

Vicente Ferrer Pinheiro Neto  
Rômulo Diego Marinho Siqueira  
Camila Silva de Moraes Pinheiro  
Ingyrd Kelly Araújo Mendes  
Larissa Cavaignac Froz  
Lucas Luis Sousa Vêras



# MANUAL DE TÉCNICA OPERATÓRIA E CIRURGIA EXPERIMENTAL

2023



**VICENTE FERRER PINHEIRO NETO  
RÔMULO DIEGO MARINHO SIQUEIRA  
CAMILA SILVA DE MORAIS PINHEIRO  
INGRYD KELLY ARAÚJO MENDES  
LARISSA CAVAINAC FROZ  
LUCAS LUIS SOUSA VÉRAS**

**MANUAL DE TÉCNICA  
OPERATÓRIA E  
CIRURGIA EXPERIMENTAL**

**EDITORA PASCAL**

**2023**

**2023 - Copyright© da Editora Pascal**

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

**Edição e Diagramação:** Eduardo Mendonça Pinheiro

**Edição de Arte:** Marcos Clyver dos Santos Oliveira

**Bibliotecária:** Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

**Revisão:** Autores

### **Conselho Editorial**

Dr<sup>a</sup>. Priscila Xavier de Araújo

Dr<sup>a</sup>. Helone Eloisa Frazão Guimarães

Dr<sup>a</sup>. Samantha Ariadne Alves de Freitas

Dr<sup>a</sup>. Elba Pereira Chaves

Dr. Aruanã Joaquim Matheus Costa Rodrigues Pinheiro

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**P654m**

Pinheiro Neto *et al.*

Manual de técnica operatória e cirurgia experimental / Vicente Ferrer Pinheiro Neto *et al.* São Luís - Editora Pascal, 2023.

95 f. : il. (Manual de técnica operatória e cirurgia experimental)

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN (impresso): 978-65-80751-58-7

ISBN (digital): 978-65-80751-59-4

D.O.I.: 10.29327/5171127

1. Técnica Operatória. 2. Cirurgia. 3. Procedimento Operatório. 4. Pesquisa experimental. I. Pinheiro Neto, Vicente Ferrer. II. Siqueira, Rômulo Diego Marinho. III. Pinheiro, Camila Silva de Moraes. IV. Mendes, Ingrid Kelly Araújo. V. Froz, Larissa Cavaignac. VI. Vêras, Lucas Luís Sousa. VII. Título.

CDU: 616-089.8+57.089.6

Qualquer parte deste livro poderá ser reproduzida ou transmitida, sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros, desde que seja citado os autores.

**2023**

[www.editorapascal.com.br](http://www.editorapascal.com.br)

contato@editorapascal.com.br

Aos familiares,  
amigos, professores e  
colaboradores

# APRESENTAÇÃO

O presente manual, obra cuidadosamente produzida como fruto do trabalho dos autores Vicente Ferrer Pinheiro Neto, Rômulo Diêgo Marinho Siqueira, Camila Silva de Moraes Pinheiro, Ingrid Kelly Araújo Mendes, Larissa Cavagnac Froz e Lucas Luis Sousa Vêras, corresponde a uma compilação aprimorada da literatura, materiais e métodos utilizados na cirurgia e pesquisa experimental.

O material aqui apresentado tem por finalidade servir como fonte confiável de estudo, haja vista que o conhecimento e domínio teórico se fazem cada vez mais indispensáveis para a formação de profissionais competentes.

Com a intenção de fornecer aos estudantes e profissionais da área, melhores condições e assimilação teórica, prezando sempre pelo não sacrifício de conteúdo e riqueza de detalhes, optou-se pela significativa redução da tradicional formalidade ao redigir-se o texto da obra, uma vez que muitos leitores encontram certa dificuldade na interpretação do tipo de redação comumente encontrada em publicações do campo já disponíveis no mercado.

Dessa forma, procurou-se oferecer uma cuidadosa combinação de teoria e prática, a fim de prover inicialmente toda fundamentação necessária e em seguida aplicar o conhecimento na prática cirúrgica.

"A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo"

***Abraham Lincoln***

## AUTORES

### Vicente Ferrer Pinheiro Neto



**D**outor em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia-RE-NORBIO (2011). Graduado em Medicina Veterinária pela UEMA (1985), Especialista em Saúde Pública pela UNAERP (1994) e Mestre em Saúde e Ambiente pela UFMA (2004). Trabalhou em Vigilância Sanitária pela Secretaria de Saúde do Maranhão. Atualmente é docente da Universidade CEUMA da disciplina Cirurgia Experimental. Desenvolve pesquisa nas áreas de Clínica Médica e Cirúrgica em pequenos animais, atuando em projetos de pesquisa desde nas áreas de Clínica ortopédica e anestesiologia e na Bioprospecção de produtos naturais para a produção de enxerto e seu uso em na regeneração óssea e bioprodutos cardiopreventivos.

### Rômulo Diego Marinho Siqueira

**G**raduando em Medicina pelo Centro Universitário do Maranhão CEUMA. Possui experiências como monitor das disciplinas de Habilidades Médicas e Cirurgia, iniciações científicas e projetos de extensão acadêmica na área médica. É graduado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA e pela Lawrence Technological University LTU - Estados Unidos (bolsista CAPES), tendo histórico de monitorias no Departamento de Mecânica e Materiais, iniciações científicas e projetos de extensão acadêmica nas áreas de Engenharia de Materiais e Projeto de Máquinas. Dispõe ainda de experiências profissionais nacionais e internacionais e fluência em língua inglesa.



### Camila Silva de Moraes Pinheiro



**D**outora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia-RE-NORBIO (2021, bolsista CAPES) onde desenvolveu pesquisa nas áreas de biotecnologia de produtos naturais. Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Maranhão (2016, bolsista CAPES) e Especialista em Oncologia Veterinária (2021). Durante o período do mestrado a linha de pesquisa estudada foi Oncologia veterinária, com enfoque nos tumores mamários. Médica Veterinária graduada na Universidade Estadual do Maranhão (2013), no qual foi premiada por dois anos consecutivos pela Universidade Estadual do Maranhão por seus projetos científicos desenvolvidos ao longo da graduação. Durante a graduação, desenvolveu pesquisas científicas fomentadas pelas instituições FAPEMA e PIBIC UEMA, nas áreas de anestesiologia de pequenos animais e clínica de equinos. Atualmente é funcionária pública estadual.

## AUTORES

### **Ingryd Kelly Araújo Mendes**



**A**cadêmica de medicina na Universidade Ceuma, em São Luís-MA, ocupando o cargo de monitora de Cirurgia Experimental e Técnica Cirúrgica (Fevereiro/2021 até a presente data) e membro ativo da Liga Acadêmica do Trauma (LITRA) da Universidade Ceuma (Outubro/2020 até a presente data). Atividades prévias: Ligante (Novembro/2020 a Agosto/2022) e Diretora, ocupando o cargo de secretária (Janeiro/2021 a Janeiro/2022), da Liga Acadêmica de Ginecologia e Obstetrícia (LAGO) da Universidade Ceuma; Membro-Diretora do Centro Acadêmico da Universidade Ceuma, ocupando o cargo de marketing (CAMUC - Fevereiro/2019 a Abril/2021); Diretora da Associação Atlética Acadêmica de Medicina na Universidade Ceuma (AAAMUC), ocupando o cargo de marketing (Fevereiro/2019 a Janeiro/2021) tesouraria e diretoria geral (Fevereiro/2021 a Janeiro/2022). Membro Voluntária do projeto social Doutores do Sorriso, que visa levar alegria e diversão a crianças internadas em hospitais pediátricos da cidade de São Luis-MA (Fevereiro/2019 até a presente data). Atualmente, interna do 9º período da Universidade Ceuma, em busca de desenvolver, apresentar mais produções científicas.

### **Larissa Cavaignac Froz**



**A**cadêmica de medicina pela Universidade CEUMA (Campus São Luís), ex-diretora científica da Liga Acadêmica do Trauma da Universidade CEUMA (LITRA), ex-ligante da Liga Acadêmica de Oftalmologia da Universidade CEUMA (LAOFT). Fui monitora voluntária de Cirurgia Experimental durante dois anos na Universidade. Voluntária no projeto Doutores do Sorriso, que visa levar alegria e diversão à crianças internadas em hospitais pediátricos da cidade de São Luis-MA. Coordenadora geral da Coordenação Local de Estágios e Vivências da Universidade CEUMA, associada ao Centro Acadêmico da instituição, que promove e facilita estágios e intercâmbios na área médica aos alunos. Atualmente, em busca de desenvolver novas produções de trabalhos científicos e vivencias novas experiências no âmbito médico.

### **Lucas Luis Sousa Vêras**



**M**édico graduado pela Universidade Ceuma (São Luis, Maranhão). Concluiu residência médica em patologia cirúrgica no Hospital do Câncer de Barretos (Hospital de Amor, Barretos, São Paulo). Mestre em inovação em saúde (stricto sensu) pela Fundação Pio XII/Faculdade de Ciências da Saúde de Barretos Dr. Paulo Prata (Barretos, São Paulo). Atualmente é médico patologista titular, coordenador do departamento de patologia e preceptor da residência médica do Hospital de Amor Amazônia (Porto Velho, Rondônia). Membro associado da Sociedade Brasileira de Patologia e Sociedade Europeia de Patologia.

# SUMÁRIO

ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO DE ANIMAIS .....	9
PESQUISA EM CIRURGIA EXPERIMENTAL .....	12
BIOTÉRIO .....	15
CARACTERÍSTICAS GERAIS E ANATÔMICAS DO RATO .....	20
CONTENÇÕES E TÉCNICAS ANESTÉSICAS .....	25
ANESTESIA E ANALGESIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO .....	30
CLASSIFICAÇÃO DOS ATOS OPERATÓRIOS .....	40
AVALIAÇÃO, PREPARAÇÃO E CUIDADOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS .....	43
DEGERMAÇÃO E PARAMENTAÇÃO .....	48
TÉCNICAS OPERATÓRIAS - TEMPOS FUNDAMENTAIS .....	51
INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS .....	55
CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS .....	66
INFECÇÃO EM CIRURGIA .....	70
FIOS DE SUTURA .....	74
AGULHAS E SUTURAS .....	82
REFERÊNCIAS DE IMAGENS .....	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

# 1

## ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO DE ANIMAIS



## 1. ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO DE ANIMAIS

A abordagem da utilização de animais em pesquisa experimental tem sido relacionada aos seus aspectos históricos, técnicos e éticos. Do ponto de vista histórico, o que se conhece hoje como ciência experimental teve início em 1620, com Francis Bacon, que já propunha o método científico experimental.

A primeira tentativa de normatizar os experimentos com animais ocorreu em Londres, no chamado "Ato contra a crueldade animal" em 1846. No entanto, somente três décadas depois, na Inglaterra, que foram elaborados princípios éticos que vigoram até hoje. Em 1979, na Suécia, ocorreu a criação da primeira Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA). Posteriormente, em 1984, criou-se nos Estados Unidos e, no Brasil, apenas na década de 90.

Atualmente, temos o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), que visa estabelecer as normas para o uso de animais no ensino e pesquisa através da criação da Diretriz Brasileira Para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos - DBCA. Essa, assim como a legislação brasileira, estabelece a responsabilidade primária das CEUA's (Comissões de Ética na Utilização de Animais) em determinar se a utilização de animais é devidamente justificada e garante a adesão aos princípios dos três R's:



Figura 2 - Logo CONCEA



Figura 1 - Fotografia Francis Bacon

**1) REDUCTION:** reduzir o número de animais usados em experimentos até um número consistente com a obtenção dos objetivos do estudo

**2) REPLACEMENT:** substituir os experimentos com animais por outros tipos de estudos, quando os objetivos científicos puderem ser alcançados sem a sua utilização

**3) REFINEMENT:** refinar o modo de condução dos experimentos científicos para assegurar o mínimo possível de sofrimento ou estresse para os animais envolvidos na pesquisa.

Esta Diretriz ressalta as responsabilidades de todos que utilizam animais para:

- a) garantia que a utilização de animais seja justificada, levando em consideração os benefícios científicos ou educacionais e os potenciais efeitos sobre o bem-estar;
- b) garantir que o bem-estar dos animais seja sempre considerado;
- c) promover o desenvolvimento e uso de técnicas que substituam o uso de animais em atividades científicas ou didáticas;
- d) minimizar o número de animais utilizados em projetos ou protocolos;
- e) refinar métodos e procedimentos a fim de evitar a dor ou a distresse de animais utilizados em atividades científicas ou didáticas.

Além disso, ainda de acordo com o CONCEA, adota-se:

**Art. 1º** Todos os pesquisadores, responsáveis e demais usuários de animais de experimentação devem possuir capacitação, conforme suas atribuições nas atividades de ensino ou pesquisa científica, independentemente do grau de invasividade do protocolo empregado, a fim de se garantir o bem-estar dos animais sob sua responsabilidade.

Parágrafo único. Consideram-se usuários de animais de experimentação todos os indivíduos en-

volvidos na manipulação de animais em atividades de produção, manutenção ou utilização em pesquisa científica ou ensino.

**Art. 2º** A capacitação de que trata essa Resolução consiste em:

I - capacitação em ética: conhecimentos da ética aplicáveis à experimentação animal, incluindo manejo, alojamento e procedimentos na espécie a ser utilizada nas atividades de ensino ou pesquisa científica;

II - capacitação prática: conhecimentos práticos de bem-estar animal, incluindo manejo, alojamento e procedimentos na espécie a ser utilizada nas atividades de ensino ou pesquisa científica;

III - treinamento específico nas técnicas e procedimentos experimentais que pretende realizar na espécie a ser utilizada.

**Art. 3º** A CEUA será responsável pela validação da capacitação que melhor atenda o perfil de atividades a serem desenvolvidas pelo usuário.

**Art. 4º** A capacitação em ética e prática deverá ser comprovada à CEUA, por meio de:

I - curso ou treinamento em Ciência de Animais de Laboratório;

II - curso ou treinamento equivalente, dependendo da espécie utilizada;

III - disciplina acadêmica na área de Ciência de Animais de Laboratório; ou

IV - experiência profissional, que demonstre o conhecimento sobre a espécie animal a ser utilizada.

**Art. 5º** O treinamento específico deverá ser comprovado à CEUA, mediante:

I - diploma de curso de graduação em medicina veterinária;

II - treinamento documentado;

III - experiência profissional.

**Art. 6º** Para garantir o bem-estar e a assistência veterinária aos animais durante as atividades de ensino e pesquisa científica, a equipe capacitada para planejar os procedimentos experimentais deve contar com a supervisão de um médico veterinário.

**Art. 7º** Qualquer técnica ou procedimento experimental deverá ser amparado por um planejamento de prevenção, alívio ou controle da dor, embasado nas resoluções do CONCEA.



MANUAL DE TÉCNICA OPERATÓRIA

E CIRURGIA EXPERIMENTAL

2

**PESQUISA EM CIRURGIA  
EXPERIMENTAL**



## 2. PESQUISA EM CIRURGIA EXPERIMENTAL

Idealiza-se uma pesquisa em cirurgia experimental, a partir do momento que um problema é identificado juntamente com o pensamento na viabilidade de intervenção. Estabelece-se um plano que tenha capacidade de gerar respostas, e estudos que certifiquem a veracidade dessa capacidade. Uma vez que avaliados como executáveis, sistematiza-se um projeto de pesquisa.

A problematização visa o aperfeiçoamento de técnicas, procedimentos, condutas relacionadas ao tratamento cirúrgico, vislumbrando sempre melhores resultados clínicos. As questões de pesquisa, baseiam-se em estabelecimento de objetivos gerais amplos e objetivos específicos que se deseja cumprir. É fundamental, como ponto de partida, ter acesso ao conhecimento vigente em relação ao tema a ser abortado.

A revisão de literatura pode ser feita em sistemas virtuais de pesquisa e bases de dados eletrônicas, como Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed, Medline, o Portal de Periódico da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), o sistema COMUT de comunicação bibliográfica e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

O modelo experimental envolve a escolha da espécie a participar da pesquisa, a viabilidade desse modelo, variabilidade anatômica e técnicas de manuseio e cirúrgicas a serem implementadas. Na definição do desenho e método da pesquisa os sujeitos são alocados de forma aleatória em grupos diferentes, sendo submetidos às intervenções. É importante também compreender toda a estrutura do projeto de pesquisa, que compreende título, introdução, justificativa, objetivos, método, resultados, considerações éticas, cronograma, orçamento e referências bibliográficas. Alguns pontos devem ser levados em consideração:

- **Título:** deve ser pormenorizado, claro, objetivo, específico e em frase única na descrição do projeto de pesquisa;  
Exemplo: Regeneração do auto implante esplênico em rato Wistar, escreve-se "Avaliação da Regeneração Morfológica e Funcional do Auto implante em Rato".
- **Introdução:** focada em expor a problemática e na especificação da questão a ser resolvida, sendo indicada a elaboração de respostas para as perguntas "por que o objeto interessa?", "pra que interessa?" e "para quem interessa?". Sugere-se que a introdução contenha duas a três páginas.
- **Justificativa:** fornecimento de elementos indicativos da relevância do tema abordado, caracterizando e avaliando criticamente o estado da arte. Envolve, a argumentação sucinta e contundente em torno da importância do projeto. Recomenda-se que a justificativa contenha três a cinco páginas.
- **Objetivos:** comumente são estabelecidos objetivos específicos e um objetivo geral amplo. Os objetivos específicos possuem finalidades intermediárias ou parciais no escopo do projeto, viabilizando chegar no objetivo geral.
- **Método:** apresenta o desenho ou delineamento do estudo e os procedimentos a serem utilizados, descritas as considerações de interesse, tamanho e critérios de seleção da amostra. Quando se usa abordagens inovadoras, devem ser consideradas seus riscos e benefícios. Também, devem ser levantadas dificuldades potenciais e os limites dos procedimentos propostos. Em um projeto nesse campo, deve-se especificar a utilização do desenho animal e a promoção de estratégias para esse grupo, lendo em consideração critérios de inclusão, exclusão, tamanho dos grupos, formas de alocação, intervenções a serem implementadas e comparadas, e uso ou não do estudo cego ou duplo-cego. Em relação ao grupo-controle, sabe-se que esse

contem animais com as mesmas características dos demais grupos, somente diferindo por não receber a intervenção. Cabe também aqui, as variáveis independentes e dependentes de interesse, devendo ser relatados instrumentos e técnicas utilizadas, juntamente com considerações sobre validade, confiabilidade e sensibilidade ao fenômeno focalizado. Além disso, os testes e técnicas estatísticos a serem utilizados na análise de dados devem ser previstos. Corresponde a uma média de 3 a 5 páginas.

- **Resultados:** relaciona os resultados ou produtos esperados, sendo de grande interesse para quem avalia ou financia o projeto. Trata-se de trabalhos científicos, diretrizes acerca da adequação ou inadequação de procedimentos e técnicas, além de eventual registro em base de patentes.
- **Considerações éticas:** é indispensável uma seção que focalizando no cuidado com os aspectos éticos na pesquisa. Antes de sua efetivação o projeto deve ser enviado e avaliado por um Comitê de Ética em Pesquisa com Animais da Instituição, tendo em vista, que na submissão para publicação deve-se conter uma cópia do parecer do comitê de ética ao qual foi submetido.
- **Cronograma:** parte obrigatória do projeto, corresponde a um quadro onde as atividades são descritas juntamente com a previsão do tempo. O seu formato é livre.
- **Orçamento:** necessariamente devem conter itens de despesas previstas e valores correspondentes, o nível de detalhamento varia de acordo com a agência a ser submetido.
- **Equipe:** visa apresentar a equipe de pesquisadores, reportando currículos sucintos, mas explicativos e contundentes. Valorizando aspectos, tais como titulação e experiência prévia.
- **Referências bibliográficas:** devem conter as obras científicas que serviram como base para a formulação do projeto, tendo que estar associado ao longo do texto à caracterização do problema, contextualização, escolhas técnicas e pressupostos. Os formatos têm sido preconizados pelo Comitê Internacional dos Editores de Revistas Médicas, National Library of Medicine – EUA e ABNT. No decorrer do texto, as referências são comumente listadas segundo ordem de primeira aparição, podendo ainda, ser designadas pelo sobrenome do autor e ano de publicação.
- **Agências de financiamento de cirurgia experimental no Brasil:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundações de Apoio à Pesquisa.

# 3

**BIOTÉRIO**



### 3. BIOTÉRIO

Um biotério é um local com características próprias, onde são criados e mantidos animais, com a finalidade de serem usados como cobaias em experimentação animal e respondam satisfatoriamente aos testes aplicados.

São competências de um biotério:

- Manter o registro da entrada e saída de todos os animais;
- A criação e manutenção de animais de laboratório até serem vendidos/cedidos para laboratórios de experimentação;
- Garantir o cumprimento das normas legais em vigor sobre a criação e manutenção dos animais de laboratório, bem como as normas da autoridade nacional em biotérios;

São necessidades básicas de um biotério:

- Instalações;
- Materiais, equipamento e insumos;
- Modelo animal;
- Rotinas e procedimentos;
- Pessoal.

É dividido em dois ambientes, sendo a gaiola o divisor entre eles. Tudo o que se encontra do lado externo da gaiola constitui o macroambiente e tudo o que se encontra em seu interior constitui o microambiente.



Figura 3 - Biotério

#### 3.1 MACROAMBIENTE

##### ▪ INSTALAÇÕES

Compreendem as salas para as colônias de animais e as áreas de apoio, como as áreas de higienização e esterilização, salas de estoque de materiais limpos e insumos, corredores de acesso etc. Sua disposição e manutenção adequadas influenciam diretamente no manejo.

As áreas destinadas aos animais devem ser isoladas fisicamente de laboratórios de controle ou experimentação e áreas administrativas; além disso, devem possuir estrutura que as torne à prova de agentes infecciosos e vetores, como insetos e roedores silvestres. O tráfego de animais e seres humanos deve ser o menor possível. Assim, é necessário estabelecer as barreiras sanitárias, que, de acordo com as suas características, classificam o biotério quanto ao seu status microbiológico.

##### ▪ TEMPERATURA

A temperatura, importante para a manutenção da higidez animal, costuma ser mantida pelo resfriamento ou aquecimento do ar que entra nas salas de criação, formando um complexo sistema de condicionamento de ar. Para pequenos roedores, a temperatura de conforto é de 21 °C a 24 °C, já as cobaias e os coelhos se adaptam melhor a de 18 °C a 20 °C. Com a gaiola, pode-se aumentar de 3 °C a 5 °C, no seu interior.

As mudanças bruscas de temperatura costumam provocar estresse, com queda de resistência e

maior susceptibilidade às infecções.

- Temperaturas altas: provocam queda na reprodução e até sua parada total.
- Temperaturas baixas: podem provocar afecções respiratórias.

#### ▪ UMIDADE RELATIVA DO AR

A respiração e a evaporação de urina promovem uma liberação contínua de vapor d'água. Assim, a umidade dentro das salas e das gaiolas tende sempre a aumentar, tornando-se necessário um sistema que retire eficazmente esse excesso do ambiente. A umidade ideal para roedores e lagomorfos é de 45% a 55%.

A troca de ar da sala deve ser regulada para que a retirada do vapor não seja excessiva, tornando o ambiente muito seco, e provocando problemas respiratórios com ressecamento de mucosas e pele e o surgimento de feridas nos animais (a afecção denominada ringtail, nos ratos, é conhecida por surgir em ambientes com baixa umidade). A umidade muito alta, entretanto, propicia problemas respiratórios.

#### ▪ ILUMINAÇÃO

O foto período (ciclo de luz/escuridão) é, sem dúvida, um dos mais importantes itens que influenciam o ritmo biológico do animal de laboratório, atuando no seu comportamento e na reprodução. Sendo a maioria dos roedores animais noturnos, períodos de luz de 12-14 horas/24 horas parecem ser os mais adequados. A luz fria lhes é menos irritante do que a luz incandescente e a iluminação natural é contraindicada, já que não pode ser controlada.

#### ▪ VENTILAÇÃO E FILTRAÇÃO DO AR

Um sistema de ventilação que produza trocas regulares do ar das salas de animais é essencial para controlar a temperatura e a umidade e diluir os possíveis poluentes químicos (resíduos de desinfetantes usados na higienização das salas). O número de trocas recomendado é de 10 a 15/hora. Aliado a isso, é necessário a filtração, que tem por objetivo reter partículas de poeira e microrganismos que poluem e contaminam o ambiente. A filtração ótima está em 99,97% de contenção de partículas acima de 0,5mm.

As salas de criação devem possuir, ainda, um gradiente de pressão diferenciado dos corredores para evitar solução de continuidade com essas áreas e possíveis contaminações. Em biotérios: pressão do corredor de distribuição > das salas > do corredor de recolhimento.

#### ▪ RUÍDO

O ruído, apesar de inevitável, deve ser controlado para que não afete os animais, sendo o nível aceitável de até 85 decibéis. Quando atinge níveis acima do tolerado, principalmente em roedores, provoca estresse, podendo levar a convulsões e até à morte. Os ruídos também podem afetar o operador, sendo aconselhável o uso de protetores em ambientes como as áreas de higienização e esterilização.

#### ▪ ANIMAIS SILVESTRES E VETORES

É sabido que a transmissão de grande parte das doenças e zoonoses que afetam os animais de laboratório se dá por vetores ou animais silvestres. Impedir o seu acesso é o papel primordial das barreiras sanitárias e do projeto das instalações, mas também os técnicos devem ser treinados de modo a eliminar a transmissão das zoonoses. Programas de desinsetização e controle de roedores silvestres e pragas devem ser postos em prática para evitar que, de alguma maneira, estes tenham acesso aos animais, ou aos equipamentos, materiais e insumos utilizados nas colônias.

## ▪ GAIOLAS

Para roedores e lagomorfos, temos basicamente dois tipos de gaiolas: as de fundo sólido e as de fundo perfurado. As primeiras são mais utilizadas por animais pequenos (camundongos, ratos, hamsters, gerbis, cobaias etc.); as de fundo perfurado são destinadas a coelhos. Geralmente, são fabricadas em metal ou plásticas (policarbonato ou polipropileno) resistentes à autoclavação. Quando de metal, o aço inoxidável é o mais indicado. Algumas vezes o ferro galvanizado também é utilizado, mas elas se tornam menos duráveis e os animais acabam por ingerir metais, principalmente o zinco, seja por lamberem os pelos que encostam nas paredes das gaiolas e se impregnam com os elementos, seja por lamberem a própria gaiola.



Figura 4 - Gaiola de biotério

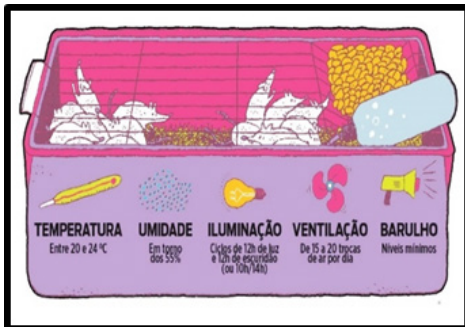


Figura 5 - Condições ideais

Atualmente, as mais utilizadas são feitas de plástico, por serem mais baratas, mais leves, bastante duráveis e resistirem aos métodos de esterilização. Seu desenho deve ser tal, que não permita “cantos vivos” em seu interior, já que os animais tendem a roer qualquer saliência para tentar escapar. No caso dos pequenos roedores, as gaiolas seguem o desenho retangular e são fechadas por cima com uma ‘tampa’ de aço inoxidável, que permite a acomodação da ração peletizada e o frasco bebedouro. As tampas são muito importantes, porém restringem a ventilação, o que nos leva a considerar cuidadosamente a adoção de campânulas ou filtros por cima das gaiolas, uma vez que isso aumenta o nível de amônia em seu interior. O ideal é que tenhamos um sistema de ventilação forçada para dentro das gaiolas.

## 3.2 MICROAMBIENTE

### ▪ CAMA

A cama é usada no fundo das gaiolas ou em bandejas, por baixo das gaiolas de fundo perfurado. Sua principal função é absorver a urina dos animais e aquecê-los, além de prover as fêmeas com material para a construção de ninhos para abrigar as ninhadas, quando em contato direto com os animais. O material para cama mais utilizado é a maravalha (raspas de madeira de pínus), podendo ser utilizado também papel picado. Pouca quantidade priva a fêmea de material para construção do ninho, levando à morte dos recém-nascidos, e seu excesso pode gerar calor, aumentando a temperatura.



Figura 6 - Cama

As características de uma boa cama são:

1. Alta capacidade de absorção de umidade, sem desidratar ou machucar os recém-natos;
2. Não conter poeira;
3. Não ser abrasiva;
4. Estar livre de agentes químicos ou patogênicos;
5. Ser de baixo custo e de fácil aquisição.

A cama se constitui uma das mais importantes fontes de contaminação para os animais; por isso, deve ser sempre autoclavada antes de ser utilizada. Seu fornecedor deve ser idôneo e garantir que não houve contato do material com roedores silvestres e/ou pássaros – vetores das principais doenças que acometem os animais de laboratório –, além de produtos químicos como agrotóxicos e resinas.

#### ▪ DENSIDADE POPULACIONAL

O espaço requerido é aquele onde os animais possam apresentar postura adequada e movimentação ou comportamento padrão da espécie. Animais mantidos isolados ou superpopulosos, por longos períodos, desenvolvem estresse.



Figura 7 - Densidade populacional

#### ▪ ODORES

O odor é muito importante para os animais de laboratório, uma vez que a identificação e o reconhecimento dos indivíduos se fazem pelo cheiro inato de cada espécie e é através dos feromônios que machos e fêmeas se encontram para a reprodução e delimitam os seus territórios. A esses odores, juntam-se a amônia da urina e outros, como o da ração, o dos técnicos da sala etc.

Os odores devem ser removidos através de uma boa ventilação, com renovação do ar, e pela sanitização dos materiais e equipamentos. A troca dos animais das gaiolas sujas para as limpas também interfere diretamente nesse universo. Deve ser observada cuidadosamente, pois devemos eliminar os odores irritantes e os alheios à espécie, mas não os feromônios, pois cada vez que o animal é trocado, fábrica nova quantidade de feromônios e de outras substâncias:

- Troca demasiada: estressa o animal, que acaba produzindo essas substâncias em excesso.
- Falta da troca: faz com que a amônia e outros odores se concentrem em níveis intoleráveis dentro das salas, prejudicando os animais e os técnicos.

#### ▪ ÁGUA E RAÇÃO

A água oferecida aos animais deve ser microbiologicamente pura (esterilizada e acidificada), uma vez que se constitui importante fonte de contaminação. Deve ser trocada com frequência, para evitar que se transforme em meio propício à proliferação de microrganismos existentes na boca do animal e que são passados aos bicos, juntamente com restos de ração, quando este beb. Deve ser oferecida de livre acesso (*ad libitum*) as em frascos bebedouros apropriados.

Os frascos são de material autoclavável e de preferência transparentes. Os bicos, por onde o animal bebe, devem ser de aço inoxidável e autoclavados antes de entrar em contato com os animais. Devem ser inspecionados para que não haja entupimentos, impedindo o acesso à água.



Figura 8 - Água e ração

A ração ideal é a industrializada, na qual o requerimento nutricional de cada espécie é levado em conta na formulação, garantindo uma alimentação balanceada. A ração deve ser autoclavável para evitar contaminações e também é oferecida livre acesso, sendo a quantidade não consumida, desprezada.

Nos casos em que a ração fresca ou a complementação se fazem necessárias, os alimentos devem ser inspecionados e acondicionados em local apropriado, mas nunca em grandes quantidades, para se evitar a deterioração.

# 4

## CARACTERÍSTICAS GERAIS E ANATÔMICAS DO RATO



#### 4. CARACTERÍSTICAS GERAIS E ANATÔMICAS DO RATO

Em pesquisas de laboratório, a linhagem de rato mais utilizada é a Wistar. É uma linhagem albina da espécie *Rattus norvegicus* desenvolvida no Instituto Wistar, na Filadélfia. A equipe responsável pela sua criação realizou diversas pesquisas para obter dados fundamentais sobre suas curvas de crescimento, do crânio, do esqueleto e de vários órgãos individualmente.

Os ratos Wistar configuram um atraente modelo para pesquisa devido ao seu controle na criação, por ter um pequeno porte e um ciclo biológico curto, possuir baixo custo de criação e alto grau de similaridade genética com seres humanos.

São caracterizados por terem orelhas alongadas, cabeça grande e comprimento da cauda menor que o comprimento de seu corpo. A gestação dura de 20 a 32 dias e o desmame ocorre com 17 a 19 dias de idade. São considerados animais dóceis, de fácil manipulação e têm boa capacidade de aprendizado. Apresentam, em geral, baixa incidência tumoral e a alopecia, algumas vezes temporária, é uma característica comum.



Figura 9 - Rato Wistar

Quanto à taxonomia, temos: Classe: Mammalia; Ordem: Rodentia; Família: Muridae; Gênero: *Rattus*; Espécies: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*; Raça: Wistar.

Alguns dados relevantes sobre a linhagem Wistar:

- Cor: albino
- Longevidade: 2,5 a 3,5 anos.
- Tamanho da ninhada: 6 a 12.
- Gestação: 21 a 32 dias.
- Duração da vida no biotério: 365 a 400 dias.
- Peso do macho adulto: 350 a 450g.
- Peso da fêmea adulta: 250 a 300g.
- Volume sanguíneo: 57 a 70ml/kg.
- Fêmea tem orifício da uretra, orifício da vagina e ânus.
- Macho tem pênis, bolsa testicular e ânus.
- Fêmea apresenta um Útero bicornio.
- Macho apresenta 2 pares de Próstata e 2 Vesículas seminais.
- Coluna vertebral: 7 cervicais; 13 torácicas; 6 lombares; 4 sacrais; 27 a 30 caudais.
- Membros anteriores: 4 dígitos.
- Membros posteriores: 5 dígitos.
- Não apresentam glândulas sudoríparas, exceto no coxim plantar.
- Não tem Colo Sigmoide, Vesícula Biliar e o Timo não involui.
- Pulmão Direito é Tetralobar e Pulmão Esquerdo é Unilobar.
- Coração com 4 cavidades (2 átrios e 2 ventrículos), 3 Veias Cavas, Tronco Pulmonar e Aorta.
- Fígado possui 4 lobos: Mediano, Esquerdo, Caudado e Direito.

- Sistema Porta-Hepático é formado pelas Veias Mesentérica Superior, Esplênica e Pilórica.
- Planos da Parede Torácica: Pele, Tecido celular subcutâneo, Fáscia aponeurótica, Plano muscular, Estrutura óssea (Esterno) e Pleura.
- Planos da Parede Abdominal: Pele, Tecido celular subcutâneo, Plano muscular e Peritônio.
- A média de filhotes/parto é de 8.

#### 4.1 DECÚBITOS



Figura 10 - Rato em decúbito ventral



Figura 11 - Rato em decúbito dorsal



Figura 12 - Rato em decúbito lateral direito



Figura 13 - Rato em decúbito lateral esquerdo

4.2 INCIDÊNCIAS

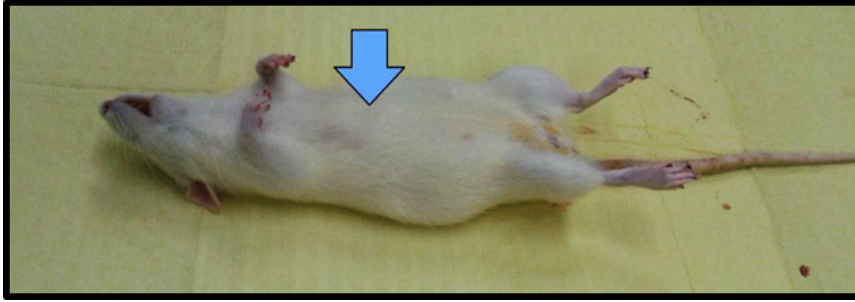


Figura 14 - Incidência ventro-dorsal

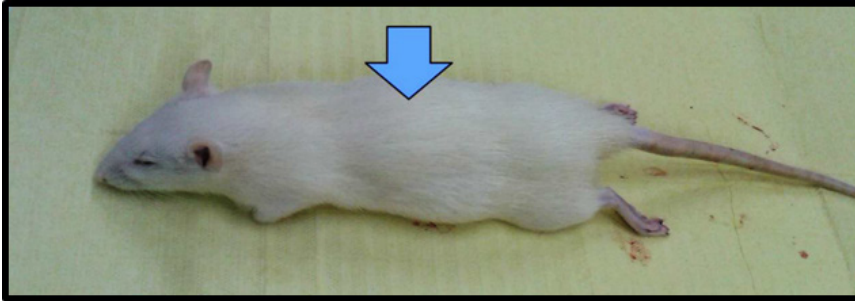


Figura 15 - Incidência dorso-ventral

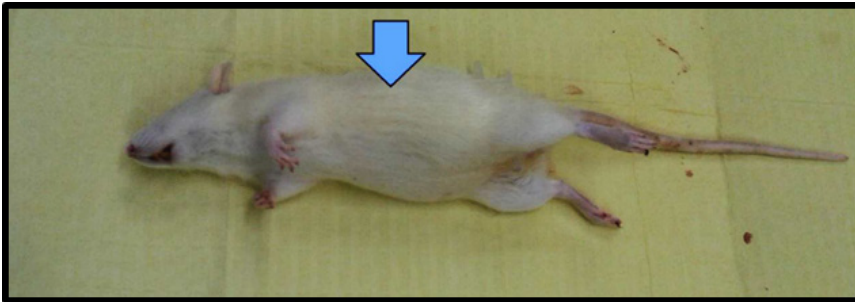


Figura 16 - Incidência latero-laretal esquerda

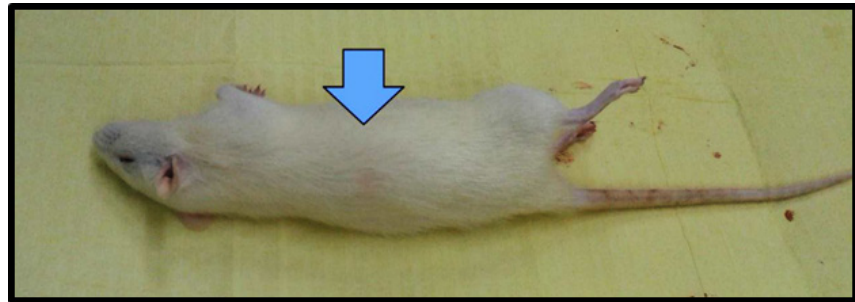


Figura 17 - Incidência latero-laretal direita



Figura 18 - Incidência caudo-cranial



Figura 19 - Incidência crânio-caudal

# 5

## CONTENÇÕES E TÉCNICAS ANESTÉSICAS



## 5. CONTENÇÕES E TÉCNICAS ANESTÉSICAS

### 5.1 CONTENÇÃO MECÂNICA E QUÍMICA

A contenção configura um momento importante na manipulação de animais, pois permite adequado exame e procedimentos, assim como uma maior segurança para o examinador, auxiliares e para o próprio animal. Pode ser realizada das seguintes formas:

- Contenção física ou mecânica;
- Contenção química ou farmacológica;
- Associação de ambos os meios.

A contenção mecânica é o método de capturar o animal, através das mãos, gaiolas, caixas ou armadilhas, de forma a limitar, tanto quanto possível, a atividade física do animal. Deve ser utilizada em procedimentos curtos e pouco invasivos ou na preparação da contenção química, na tentativa de se realizar a avaliação ou a execução de outros procedimentos (reprodutivos, curativos, vacinação, administração de medicamentos).



Figura 20 - Contenção mecânica



Figura 21 - Contenção química

A contenção química consiste na administração de fármacos que visam induzir o comportamento do animal, de forma a permitir a imobilização, analgesia e relaxamento muscular suficientes para a adequada execução do procedimento. Empregada para captura, transporte e tratamento.

A escolha da técnica, dos equipamentos, bem como dos fármacos e vias de administração que serão utilizadas no caso de uma contenção química, obedece basicamente a natureza do procedimento a ser realizado, o comportamento da espécie e do indivíduo, assim como a disponibilidade e a experiência da equipe.

A maioria dos roedores possui cauda e esta pode ser utilizada para suspender o animal, de forma rápida e cuidadosa, em que ele seja prontamente colocado em uma superfície de apoio, para que seja evitado o desconforto. Quando este tipo de contenção é adotado, deve ser realizada pela base da cauda para prevenir que ocorram fraturas, divulsão da pele e consequentes ferimentos, além disso, tal manobra dificulta que, devido a sua agilidade, o animal se vire e morda o operador.

Na contenção de ratos, deve-se iniciar retirando-os da gaiola, suspendendo o animal pela base da cauda, e a seguir, deve-se rapidamente apoiá-lo em uma superfície plana. Em seguida, devem ser contidos, colocando-se a mão firmemente sobre o dorso e a caixa torácica. Pode-se segurar a cabeça com o polegar e o indicador, atrás da mandíbula.



Figura 22 - Manuseio correto do rato

### 5.2. TÉCNICAS ANESTÉSICAS EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO

O animal de laboratório, no uso da Cirurgia Experimental e como material de pesquisa, necessita ser submetido à anestesia, por questões de melhor manejo e, acima de tudo, humanitárias. Essa, deverá ser realizada sempre que houver procedimentos invasivos ou que implique em dor. O tipo a ser adotado

depen­derá do grau de invasividade do procedimento a ser realizado, tempo de duração e grau de estimulação cirúrgica.

Segundo o Código do COBEA, artigo IV: “Todos os procedimentos com animais que possam causar dor ou angústia precisam se desenvolver com sedação, analgesia ou anestesia adequada”. Assim, além da anestesia, deve-se empregar drogas analgésicas e tranquilizantes, bem como realizar a eutanásia em caso de necessidade.

O controle eficaz da dor depende dos cuidados com o animal antes da indução da anestesia, do desempenho do procedimento, da monitoração no transoperatório e dos cuidados com o animal na recuperação. Alguns fatores essenciais que devem ser implementados no laboratório são:

- **Aclimação:** É recomendado um tempo mínimo de 10 a 14 dias para os animais se adaptarem e se recuperarem dos efeitos do transporte, da introdução em novas instalações, novos grupos sociais e novo cuidador. Recomenda-se uma ambientação à equipe cirúrgica por no mínimo 3 dias.
- **Avaliação clínica:** Analisar se o animal está saudável, registrar seu peso corporal, assim como o consumo de alimento e água antes do procedimento auxiliará na monitoração anestésica e pós-operatória. Normalmente um exemplar adulto de rato consome 10-20ml/dia de água e 10-20g/dia de ração, já um camundongo consome 3-7ml/dia de água e 4-5g/dia de ração.
- **Jejum:** O jejum pode resultar em depleção de reservas de glicogênio e causar hipoglicemia. Roedores são coprofágicos (ingerem suas próprias fezes), portanto, podem ser necessárias medidas para prevenir a ingestão de fezes se o estômago precisar estar vazio para o protocolo adotado.
- **Sala específica:** A anestesia deve ser administrada em sala específica, com equipamento apropriado, preferencialmente na ausência de outros animais.
- **Posicionamento:** Após a indução anestésica, é recomendado posicionar o animal de forma que sua cabeça e região cervical fiquem em extensão para minimizar obstrução das vias aéreas. Além disso, quando os animais estão anestesiados ou imóveis por longos períodos, recomenda-se mover ou virar o animal a cada 20 minutos para promover fluxo normal de sangue nos tecidos. Quando possível, os membros devem permanecer em uma posição anatômica natural.
- **Lubrificação ocular:** Sob anestesia, deve-se garantir que a córnea esteja protegida do ressecamento e trauma, por meio do uso de pomadas oftálmicas lubrificantes, aplicada logo após o momento em que o animal perder o reflexo motor e os reflexos óculo-palpebrais.
- **Hipotermia:** É uma das causas mais comuns de óbito, especialmente em roedores, que perdem calor rapidamente. Assim, deve-se manter a temperatura corporal pela provisão de calor suplementar (exemplo: bolsas térmicas, colchão térmico), por todo o momento que o animal estiver sob anestesia. Pode-se monitorar a temperatura do corpo por um termômetro retal ou infravermelho. Em ratos a temperatura corporal adequada é de 37,5-38,1°C e em camundongos de 35,8-37,7°C.
- **Hidratação:** Em anestésias longas ou cirurgias invasivas, realiza-se a infusão intravenosa (IV) ou subcutânea (SC) de fluidoterapia (exemplo: ringer lactato, solução fisiológica NaCl 0,9%), aquecidos, para manter a hidratação. Dose: 10ml/kg/hora no intraoperatório e, se necessário, 40ml/kg/24horas (roedores) para manutenção diária. No período pós-operatório, a ingestão hídrica deve ser fiscalizada, servindo como um indicativo de analgesia inadequada, estresse e, se necessário, deve ser corrigida.
- **Horário:** Recomenda-se a realização dos procedimentos cirúrgicos pelo período da manhã, possibilitando que os animais sejam assistidos durante o período de recuperação anestésica imediata e pós-operatório no período da tarde.

### 5.2.1 Vias de Administração

### ▪ Via Oral (VO) e Gavage

A substância é introduzida na cavidade oral ou no aparelho digestório por meio de um tubo esofágico ou estomacal. O tubo deve ser empurrado até o estômago, tendo cuidado para evitar sua instalação inadequada na traqueia. Os tubos utilizados para os ratos são de 8 cm de comprimento. Permite um volume preciso, de no máximo 10 mL/kg. É um método invasivo.

Os roedores são animais que ingerem água e alimento com muita frequência durante o dia e com isso, dificilmente se encontram com o estômago vazio. Assim, é preferencialmente indicado a administração de pequenos volumes logo no início do período claro (fase de repouso), em que há distensão mínima do estômago. Uma das complicações evidenciadas por essa via é a broncoaspiração de material refluído do estômago do animal.



Figura 23 - Via oral

### ▪ Subcutânea (SC)

A substância é injetada sob a pele do animal, no tecido subcutâneo. Realiza-se com agulha hipodérmica curta (geralmente 25x5 mm), sob a derme, o mais próximo possível da superfície. As soluções devem ter pH fisiológico e serem isotônicas. Possibilita uma absorção mais lenta.

Antes da aplicação, a pele do animal deve ser levantada e deve-se assegurar que a agulha não esteja penetrando em um vaso sanguíneo, fazendo uma leve aspiração. Após a administração do conteúdo, uma pápula deve ser formada no local. Dorso, nuca ou flanco são as áreas de escolha. É realizada com o animal consciente e raramente induz dor.



Figura 24 - Subcutânea

### ▪ Intramuscular (IM)

É a injeção de substância no músculo esquelético do animal. Os músculos de grande superfície, como bíceps femoral e músculos glúteos, são as regiões de preferência. Empregada para soluções oleosas ou suspensões e possibilita absorção lenta.

Utiliza-se agulhas hipodérmicas, de tamanhos geralmente 25x5, 25x7mm ou mais fina. A profundidade no tecido deve ser de aproximadamente 5 mm. O volume máximo, de 0,5mL por sítio de administração em ratos. Antes da aplicação deve-se assegurar que a agulha não está em um vaso sanguíneo, aspirando o conteúdo, exercendo uma leve pressão de retirada no êmbolo da seringa. Pode ocasionar danos às terminações nervosas e pode ser dolorosa.



Figura 25 - Intramuscular

▪ **Intravenosa (IV)**

É a administração realizada diretamente na corrente sanguínea, por meio de vasos superficiais, permitindo rápida indução anestésica. A veia da cauda é o vaso de escolha em ratos não anestesiados, podendo-se utilizar ainda as veias dorsal do pênis, jugular externa e safena. Para soluções aquosas e não irritantes.

O animal pode ser contido dentro de um pequeno recipiente ou ser previamente sedado para facilitar a administração. A visualização da veia é facilitada sob meio quente, com procedimentos como a imersão da cauda em água quente a 40-50°C por alguns segundos ou proximidade de uma lâmpada.

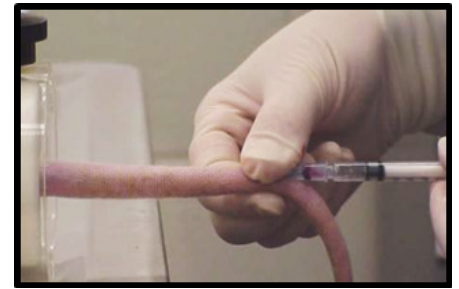


Figura 26 - Intravenosa

▪ **Intraperitoneal**

É a injeção de substância na cavidade peritoneal, entre os órgãos abdominais. Normalmente, injeta-se no quadrante abdominal inferior direito), com o animal contido pelo dorso. O tamanho das agulhas normalmente utilizado é de 25x5 ou 25x7 mm. É a via mais empregada na experimentação com roedores. Um fator limitante da via é a sensibilidade do tecido a substâncias irritantes, que podem causar peritonite, contudo é uma via que suporta grandes volumes.

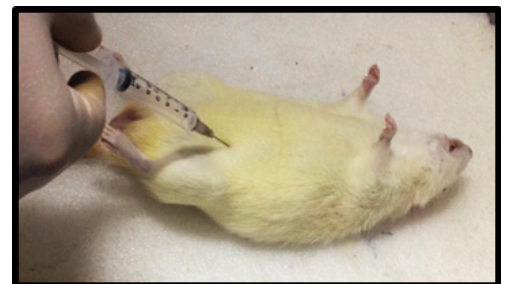


Figura 27 - Intraperitoneal

No esquema abaixo observa-se as vias de administração de substâncias, bem como o volume máximo recomendado para cada espécie:

Espécies	Subcutânea	Intramuscular	Intraperitoneal	Intravenosa
<b>Rato</b>	Nuca, dorso 5 a 10 mL	Quadríceps, parte posterior da coxa 0,3 mL	Quadrante abdominal inferior direito 5 a 10 mL	Veia lateral da cauda, sublingual, peniana e por incisão jugular e femoral 0,5 mL
<b>Camundongo</b>	Nuca 2 a 3 mL	Quadríceps, parte posterior da coxa 0,05 mL	Quadrante abdominal inferior direito 2 a 3 mL	Veia lateral da cauda 0,2 mL

# 6

## ANESTESIA E ANALGESIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO



6. ANESTESIA E ANALGESIA EM ANIMAIS DE LABORATÓRIO

Na escolha do protocolo de anestesia e analgesia, os fármacos adotados devem ser seguros para o animal e para quem administra e devem interferir o mínimo possível no andamento da pesquisa, seguindo indicação e supervisão do médico veterinário previamente aprovado pela CEUA. De acordo com a Resolução Normativa nº 33 do CONCEA, deve-se levar em conta:

- interações fisiológicas e influência nos resultados dos fármacos utilizados;
- espécie, linhagem, raça, idade e estado fisiológico do animal;
- grau de invasividade e duração da dor ou estresse, se for o caso;
- plano ou profundidade necessários da anestesia;
- se o estudo é terminal ou não;
- duração da anestesia;
- aspecto humanitário da técnica (indução, recuperação, efeitos adversos);
- métodos de administração e dosagens;
- experiência dos pesquisadores com a técnica;
- disponibilidade de técnicas de monitoração anestésica;
- monitoração necessária durante o período de recuperação;
- segurança dos pesquisadores;
- equipamentos disponíveis.

A relação entre o grau de invasividade, anestesia e opções de escolha, pode ser observada no esquema a seguir:

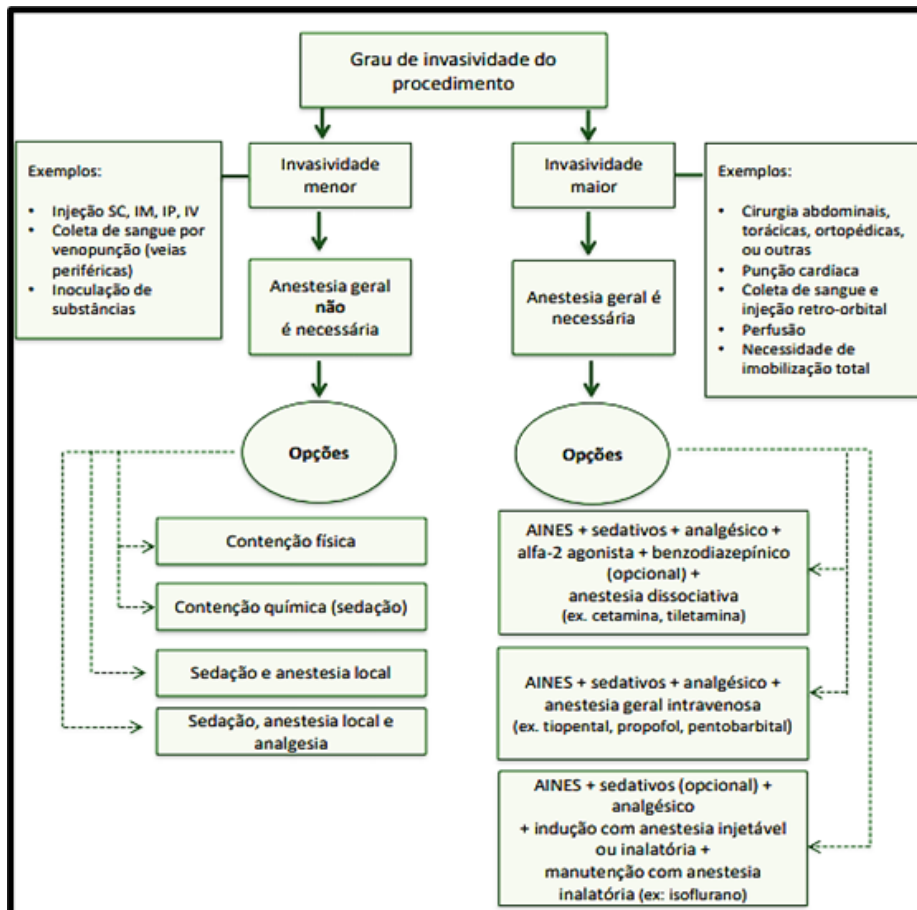


Figura 28 - Grau de invasividade e o uso de anestésicos

## 6.1 MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA (MPA)

Antes do procedimento anestésico, pode-se realizar uma medicação que proporciona analgesia e sedação. Esse procedimento, chamado medicação pré-anestésica (PA), prepara o animal para o sono artificial, suprimindo o estresse, o medo e as reações indesejáveis causadas pelos fármacos anestésicos. Além disso, melhora a indução anestésica, bem como diminui a dose dos medicamentos utilizados, evita aumento de salivação e secreções brônquicas, aumenta o tempo de anestesia e permite uma recuperação melhor e mais rápida do animal, podendo também ser utilizada apenas para contenção química, quando o procedimento for de menor invasividade.

Aplicadas de 20 a 30 minutos antes dos agentes anestésicos. Em pequenos roedores, pode-se associar os medicamentos em uma mesma seringa. Os agentes utilizados podem ser: anticolinérgicos, analgésicos e sedativos

- **ANTICOLINÉRGICOS:** O exemplo mais utilizado é a atropina, utilizada como MPA para reduzir secreções salivares e brônquicas excessivas. As doses em ratos são de 0,05 mg/kg e em camundongos de 0,04 mg/kg.
- **ANALGÉSICOS:** Ainda que o animal esteja em anestesia geral com perda da consciência, não é garantido uma analgesia eficaz durante os atos cirúrgicos, podendo desencadear uma hipersensibilidade central e produzir dor crônica e/ou neuropática. Assim, a analgesia no MPA, também chamada de preemptiva, preventiva ou protetiva, evita esse quadro, assim como permite com que a dor no pós-operatória seja controlada mais prontamente. Recomenda-se a aplicação dos analgésicos 30 minutos antes do procedimento. A dose ou frequência de administração deve ser modificada de acordo com as necessidades de cada animal. A principal função é inibir a nocicepção e a percepção de dor. Podemos subdividir os principais exemplos em opióides e AINEs:

### # Opióides

#### - Buprenorfina

Dose em ratos: 0,01-0,05 mg/kg, IV ou SC, de 6- 12h;

0,1-0,24 mg/kg VO;

0,1-0,5 mg/kg SC, de 8h;

5-10 mg/kg VO (gavagem).

Dose em camundongos: 0,05-2 mg/kg, SC, 3-12h

Procedimentos muito invasivos requerem frequência menores que 12h.

Analgesia moderada a grave.

#### - Butorfanol

Dose em ratos: 1-2 mg/kg, SC, de 1-4h

Dose em camundongos: 1-2 mg/kg, SC, de 1-4h

Analgesia discreta a moderada.

**- Fentanil**

Dose em ratos: 0,01-0,1 mg/kg, SC ou IP

Dose camundongos: 0,025-0,6 mg/kg, SC ou IP

O injetável promove analgesia de curta duração para período transoperatório (25 min).

Cirurgias longas, deve-se reaplicar a cada 25 min

**- Meperidina**

Dose em ratos: 10-20 mg/kg, IM ou SC, de 2-3h

Dose em camundongos: 10-20 mg/kg, IM ou SC, de 2-3h

Analgesia moderada.

**- Morfina**

Dose em ratos: 2-5 mg/kg, SC, em 1h;

10 mg/kg, SC, de 2-4h.

Dose em camundongos: 2-5 mg/kg, SC, 1h;

10 mg/kg, SC, 2-4h

Analgesia intensa. Para melhor analgesia, fornecer 30 minutos antes do procedimento e 30 minutos depois da cirurgia. Efetivo em 15 minutos. Para dor grave, reaplicar a cada 2 a 3 horas.

**- Tramadol**

Dose em ratos: 4-8h; 12.5 mg/kg, SC ou IP

40-50 mg/kg, VO macho\*

20-40 mg/kg, VO fêmea\*

0,5mg/ml na água para ingesta em períodos noturnos (dores discretas ou associado a AINE)

Dose em camundongos: Tramadol (30 mg/kg) + Gabapentina (300 mg/kg): dor discreta. 1mg/ml na água para beber em períodos noturnos (dores discretas ou associado a AINE). Em camundongos, não é recomendado para uso isolado. Apenas dose de 80mg/kg mostrou poder de analgesia, mas já é limiar tóxico. Contra-indicado para dores moderadas a graves. Uso isolado apenas para procedimentos com dor leve (realizar via IP para início rápido); Insuficiente analgesia para procedimentos incisionais;

**# AINEs**

Os anti-inflamatórios também possuem potencial analgésico. Recomendado administrá-los no período pré-operatório, dando preferência por inibidores preferenciais (carprofeno e meloxicam) e coxibes para minimizar a inibição de plaquetas e hipoperfusão renal. Evitar utilizar por mais de 3 dias.

**- Cetoprofeno**

Dose em ratos: 5 mg/kg, SC, de 24h

Para procedimentos com dor moderada (se indicado, associar opióide).

**- Meloxican**

Dose em ratos: 1 mg/kg, SC ou VO, 24h

Dose em camundongos: 1-2 mg/kg, IM ou SC, 24h

Efetivo para dor pós-operatória (para dores graves, pode-se associar a opióide). Fornecer 30 minutos antes da cirurgia. Na aplicação anterior a cirurgia, recomenda-se 1ª dose de 2mg/kg para pequenos roedores.

- **SEDATIVOS/TRANQUILIZANTES:** Nos casos em que não é necessária a anestesia geral, pode-se recorrer a administração apenas de sedativos ou tranquilizantes afim de induzir sedação nos animais (não induzem plano anestésico isoladamente). Os principais exemplos são:

**- Acepromazina**

Dose em ratos: 1-2 mg/kg, IM

Dose em camundongos: 1- 2 mg/kg, IM;

2- 5 mg/kg, IP

Sedação leve.

Diminui estresse e aumenta tempo de anestesia.

Classe das Fenotiazinas



Figura 29 - Acepromazina

**- Diazepam**

Dose em ratos: 2 mg/kg, IV;

2,5- 4 mg/kg, IM ou IP

Dose em camundongos: 5 mg/kg, IP

Sedação leve. Aumenta tempo de anestesia. Classe dos Benzodiazepínicos

**- Midazolam**

Dose em ratos: 2 mg/kg, IV;

2- 5 mg/kg, SC, 4h;

4- 5 mg/kg, IM ou IP

Dose em camundongos: 5 mg/kg, IM ou IP

Sedação leve. Aumenta tempo de anestesia. Classe dos Benzodiazepínicos

**- Fentanil**

Dose em ratos: 0,3 mg/kg, IP

Dose em camundongos: 0,3- 0,5 mg/kg, IP

Sedação leve/moderada. Analgesia

**- Xilazina**

Dose em ratos: 1- 8 mg/kg, IM;

10 mg/kg, IP

Dose em camundongos: 4- 10 mg/kg, IM;

10 mg/kg, IP

Sedação leve/moderada. Classe dos alfa-2-agonistas. Promove o relaxamento muscular e a analgesia visceral. Tem como efeitos adversos a depressão respiratória e cardiovascular (bradipneia e hipotensão).



Figura 30 - Xilazina

Outro ponto muito importante e que não pode deixar de ser citado é sobre os anestésicos locais:

- **ANESTÉSICOS LOCAIS:** Utilizada antes ou durante o procedimento cirúrgico para contribuir no controle da dor no período pós-operatório, após anestesia inicial. Adotadas por via tópica (cremes ou pomadas sob a pele, colírios para exames oftálmicos), por infiltração na área alvo ou em bloqueios perineurais, vias epidural, intratecal e intra-articular. Os principais exemplos são:

**- Lidocaína 1-2%**

Diluir a substância para 0,5%.

Dose em ratos: 1- 2 mg/kg, SC, IP ou intratecal.

Dose tóxica: 7mg/kg.

Início rápido (1-3min) e de duração curta (20-40min).

**- Bupivacaína 0,25-0,5%**

Diluir a substância para 0,25%.

Dose em ratos: 1- 2 mg/kg, SC, IP ou intratecal

Dose tóxica: 8mg/kg

Início demorado (20min) e de duração longa (4-6h).

**6.2 INDUÇÃO ANESTÉSICA**

O objetivo da indução anestésica em ratos e camundongos de laboratório é garantir uma contenção química humanitária e prevenir a dor, obtendo adequado relaxamento muscular e analgesia. Assim, a anestesia deve ser realizada sempre que o procedimento lhes cause dor ou desconforto. Para a obtenção dos diversos planos de anestesia, há diferentes técnicas a depender do procedimento a ser realizado, sendo a mais utilizada, a anestesia injetável dissociativa com cetamina e xilazina.

É necessário ainda, monitorar a profundidade da anestesia. Para isso, o pesquisador deve avaliar a presença ou a ausência de determinados sinais e reflexos. A anestesia cirúrgica é obtida quando os seguintes reflexos e o tônus muscular normal são perdidos:

1. Reflexo palpebral e corneal
2. Reflexo interdigital

3. Reflexo de pinçamento da cauda
4. Tônus muscular da mandíbula
5. Tônus do esfíncter anal

Adicionalmente, deve-se verificar parâmetros fisiológicos como as frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) e a temperatura corporal do animal, que sofrem alterações de acordo com os planos anestésicos atingidos.

### 6.2.1 Anestesia Inalatória

A anestesia inalatória é um dos métodos de indução anestésica. Depende de equipamentos específicos e treinamento técnico, porém é o método mais adequado para realização de procedimentos cirúrgicos. Deve ser evitado quando o animal aparenta ter alguma doença no trato respiratório, que pode interferir na administração do agente.

A indução é realizada por meio de uma câmara de indução. Quando o animal estiver anestesiado, a anestesia é mantida através de uma máscara facial. É importante administrar a MPA, pois o retorno do animal da anestesia é quase imediato com a retirada da máscara. O agente mais utilizado é o isofluorano:

#### - Isofluorano

Dose em ratos e camundongos: 3-5% (indução),  
1-2% (manutenção);

Permite uma rápida indução e recuperação da anestesia e bom relaxamento muscular. De alto custo e necessita de um vaporizador. Promove aumento de secreções nas vias aéreas.

### 6.2.2 Anestesia Injetável

Deve-se levar em consideração o local de administração, o método, o volume, a irritabilidade do composto e sua necessidade de diluição. Há variações entre as linhagens e entre os gêneros, resultando em respostas diferentes. Assim, recomenda-se a combinação de agentes. O principal representante é a Cetamina.

#### - Cetamina

Também chamado Quetamina, induz a um estado de anestesia dissociativa, ou seja, o animal fica em estado de analgesia e anestesia, sem perder os reflexos protetores.

Quando utilizado isoladamente, não produz efeitos anestésicos adequados. Em ratos e camundongos, espera-se analgesia variável, com imobilidade associado a aumento de tônus muscular, função respiratória estável, estímulo cardiovascular, aumento das pressões intracraniana e intraocular.

Quando utilizado isoladamente, a cetamina não produz efeitos anestésicos adequados. Assim, pode-se associar a diferentes fármacos, como os agentes sedativos (diazepam ou acepromazina), induzindo uma analgesia leve, adequada para procedimentos menos invasivos; os alfa-2-agonistas (xilazina), para plano anestésico moderado em procedimentos relativamente dolorosos.



Figura 31 - Cetamina

### 6.3 PROTOCOLOS SUGERIDOS

#### a) Cetamina + Xilazina

Para ratos: Cetamina 75-100 mg/kg IP + Xilazina 10 mg/kg IP

Para camundongos: Cetamina 80-100 mg/kg IP + Xilazina 10 mg/kg IP

Misturadas na mesma seringa, promovendo anestesia cirúrgica por 20 a 30 minutos. O mais utilizado.

#### b) Cetamina + Acepromazina

Para ratos: Cetamina 75 mg/kg + Acepromazina 2,5-3 mg/kg IP

Para camundongos: Cetamina 100mg/kg + Acepromazina 5mg/kg IP

Misturadas na mesma seringa, promovendo anestesia leve em ratos e imobilização/anestesia em camundongos, por 20 a 30 minutos,

#### c) Cetamina + Diazepam

Para ratos: Cetamina 75 mg/kg + Diazepam 5 mg/kg IP

Para camundongos: Cetamina 100mg/kg + Diazepam 5mg/kg IP

Misturadas na mesma seringa

Promove anestesia leve em ratos e imobilização em camundongos, por 20 a 30 minutos.

#### d) Cetamina + Midazolam

Para ratos: Cetamina 75 mg/kg + Midazolam 5 mg/kg IP

Para camundongos: Cetamina 100mg/kg + Midazolam 5mg/kg IP

Misturadas na mesma seringa

Promove anestesia leve em ratos e imobilização em camundongos, por 20 a 30 minutos

#### e) Cetamina + Xilazina + Acepromazina

Para ratos: Cetamina 70-90 mg/kg + Xilazina 7-9 mg/kg + Acepromazina 1 mg/kg

Para camundongos: Cetamina 80-100mg/kg + Xilazina 5-10mg/kg + Acepromazina 3 mg/kg

Misturadas na mesma seringa

Promove anestesia cirúrgica por 30 a 40 minutos.

#### f) Pentobarbital

Induz depressão cardiovascular e respiratória, resposta variável.

Período hábil de 20 a 40 minutos

Dose em ratos: 40-60 mg/kg IP

Dose em camundongos: 40-85mg/kg IP

40-70mg/kg IV

Neonatos (1-4 dias) 5 mg/kg IP

**g) Tiopental:**

Dose em ratos: 20-40 mg/kg IV

40 mg/kg IP

Dose em camundongos: 50mg/kg IP

**h) Propofol:**

Dose em camundongos: 20-30 mg/kg IV

Usado normalmente apenas para indução.

De curta duração, com tempo hábil de 5 a 10 minutos.

**6.4 CÁLCULO PARA DOSE DE ANESTÉSICO**

Para o cálculo da dose de anestésico é preciso saber três parâmetros: a dose usual, o peso do rato e a apresentação do anestésico. O cálculo consiste basicamente em duas regras de três simples, sendo a primeira para definir a dose em mg e a segunda regra de três para definir a dose em ml.

A seguir pode-se observar exemplos práticos dos cálculos das doses de Xilazina e Cetamina:

**Exemplo 1**

- Apresentação do anestésico: Frasco com 100 ml de Xilazina a 10%
- Peso do rato: 300g
- Dose usual: 3mg/kg

1ª regra de três: Definir a dose em **mg**

3mg ----- 1kg (1000g)

X ----- 300mg

**X = 0,9mg**

2ª regra de três: Definir a dose em **ml**

100ml ----- 10% (mesmo que 10g = 10.000mg)

Y ----- 0,9mg

**Y = 0,009ml**

**Para um rato de 300g, deve ser usada a dose de 0,009ml de Xilazina a 10%.**

**Exemplo 2**

- Apresentação do anestésico: Frasco com 100 ml de Cetamina a 2%
- Peso do rato: 300g
- Dose usual: 25mg/kg

1ª regra de três: definir a dose em **mg**

25mg ----- 1kg (1000g)

X ----- 300mg

**X = 7,5mg**

2ª regra de três: definir a dose em **ml**

100ml ----- 2% (mesmo que 2g = 2.000mg)

Y ----- 7,5mg

**Y = 0,375ml**

**Para um rato de 300g, deve ser usada a dose de 0,15ml de Cetamina a 5%.**

# 7

## CLASSIFICAÇÃO DOS ATOS OPERATÓRIOS



## 7. CLASSIFICAÇÃO DOS ATOS OPERATÓRIOS

A técnica operatória compreende duas partes:

1. **Fundamental, básica e geral:** Compreende o ambiente cirúrgico, os instrumentais e seu manuseio, manipulação dos tecidos em geral e manobras cirúrgicas básicas;
2. **Especial ou especializada:** É a ordenação do conjunto de manobras executadas para um tratamento operatório sobre determinada região anatômica e estudo dos tempos operatórios.

Em relação ao porte podem ser classificadas em:

1. **Pequeno porte:** Ato operatório mais simples, geralmente faz referência a procedimento na superfície do corpo ou de pequena profundidade, com curta duração. Podendo ser realizada em regime ambulatorial. Exemplos: Procedimentos para lesões de pele.
2. **Médio porte:** Ato operatório de porte maior que o de pequeno porte, demanda mais tempo, porém restringe a uma ou duas horas. Alguns desses procedimentos também podem ser realizados a nível ambulatorial, enquanto outros necessitam ser realizados em um centro cirúrgico, com internação hospitalar do paciente. Exemplos: Correções estéticas, partos normal ou cesariana, colelitíase, mioma uterino e hérnias de parede abdominal.
3. **Grande porte:** Ato operatório com duração de várias horas ou duração indeterminada. Exemplos: Enfermidades benignas ou malignas do fígado, vias biliares, estômago, intestino delgado e intestino grosso, rim, pulmão, coração, transplante de órgãos. Podendo ainda ser procedimentos combinados quando duas ou mais enfermidades são tratadas no mesmo ato operatório.

É importante lembrar que apesar de existirem essas três classificações, muitos procedimentos encontram-se em situação limítrofe, sendo assim deve ser levado em consideração a condição clínica, psíquica e socioeconômica do paciente.

Já no que se diz respeito ao tempo decorrido após a sua indicação, classificaremos em:

1. **Operação em caráter de emergência:** Deve ser realizada assim que determinada a indicação cirúrgica, por se tratar de um problema que ameaça a vida do paciente. Exemplos: traumas de vísceras maciças, gravidez tubária rota, aneurismas dissecantes de aorta...
2. **Operação em caráter de urgência:** Deve ser realizada nas próximas horas ou dias após a indicação cirúrgica. Exemplo: Obstrução intestinal ou perfuração de úlcera péptica (Levando em conta que são necessárias algumas horas de reposição hidroeletrólítica).
3. **Operação eletiva:** Intervenção que embora sua realização seja indicada, ela não precisa ser realizada naquele exato momento, ou nas próximas horas e dias. Podendo assim ser programada uma data acessível ao paciente, com horário previamente agendado no hospital e no centro cirúrgico. Exemplos: hérnia de parede abdominal.

Segundo a técnica empregada, pode ser:

1. **Conservadoras:** Quando conservamos o tecido ou órgão afetado.
2. **Mutiladoras:** Quando há necessidade de retirar o órgão, total ou parcialmente.
3. **Reparadoras:** Quando fazemos a reparação do tecido ou órgão afetado.

Segundo o resultado, denominam-se:

1. **Paliativa:** quando não há cura total. Exemplo: remoção de um tumor em paciente com metástase em outro órgão.
2. **Radical:** quando há cura total da lesão.

E CIRURGIA EXPERIMENTAL

De acordo com os riscos de contaminação, designa-se:

1. **Cirurgias limpas:** Realizadas em tecidos estéreis ou passíveis de descontaminação, com ausência de processo infeccioso local. Exemplos: cirurgias na epiderme, cardiovasculares, neurocirurgias e musculoesqueléticas.
2. **Cirurgias limpas-contaminadas:** Realizadas em tecidos colonizados por flora microbiana pouco numerosas. Em tecidos cavitários com comunicação com o meio externo ou que possui difícil descontaminação. Ausência de processo infeccioso local. Exemplos: cirurgias gástricas e biliares, cirurgias oculares e cirurgia no sistema genito-urinário.
3. **Cirurgias contaminadas:** Realizadas em tecidos colonizados por flora microbiana abundante de difícil descontaminação. Ausência de processo infeccioso local. Exemplos: cirurgias do cólon, reto, ânus e cirurgias de traumatismo crânio encefálicos abertos.
4. **Cirurgias infectadas:** Realizadas em qualquer tecido, na presença de processo infeccioso local. Exemplos: Apendicectomia e colecistectomia.

Quanto a divisão das operações:

1. **Preparatórias:** são aquelas que precedem o ato operatório propriamente dito, como a contenção do paciente, a tricotomia, a anestesia e a profilaxia da infecção.
2. **Generais:** são as realizadas indistivamente em qualquer região do corpo. Ex.: diérese, hemostasia, síntese e curativo.
3. **Especiais:** são realizadas em regiões específicas ou determinadas. Ex.: ooforectomia.

7.1 NOMENCLATURA CIRÚRGICA

Ação	Sufixo	Exemplos
Compor, unir	-síntese	osteossíntese
Desenhar, visualizar	-grafia	arteriografia, broncografia, histerossalpingografia, tomografia, mielografia, ultra-sonografia
Esmagar	-tripsia	neurotripsia, vasotripsia
Exteriorizar um órgão ou cavidade na pele	-stomia	gastrostomia, jejunostomia, traqueostomia, peritoneostomia
Fixar	-pexia	gastropexia, histeropexia
Imobilizar, fundir	-dese	artrodese, pleurodese
Incisar, seccionar, cortar	-tomia	toracotomia, gastrotomia, duodenotomia, colotomia, arteriotomia, venotomia
Lavar	-clise	enteroclise, gastróclise
Liberar, dissolver	-lise	adesiólise, pleurólise
Moldar, reconstruir, tornar plástico	-plastia	mamoplastia, hernioplastia, abdominoplastia, perineoplastia, palatoplastia, gastroplastia
Puncionar	-centese	toracocentese, paracentese, abdominocentese, pericardiocentese
Ressecar um órgão, ou parte	-ectomia	colectomia, pneumonectomia, gastrectomia, hepatectomia, tireoidectomia, postectomia, duodenopancreatectomia
Romper	-clase, -clasia	osteoclase, osteoclasia, aortoclase, aortoclasia
Suturar	-rafia	gastrorrafia, coledocorrafia, venorrafia, herniorrafia, enterorrafia, sigmoidorrafia
Unir dois órgãos	-stomia	jejuno-ileostomia, gastrojejunostomia, gastroenterostomia, colo-colostomia
Unir dois órgãos	-anastomose	jejuno-ileoanastomose, gastroenteroanastomose, coledocoduodenoanastomose
Visualizar	-scopia	laparoscopia, toracoscopia, broncoscopia, enteroscopia, colonoscopia, uretroscopia, artroscopia

Visa identificar corretamente as diferentes intervenções cirúrgicas realizadas. A nomenclatura cirúrgica baseia-se em um radical que se refere ao órgão que está sendo abordado e em um sufixo que indica a manobra que está sendo executada. A seguir observa-se o quadro com o esquema a ser seguido para a correta nomenclatura dos procedimentos.

# 8

## AVALIAÇÃO, PREPARAÇÃO E CUIDADOS PRÉ E PÓS- OPERATÓRIOS



## 8. AVALIAÇÃO, PREPARAÇÃO E CUIDADOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS

### 8.1 AVALIAÇÃO E PREPARAÇÃO DO PACIENTE

Com o aumento na frequência de procedimentos cirúrgicos, surge a necessidade de uma boa avaliação pré-operatória com objetivo de otimizar a condição clínica do paciente, bem como reduzir a morbimortalidade perioperatória. A anamnese e o exame físico feitos adequadamente constituem a melhor forma para detectar algum grau de risco e probabilidade de eventos adversos. A "entrevista" é extremamente útil e alguns pontos são cruciais na investigação:

- Dados gerais da identificação do paciente e da condição que o levou ao ato cirúrgico;
- História pessoal e familiar de eventos cirúrgicos, com atenção a desfechos desfavoráveis (principalmente infarto agudo do miocárdio, parada cardiorrespiratória e anafilaxias);
- Alergias;
- História de sangramento anormal – equimoses e hematomas espontâneos ou a trauma mínimo, gengivorragia ao escovar os dentes, hipermenorrea com deficiência de ferro, distúrbios graves na função hepática ou renal;
- Possibilidade de gravidez;
- Presença de condições clínicas e uso de medicamentos;
- Capacidade funcional – definida em METs (equivalentes metabólicos);
- Avaliação do estado físico - geralmente utilizando a classificação da ASA (American Society of Anesthesiologists), figurados nos escores de risco cardiovascular validados para uso na prática diária.

Ao se falar em capacidade funcional, precisa-se ter em mente a seguinte relação:

Equivalente metabólico	Tipo de atividade
1 MET	Comer, vestir ou usar o banheiro
	Caminhar dentro da casa
	Caminhar um quarteirão a velocidade de 3,2 a 4,8 km/h
4 METS	Varrer ao redor da casa ou lavar pratos
	Subir uma escada ou caminhar em uma rampa
	Correr uma curta distância
	Trabalhos domésticos mais pesados (aparar o jardim, mover móveis pesados)
> 10 METS	Atividades de recreação: dança, futebol, tênis (em dupla), futebol, basquete
	Praticar esportes extenuantes: natação, tênis (simples), futebol, basquete

De forma análoga, para a avaliação do estado físico precisa-se ter em mente o esquema proposto pela ASA:

Classe	Definição	Exemplo
ASA 1	Paciente normalmente saudável	Indivíduo saudável
ASA 2	Paciente com doença sistêmica leve	Hipertenso com pressão controlada
ASA 3	Paciente com doença sistêmica grave que não é incapacitante	Insuficiência cardíaca
ASA 4	Paciente com doença sistêmica grave que é constante e ameaça a vida	Angina instável
ASA 5	Paciente moribundo (morte em 24 horas caso cirurgia não seja realizada)	Trauma maciço
ASA 6	Paciente com morte encefálica (órgãos retirados para doação)	

O risco operatório é influenciado pelo tipo do procedimento cirúrgico e as condições pré-operatórias não são utilizadas como preditores independentes. Assim, classificam-se as cirurgias de acordo com o estresse fisiológico que promovem:

- 1) Alto risco cardíaco/Procedimento altamente invasivo: cirurgias vasculares, de urgência ou emergência
- 2) Risco intermediário/Procedimento moderadamente invasivo: endarterectomia de carótida e correção endovascular, aneurismas de aorta abdominal, cirurgia de cabeça e pescoço, cirurgias intraperitoneais e intratorácicas, ortopédicas e prostáticas
- 3) Baixo risco/Procedimento minimamente invasivo: procedimentos endoscópicos e superficiais, cirurgia de catarata, cirurgia de mama e cirurgia ambulatorial.

Pacientes assintomáticos e livres de comorbidades (ASA 1), com idade inferior a 50 anos, possuem um risco muito baixo para as complicações perioperatórias. Para esses, preconiza-se a avaliação clínica e exame físico, enfatizando a tolerância ao exercício, o estado funcional e, sobretudo os sinais e sintomas de alguma doença cardiorrespiratória que ainda não foi detectada.

A avaliação laboratorial de rotina para esses pacientes deve incluir um eletrocardiograma (ECG) para os homens e mulheres com idade superior a 40 e 50 anos, respectivamente, e para todos aqueles que tiverem um fator de risco para doença cardiovascular (hipertensão, fumo, obesidade, inatividade física, dislipidemia, diabetes mellitus, microalbuminúria ou história familiar de doença cardiovascular prematura), com o objetivo de tentar identificar a presença de doença coronária assintomática.

No que tange os demais exames, analisa-se a complexidade e o risco do procedimento cirúrgico a ser realizado:

- **Radiografia de tórax:**

- Cirurgia grau 1 e 2: Não recomendado
- Cirurgia grau 3 e 4 e Neurocirurgia: < 60 anos: Não recomendado  
≥ 60 anos: Considerar
- Cirurgia cardiovascular: Recomendando

- **Contagem global de células sanguíneas:**

- Cirurgia grau 1: < 60 anos: Não recomendado  
≥ 60 anos: Considerar
- Cirurgia grau 2: < 40 anos: Não recomendado  
40 - 60 anos: Considerar  
≥ 60 anos: Recomendado
- Cirurgia grau 3 e 4: Recomendado
- Neurocirurgia: < 60 anos: considerar  
≥ 60 anos: Recomendado
- Cirurgia cardiovascular: Recomendado

- **Testes de Hemostasia:**

- Cirurgia grau 1 a 3: Não recomendado
- Cirurgia grau 4, Neurocirurgia, Cirurgia cardiovascular: Considerar

- **Função Renal:**

- Cirurgia grau 1 e 2: < 60 anos: Não recomendado  
≥ 60 anos: Considerar
- Cirurgia grau 3: < 60 anos: Considerar  
≥ 60 anos: Recomendado
- Cirurgia grau 4: Recomendado
- Neurocirurgia e Cirurgia cardiovascular: Considerar

- **Glicemia:**

- Cirurgia grau 1: Não recomendado
- Cirurgia grau 2: < 40 anos: Não recomendado  
≥ 40 anos: Considerar
- Cirurgia grau 3, 4, neurocirurgia e cirurgia cardiovascular: Considerar

- **Análise da Urina:**

- Cirurgia grau 1 a 4, neurocirurgia, cirurgia cardiovascular: Considerar

Em pacientes assintomáticos, aqueles submetidos a procedimentos de baixo risco, não precisam se submeter a exames de laboratório. Para procedimentos moderadamente ou altamente invasivos, necessitam realizar os exames laboratoriais.

Para pacientes ASA 2 e 3, as particulares clínicas refletem nos exames a serem solicitados. De modo geral, recomenda-se a realização pré-operatória de ECG e teste de função renal para os pacien-

tes com comorbidades cardiovasculares.

## 8.2 CUIDADOS PÓS-PROCEDIMENTOS

A monitorização ao término do procedimento é fundamental para o adequado suporte dos animais. Procura-se:

- Manter os animais em alojamentos individuais, com caixas com toalha de papel estéril;
- Garantir a exposição das gaiolas à pouca luz;
- Preservar a temperatura aquecida do animal, evitando hipotermia (temperatura no ambiente de 27 °C a 30 °C para adultos e de 35 °C a 37° C para os neonatos);
- Procurar por sinais de infecção ou outras doenças: vermelhidão, inchaço, presença de secreção, dor e abertura da incisão;
- Avaliar a presença de dor no pós-procedimento (vocalização, aparência normal, alteração na postura e no modo de andar e isolamento).
- Facilitar o acesso à alimentação e hidratação;
- Certificar que as vias respiratórias não sejam obstruídas;
- Analisar caso haja inatividade, automutilação, comportamento compulsivo, movimentos repetitivos ou estereotipados.

Em caso de demora no retorno da anestesia, recomenda-se reaplicar a pomada oftálmica, evitando o ressecamento dos olhos. Em caso de dor discreta, utiliza-se AINE ou opioide. Se dor moderada, AINE e opioide associados. Para dores intensas, AINE por até 3 dias, com opioide por 36 horas e, se necessário, associar morfina a cada 2-4 horas.

Se no procedimento cirúrgico tiver sido adotado algum anestésico inalatório, é necessário fornecer oxigênio puro aos animais ao final, para que o anestésico seja exalado dos pulmões e a oxigenação garantida aos tecidos.

# 9

## DEGERMAÇÃO E PARAMENTAÇÃO



## 9. DEGERMAÇÃO E PARAMENTAÇÃO

A degermação e a paramentação da equipe cirúrgica exigem a realização de procedimentos específicos executados em passos padronizados e com observação rigorosa dos princípios científicos com atenção para a biossegurança.

### 9.1 DEGERMAÇÃO

É o ato de escovar e lavar as mãos e antebraços (áreas nobres) com soluções antissépticas de 3 a 5 minutos, visando diminuir ao máximo os microrganismos nessas áreas, promovendo a eliminação da flora transitória e redução da flora residente em uma pele normal. A flora transitória é facilmente eliminada com a lavagem básica das mãos com água e sabão por 7 a 8 minutos. Já a residente é de difícil remoção por estarem firmemente aderidas à superfície cutânea. Com a degermação cirúrgica, procura-se reduzir ao máximo os microrganismos existentes com ação residual.

Para executar a técnica, o profissional deve estar utilizando pijama cirúrgico, máscara cirúrgica (cobrindo boca e nariz), gorro e propé; manter unhas limpas, aparadas e sem esmalte (preferencialmente); retirar adornos inclusive aliança e realizar criteriosamente todas as etapas a seguir:

- Abrir a torneira e molhar as mãos, antebraços e tornozelos;
- Pressionar a escova impregnada de antisséptico contra a pele e espalhar por todas as partes;
- Escovas as unhas;
- Borda ulnar da mão e do dedo mínimo;
- Seguir pela mão (face palmar primeiro, face dorsal depois);
- Espaços interdigitais;
- Descer para antebraço (face anterior primeiro, face posterior depois);
- Escovar o cotovelo em movimentos circulares unidirecionais;
- Repetir todo o processo no outro membro;
- Enxaguar as mãos em água corrente, no sentido das mãos para os cotovelos, retirando todo o resíduo do produto;
- Fechar a torneira com o cotovelo, se a torneira não possuir fotossensor;
- Em seguida será realizada a secagem dos membros superiores na sala de operação, utilizando uma compressa estéril (direção das mãos para os cotovelos).
- Fazer movimentos compressivos e não de fricção, evitando sempre que atinja regiões não escovadas;
- Em seguida jogar a compressa no saco de hamper.



Figura 32 - Etapas da degermação



Figura 33 - Etapas da secagem

## 9.2 PARAMENTAÇÃO

É passo seguinte à degermação. Ato de vestir-se com capote estéril e calçar luvas cirúrgicas também estéreis, para aqueles que entrarão em contato com o sítio cirúrgico.

### Técnica para vestir capote estéril

- Manter os antebraços de maneira correta após a lavagem das mãos (A);
- Pegar o avental com a ponta dos dedos pelo seu lado interno e, depois, elevá-lo, trazendo-o para fora da mesa;
- Segurar o capote afastado do corpo (B) e introduzir, ao mesmo tempo, os dois braços nas mangas, com um movimento para cima;
- Dar as costas ao circulante de sala para que as tiras da parte posterior e da cintura (lateral) sejam amarradas por ele, afastando-as da cintura para facilitar a ação (C e D).

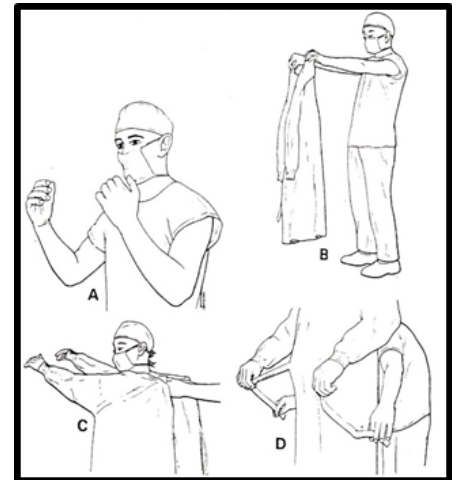


Figura 34 - Vestindo o capote

### Técnica para calçar luvas estéreis

- Abrir o pacote de luvas de modo a deixar os punhos voltados para a pessoa que irá calçá-las. Ter o cuidado de afastar a aba interna do pacote sem tocar as luvas com as mãos desnudas;
- Retirar a luva esquerda do envelope, segurando-a pelo punho com a mão direita (A);
- Calçar a luva esquerda com o auxílio da mão direita, tocando-a apenas pelo lado de dentro e mantendo a dobra do punho (B, C e D);

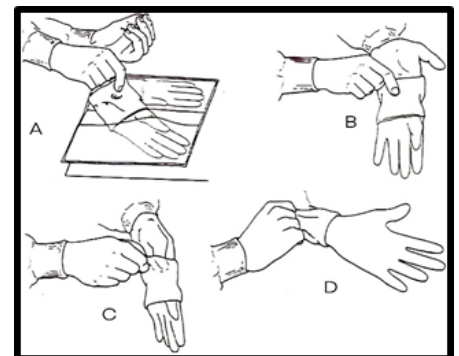


Figura 35 - Calçar luvas, etapa 1

Em seguida:

- Retirar a luva direita do envelope, colocando a mão esquerda na abertura do mesmo e introduzindo os quatro dedos sob a dobra do punho (E);
- Calçar essa luva com o auxílio da mão esquerda mantendo os dedos desta mão introduzidos na dobra e puxando até cobrir o punho da manga do capote (F e G);
- Manter as mãos enluvadas para o alto (acima da cintura) e, quando não ocupadas, protegê-las com compressa estéril ou campo estéril.

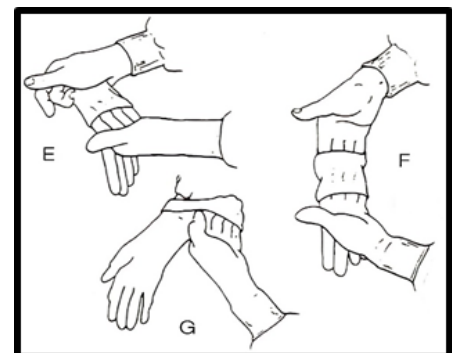


Figura 36 - Calçar luvas, etapa 2

# 10

## TÉCNICAS OPERATÓRIAS - TEMPOS FUNDAMENTAIS



## 10. TÉCNICA OPERATÓRIA - TEMPOS FUNDAMENTAIS

O procedimento cirúrgico realiza-se através de três operações fundamentais: a diérese dos tecidos, a hemostasia dos vasos sangrantes e a síntese, que possibilita a cicatrização por primeira intenção. A equipe cirúrgica define um plano operatório, de acordo com um exame minucioso da situação, pelo confronto da lesão e do paciente que a apresenta. Esse plano divide-se nos tempos fundamentais, que possuem durações variáveis.

### 10.1 DIÉRESE

A diérese consiste na divulsão dos tecidos e permite a exposição dos órgãos e estruturas afetadas, utilizando-se bisturis, tesouras, serras e ruginas, estando presente em todo e qualquer ato operatório. O objetivo principal desse tempo cirúrgico é atingir determinada região sobre a qual se planeja realizar um procedimento, preservando os planos anatômicos, a viabilidade tecidual e a homeostasia. Em algumas situações, pode significar o próprio ato operatório, como por exemplo, na drenagem de abscessos.

Características básicas da diérese:

- Incisão proporcional ao procedimento que se intenta realizar;
- Técnica adequada a cada plano anatômico;
- Dissecção apropriada, com homeostasia rigorosa;
- Manipulação cuidadosa.

Uma vez determinado o local para a incisão cutânea, tendo feita a anti-sepsia e a aposição e fixação dos campos cirúrgicos estéreis, a diérese deve ser previamente traçada, para ser corretamente executada. A delimitação pode ser feita com fios cirúrgicos, canetas apropriadas, com a lâmina de bisturi escarificando a pele ou no imaginário.

A pele deve ser mantida relativamente imóvel, através da "fixação" pelo uso do primeiro e segundo quirodáctilos da mão não-dominante do cirurgião. O sentido da incisão se realiza em um ou mais tempos, da esquerda para direita e do lado distal ao proximal, levando em conta que o cirurgião estará à direita do paciente.

#### ▪ CLASSIFICAÇÃO

- Diérese cruenta: divisão dos tecidos com perda de sangue. Geralmente realizada através de curetagem, debridamento, escarificação, exérese ou ressecção, divulsão ou incisão.
- Diérese incruenta: não há perda sanguínea significativa. Comumente feita por bisturi elétrico (secção por passagem de corrente elétrica de alta frequência), raio laser ou criobisturi.

### 10.2 HEMOSTASIA

A hemostasia consiste no conjunto de manobras manuais e instrumentais destinadas a evitar, prevenir ou deter a hemorragia ou impedir temporariamente a circulação em determinada área. Deve ser feita plano a plano, evitando acúmulo sanguíneo no interstício dos tecidos ou em cavidades neoforadas (hemorragia interna) e para que o sangue não flua para o exterior (hemorragia externa).

Características básicas da hemostasia:

- Limpeza da área operatória, para o sangue não dificultar a visualização;
- Evitar o choque e hipóxia tecidual;
- Impedir coágulos nas bordas das feridas.

### 10.2.1 Tipos de Hemostasia

Quanto à profilaxia, a hemostasia pode ser:

- **Preventiva:** quando medidas são aplicadas no sentido de prevenir que a hemorragia ocorra.
- **Corretiva:** quando a hemorragia já foi instalada e precisa ser corrigida.

Quanto ao tempo em que o fluxo sanguíneo é suprimido, classifica-se em:

- **Temporária:** Quando o fluxo sanguíneo é reduzido ou cessado por tempo determinado durante a cirurgia. Os métodos empregados na hemostasia temporária são:
  - Compressão: realizada por pressão digital direta ou instrumental (gaze e compressa) sobre o vaso sangrante; no caso do uso de gazes e compressas, podem ser empregadas diretamente na lesão ou acopladas a pinças (exemplo: Foerster). É fundamental o controle do número utilizado para não haver esquecimento, principalmente em cavidades.

OBS.: A compressão por tempo variável pode propiciar a formação de um coágulo na extremidade seccionada, transformando em método de hemostasia definitiva.

- Pinçamento do vaso sangrante: utilizando pinça hemostática;
- Clampeamento de tronco vascular: frequentemente em operações sobre vasos de grosso calibre, através de pinças hemostáticas atraumáticas, clampes tipo bulldog, aplicação de finas alças de material elástico (vessel-loop).
- Garrote ou torniquete: em geral realizado fora do campo operatório, com faixa ou tubo de borracha elástica passada em torno da raiz do membro. Pode-se utilizar também manguitos pneumáticos (como o esfigmomanômetro) e a faixa de Esmarch

OBS.: Contraindicada em caso de isquemia, trombose venosa e doença ou trauma vascular, trauma ou infecção na região próxima.

- Posicionamentos anti-hemorrágicos: diminuem o aporte sanguíneo pela posição do campo operatório acima do nível do coração. Exemplo: posição de Trendelenburg;
- Oclusão com cateter tipo Fogarty: interrompe o aporte sanguíneo após insuflado o balão dentro do vaso. Utilizado primordialmente para retirada de trombos arteriais e venosos.
- Medicamentosa: com uso local de vasoconstrictores (exemplo: adrenalina) ou por administração endovenosa de hipotensores (como o nitroprussiato de sódio).
- **Definitiva:** Obtida pela supressão permanente do lúmen vascular. Os métodos empregados na hemostasia definitiva são:
  - Ligadura: através da introdução de pinça hemostática curva ou angulada sob o leito do vaso dissecionado, realizando a passagem de fios cirúrgicos para ligadura das porções proximal e distal. Em vasos de grosso calibre, pode-se acrescentar ligaduras transfixantes. Também pode ser realizado por pinçamento transversal dos vasos, individualizados ou em massa.

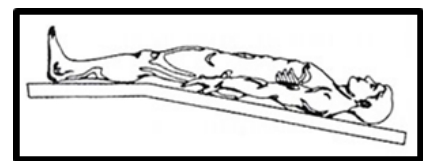


Figura 37 – Posição de Trendelenburg

- Clipes: por clipes hemostáticos/hemoclipos, feitos de aço inoxidável, titânio ou polímeros de ácido glicólico. Preferencialmente empregados em vasos já isolados ou aplicados em massa, em hemorragias maiores.
- Tamponamento por compressas: para sangramentos difusos e de difícil controle, emprega-se as gazes umedecidas em soro fisiológico frio, por 5 a 10 minutos.
- Eletrocoagulação: feita com eletrobisturi e o calor pela passagem da corrente elétrica de alta frequência. Através de 2 eletrodos, um negativo sob o dorso do paciente e um positivo sendo o próprio bisturi.

### 10.3 SÍNTESE

A síntese consiste no conjunto de manobras operatórias que visa restabelecer a anatomia funcional de estruturas ou órgãos. Reunindo os tecidos entre si, através da utilização de porta-agulha e agulhas, principalmente.

As condições essenciais para a síntese em uma cirurgia são:

- Assepsia e anti-sepsia
- Bordas regulares
- Hemostasia completa e suficiente
- Abolição do "espaço morto"
- Ausência de corpo estranho e tecido morto
- Posição anatômica correta
- Tração adequada dos nós
- Escolha de material apropriado

O esperado para a síntese é que a função desempenhada pelo seu material (principalmente os fios cirúrgicos) seja gradativamente substituída pela cicatriz, através do processo de cicatrização, comentado mais adiante.

# 11

## INSTRUMENTAIS CIRÚGICOS



## 11. INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS

Para a execução de cada etapa fundamental, utilizam-se instrumentos distintos e necessita-se de ordem e método para permitir ao cirurgião executar o procedimento com precisão e rapidez. Além disso, é necessário o uso de instrumentais auxiliares, que podem ser utilizados em qualquer tempo cirúrgico.

Assim, o instrumental cirúrgico deve ser listado, preparado com antecedência, de acordo com o tipo de cirurgia a ser realizada e da preferência do cirurgião e, na sala cirúrgica, devem ser dispostos ordenadamente sobre uma mesa, de maneira padronizada, de acordo com as etapas da cirurgia.

### 11.1 DIÉRESE

- **BISTURI:** Tem por função a incisão de tecidos. É essencial que possuam boa lâmina de corte, para que não haja a necessidade de se exercer demasiada pressão. É constituído por um cabo reutilizável e lâminas intercambiáveis ou destacáveis (de uso único).

Os cabos mais utilizados são os de números 3, 4 e 7, existindo correspondentes mais longos (3L e 4L) e angulados (3LA), para campos operatórios profundos.

Aos cabos de números 3 e 7, acoplam-se lâminas de números 10 a 15, e ao cabo de número 4 se acoplam lâminas números 20 a 25.

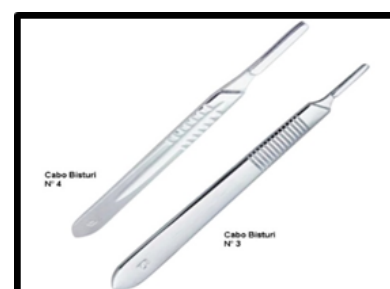


Figura 38 – Cabo Nº 4 e Nº 3



Figura 39 – Cabo Nº 7

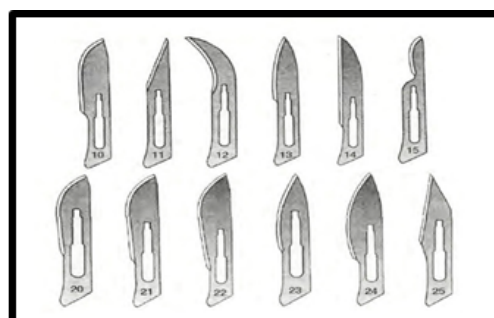


Figura 40 – Lâminas 10 a 25

OBS: MACETE DO 5

$3 + 7 = 10$  (+5 = 15). Então, 10 a 15.

$4 \times 5 = 20$  (+5 = 25). Então, 20 a 25.

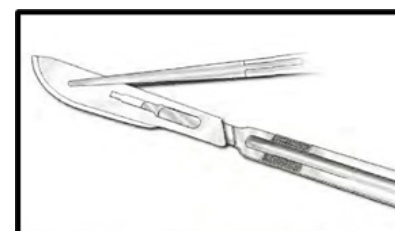


Figura 41 – Bisturi frio: cabo + lâmina

Na colocação das lâminas, o melhor método utiliza o auxílio de uma pinça reta ou porta-agulha. Apontando-se para um espaço vazio, emprega-se a pinça para encaixar a lâmina na extremidade do cabo. Similarmente, na hora da retirada, esse cuidado deve ser adotado.

Há basicamente duas formas de uso:

- Sob a mão, semelhante à empunhadura do arco de violino. Usada para incisões longas, retílineas ou de curvas suaves;
- Sobre a mão, como se segura um lápis. Usada para manter uma maior delicadeza e precisão nas incisões pequenas.

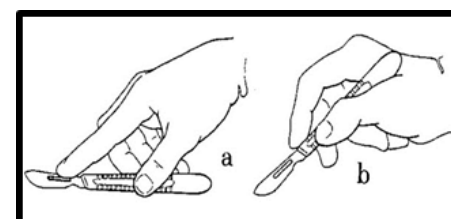


Figura 42 – Técnicas de uso

- **TESOURA:** Seu comprimento é variável, de acordo com a profundidade e o tipo de estrutura a ser seccionado. Tem por funções cortar fios e gaze, divulsionar tecidos, dissecar, desbridar.

As principais partes da tesoura são os anéis, as hastes, as lâminas de corte e as pontas.

Em relação a ponta, a tesoura pode ser romba ou fina, para facilitar a penetração ou o tipo de corte. Quanto à forma das lâminas de corte, podem ser curvas ou retas, para acompanhar a forma da incisão.

A tesoura curva serve para fazer incisões, curvas e retas, de tecidos e permitem maior visibilidade em regiões profundas. As retas são utilizadas para a secção dos fios cirúrgicos e suturas.

As tesouras cirúrgicas são divididas, basicamente, em cinco grupos, de acordo com a função com elas executada:

- 1) dissecção, em geral;
- 2) específicas para determinado tipo de tecido ou órgão;
- 3) fortes;
- 4) secção de bandagens, tecidos rígidos e espessos;
- 5) retirada de pontos.

(1) TESOURAS DE DISSECÇÃO: As tesouras de dissecção mais utilizadas são a de Metzenbaum e a de Mayo.

- **TESOURA DE METZENBAUM:** Podem ser retas ou curvas, com ambas as pontas arredondadas (delicadas ou não), com tamanhos variando entre 14 e 26 cm;

- **TESOURA DE MAYO-STILLE:** Podem ser retas ou curvas (ponta romba-romba, fina-fina ou mista - romba-fina);

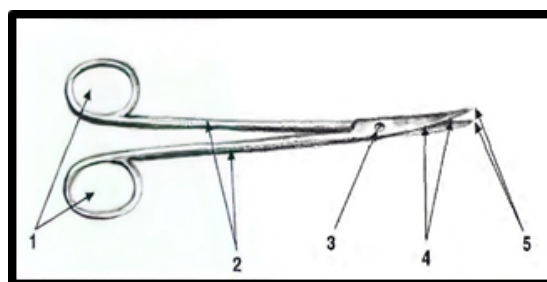


Figura 43 - Partes da tesoura:

1- Anéis ou aros digitais; 2- Hastes; 3- Caixilho ou Fulcro; 4-Lâminas de corte; 5- Pontas.

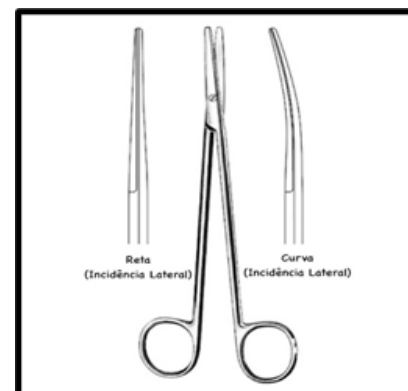


Figura 44 - Tesoura de Metzenbaum



Figura 45 - Tesoura de Mayo

Outras tesouras empregadas são:

- Mayo-Harrington - retas ou curvas, entre 14 e 22 cm;
- Formato padrão ou standard - 10,5 a 19 cm, com as pontas rombas, agudas ou mista;
- Boyd - 14 a 23 cm, somente curva, com ambas as pontas rombas delicadas; utilizada, principalmente, em Cirurgia Cardiovascular;
- Deaver - 14 cm, mista;
- Lahey - reta ou curva, delicadas, com 14 a 16 cm;
- Joseph - 14 a 18 cm, com ambas as pontas agudas;
- Kelly - 15 a 17 cm, com ambas as pontas agudas;
- Sistrunk - 14 a 16 cm, com as pontas discretamente curvas;
- Stevens - 16 cm, com ambas as pontas agudas

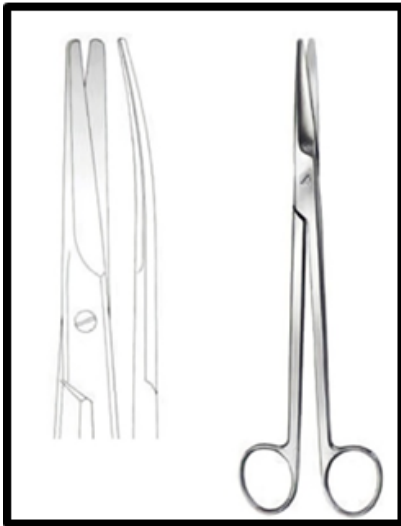


Figura 46 - Mayo-Harrington

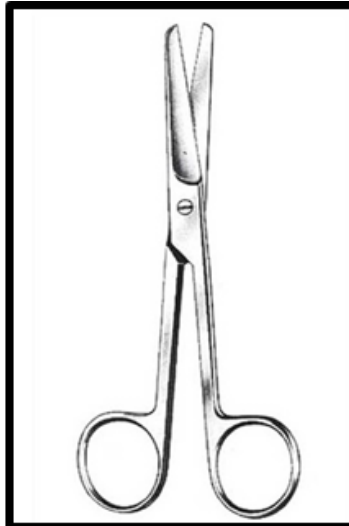


Figura 47 - Standard



Figura 48 - Boyd



Figura 49 - Deaver



Figura 50 - Joseph

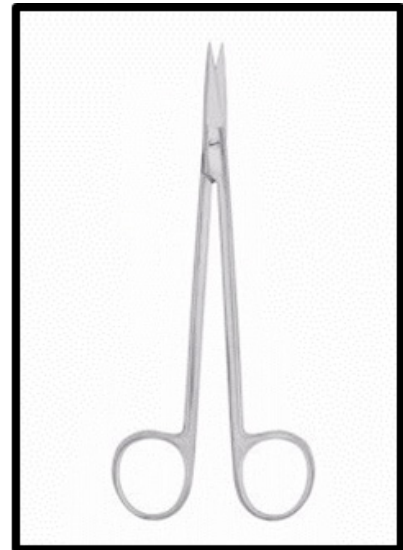


Figura 51 - Kelly

E CIRURGIA EXPERIMENTAL

(2) TESOURAS ESPECÍFICAS: Desenhadas para o desempenho de funções relativamente específicas, que geralmente não são utilizadas em outras instâncias. Os principais exemplos são:

- Tesouras de Baliu - uso ginecológico.
- Potts, Dietrich e variações - com angulações variadas e extremidade ativa, geralmente para uso em Cirurgia Vascular.
- Tesouras com entrada para dispositivos de cauterização mono ou bipolar.



Figura 52 - Baliu

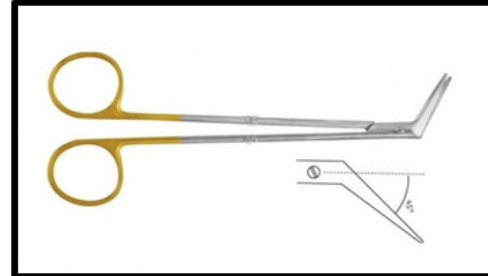


Figura 53 - Dietrich

(3) TESOURAS FORTES: Aplicadas para incisão de tecidos rígidos, resistentes e espessos. Os principais exemplos são:

- Dayen - 17 a 19 cm, curvas ou retas, com ambas as pontas rombas;
- Ferguson - 17 a 19 cm, retas, com pontas rombas;
- Lister - 20 cm, anguladas;
- Mayo-Noble - 16 a 18 cm, curvas ou retas, com as pontas discretamente biseladas ou arredondadas;
- Reynolds - fios dentados nas pontas, para incisão de cartilagens e tecidos fibrosos;
- Para fios de aço - 12 cm



Figura 54 - Lister

(4) TESOURAS PARA RETIRADA DE PONTOS CIRÚRGICOS: Os principais exemplos são:

- Spencer - 8 a 12 cm, retas ou curvas, com uma reentrância em uma das lâminas para encaixe do fio cirúrgico;
- Littauer - 13 a 15 cm, retas, mais robustas;
- O'Brien - 12 a 14 cm, retas, anguladas.



Figura 55 - Spencer



Figura 56 - Littauer



Figura 57 - O'Brien

## 11.2 HEMOSTASIA

São instrumentos para apreensão contínua, destinadas ao pinçamento de pequenos vasos sangrantes, fios de sutura e tecidos orgânicos como aponeuroses e peritônio. Manuseadas da mesma forma que as tesouras e os dentes da cremalheira se engatam automaticamente pelo fechamento da pinça pela aproximação das argolas entre si. Os principais exemplos são:

- **PINÇA HEMOSTÁTICA HALSTED:** É conhecida também «mosquito» ou «reparo», possui um tamanho pequeno e delicado com pontas finas e ranhuras transversais em suas garras, podendo ser reta ou curva. Com 11 a 13 cm de comprimento. Tem por função pinçar vasos de pequeno calibre e fios finos de sutura;

- **PINÇA HEMOSTÁTICA DE KELLY:** Possui ranhuras em apenas dois terços de sua extensão, podendo ser reta ou curva. Com 13 a 15 cm de comprimento. É usada para vasos, fios grossos e pinçamento pela ponta de tecidos.

- **PINÇA HEMOSTÁTICA KOCHER:** Possui ranhuras transversais em toda a parte preensora, pontas mais longas e robustas, com “dente de rato” na sua extremidade, o que a torna mais traumática que as demais. Apresentadas em tamanhos variados, retas ou curvas. É uma pinça de apreensão. Tem por função o pinçamento e tração de tecidos rígidos e fibrosos, como aponeuroses.

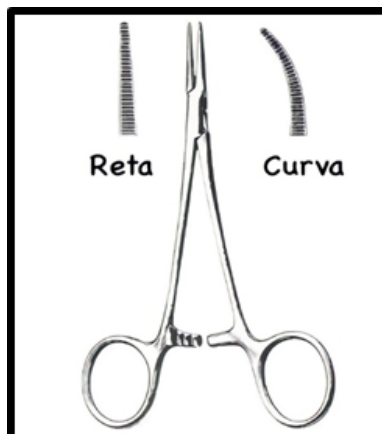


Figura 58 - Halsted

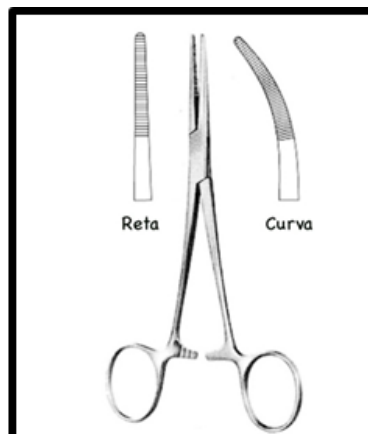


Figura 59 - Kelly

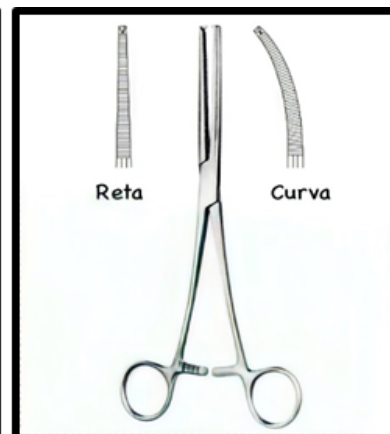


Figura 60 - Kocher

- **PINÇA HEMOSTÁTICA CRILE:** Possui serrilhado transversal ao longo de toda a garra, o que difere ela da Kelly. Com 14 a 16 cm de comprimento. Sua principal função é o pinçamento de pedículos.

- **PINÇA HEMOSTÁTICA MIXTER:** Também conhecida como pinça em “J”, maluca, maluquinha ou jatinho, possui pontas anguladas e serrilhado transversal delicado na metade superior da garra. Com 18 a 35 cm de comprimento, mas também disponíveis em versão menor, com 14 cm de comprimento.

- **PINÇA HEMOSTÁTICA FAURE:** Possui serrilhado transversal em toda a garra, sendo robusta. Podem ser retas ou curvas. Com 20 a 24 cm de comprimento.

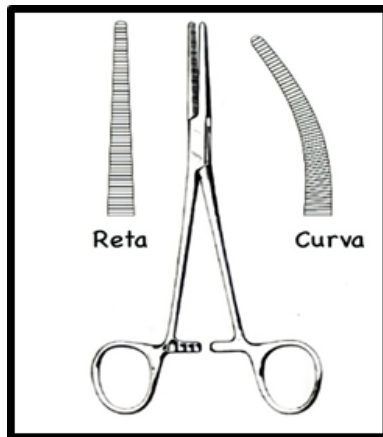


Figura 61 - Crile



Figura 62 - Mixer



Figura 63 - Faure

### 11.3 SÍNTESE

- **PORTA AGULHA MAYO HEGAR:** Possui argolas na extremidade das hastes e cremalheira para travamento em pressão progressiva. Apresentam as hastes longas e estreitas, uma parte preensora curta e dotada internamente de ranhuras, que formam uma fenda central para aumentar o apoio da agulha. Com comprimento entre 14 e 30 cm. É ideal para suturas em profundidade. Usado também para transfixação de estruturas rígidas, como osso e pele.



Figura 64 - Mayo Hegar

- **PORTA AGULHA MAYO HEGAR COM VÍDEA:** Se difere do porta agulha de Mayo Hegar por possuir vídea na face preensora, com o objetivo de aumentar a eficiência na imobilização da agulha durante a sutura em atos operatórios de grande especificidade e delicadeza.



Figura 65 - Mayo Hegar/Vídea

- **PORTA AGULHA MATHIEU:** Possui as duas hastes curvas com cremalheira nas extremidades livres e sistema de molas em forma de lâmina entre elas, para mantê-lo aberto. São utilizados presos à palma da mão, o que os fazem abrir, se inadvertidamente for empregada força excessiva durante sua manipulação. Com 14 a 24 cm de comprimento. É ideal para trabalho em superfície e sutura de estruturas que oferecem pouca resistência à passagem da agulha. Geralmente utilizada na Odontologia



Figura 66 - Mathieu

- **PORTA AGULHAS DE OLSEN HEGAR:** Possui ramos mais alongados. Apresenta uma porção preensora e acoplada a ela, margens cortantes que se assemelham a uma tesoura reta, para auxiliar no processo de corte do fio de sutura.



Figura 67 - Olsen Hegar

#### 11.4 INSTRUMENTAIS ESPECIAIS

Durante a execução do ato cirúrgico, diversos instrumentos auxiliares são utilizados nos diferentes tempos ou são empregados somente em cirurgias especiais (gastrintestinal, torácica, urogenital etc).

(1) **MATERIAIS DE APREENSÃO:** Destinados a apreender tecidos, chamados de pinças de dissecação. Geralmente utilizada na mão esquerda, sendo empunhada como um lápis, com os dedos polegar e médio servindo de apoio e o indicador executando o movimento de fechamento.

##### - PINÇA DE DISSEÇÃO ANATÔMICA

Disponíveis em vários tamanhos, entre 10 e 30 cm. Podem auxiliar tanto na síntese como na diérese. Por ser desprovida de dentes, não é indicada para preensão da pele, pois a força aplicada pode provocar isquemia. Sua principal função é manipular tecidos delicados, vasos, nervos, paredes viscerais, mucosas etc.



Figura 68 - Pinça de disseção anatômica

##### - PINÇA DE DISSEÇÃO ANATÔMICA COM DENTE

Apresentam dentes em suas pontas, variando seu tamanho entre 10 e 30 cm. Delicadas, mas não devem ser utilizadas para preensão direta de vísceras ocas ou vasos sanguíneos. Tem por função manipular tecidos mais resistentes, como pele e aponeuroses



Figura 69 - Pinça de disseção anatômica com dente

##### - PINÇA DE ADSON COM OU SEM DENTE)

Com ou sem dentes em suas pontas. Podem ser retas ou anguladas e possuem ranhuras por toda a garra. Delicadas, determinam trauma tecidual mínimo. Com 12 cm de comprimento. Grande utilização em operações estéticas.



Figura 70 - Pinça Adson

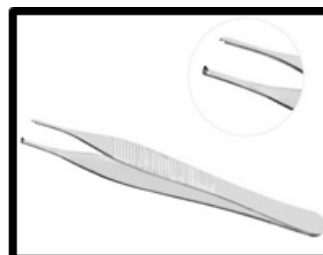


Figura 71 - Adson com dente

**- PINÇA DE ADSON BROWN**

Podem ser retas ou ter pontas anguladas, com múltiplos microdentes. Diferenciam-se da Pinça de Adson por possuírem ranhuras apenas até a metade das garras. Com 12 cm de comprimento.



Figura 72 - Adson Brown

**▪ PINÇA ALLIS**

É uma pinça traumática. Possui pequenos e múltiplos dentes delicados em suas pontas que permitem maior poder de prensão, semelhante a um formato de mão. Possui de 14 a 23 cm de comprimento. Auxiliam no manuseio de vísceras ocas e tecidos rígidos.



Figura 73 - Allis

**▪ PINÇA BABCOCK**

Possui pontas curvas fenestradas, sem dentes. Comprimento de 16 a 24 cm. Fazem tanto a prensão, quanto envolvem estruturas delicadas, como uma alça intestinal ou ureteres. Tem por função prensão de tecidos que não necessitam comprimir excessivamente.

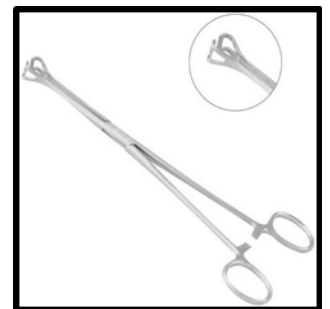


Figura 74 - Babcock

**▪ PINÇA BACKAUS OU DE CAMPO**

Conhecida também por "pinça de campo", possui pontas agudas ou dentes para fixação dos campos cirúrgicos ou fixar objetos. Como a montagem dos campos cirúrgicos precedem a própria diérese, este instrumento deve ser organizado junto aos instrumentos de diérese.

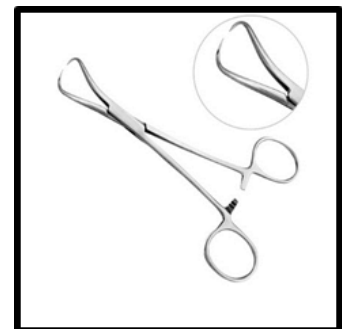


Figura 75 - Backaus

**- PINÇA CHERON**

Apresenta tipos descartáveis. É utilizada para pintar campos cirúrgicos e na anti-sepsia da pele do paciente, no início do ato cirúrgico.



Figura 76 - Cheron

**- PINÇA PEAN**

Semelhante a Pinça Cheron, em comprimento menor.

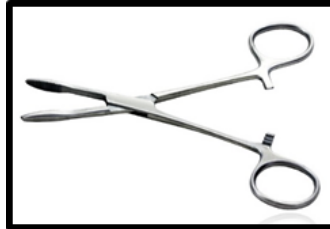


Figura 77 - Pean

(2) **AFASTADORES**: Instrumentos auxiliares utilizados para o afastamento de estruturas teciduais, fornecendo exposição propícia ao ato operatório. Divididos em:

- Manuais ou dinâmicos - alterados de acordo com a necessidade momentânea do campo operatório
- Estáticos ou autofixantes - em posição predeterminada pelo cirurgião

**- AFASTADOR DE FARABEUF**

Afastadores de mão, de comprimento e largura variando entre 6 a 20 cm e 6 a 20 mm, respectivamente, e duas extremidades discretamente curvas. São afastadores de parede.

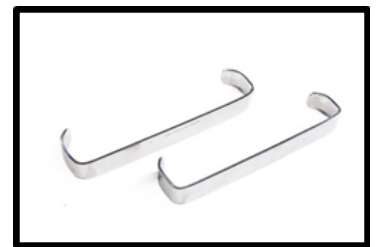


Figura 78 - Farabeuf

**- AFASTADOR DE DOYEN**

Lâminas retilíneas de diversos tamanhos. São afastadores de cavidade.



Figura 79 - Doyen

**- AFASTADOR DE GOSSET**

Afastamento estático das paredes laterais do abdome, com extremidades variáveis. São afastadores de cavidade.



Figura 80 - Gosset

**- AFASTADOR DE WEITLANER**

Possui cabos articuláveis e não-articuláveis, com três ou quatro ramos (ou garras) rombos ou agudos em suas extremidades



Figura 81 – Weitlaner

**▪ TENTACÂNULA**

Possui uma fenestração em uma das extremidades. Na outra, apresenta uma face côncava, que permite a realização de incisões retilíneas, e uma convexa, útil em operações sobre as unhas.

Exemplo de funções: guiar as incisões e liberação de freios de língua e lábio.



Figura 82 – Tentacânula

# 12

## CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS



## 12. CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

A pele é um mecanismo de proteção contra agentes agressores, a perda da sua integridade causa um déficit nessa proteção. Quando se tem um corte de pequena ou grandes proporções, o organismo tenta reparar essa lesão, processo chamado de cicatrização.

### 12.1 CLASSIFICAÇÃO

O principal objetivo quando se trata de feridas é fechá-las rapidamente e que sua cicatriz seja funcional e de estética satisfatória. Classificadas quanto a sua temporalidade, agente causal e comprometimento tecidual:

- **Temporalidade:**

- **Feridas agudas:** Passam por um processo complexo envolvendo inúmeras células ocasionando sua completa cicatrização. Podendo ser elas mínimas, como uma raladura e complexas, tratando-se de queimaduras e feridas provenientes de procedimentos cirúrgicos.
- **Feridas crônicas:** Partes do processo de reparo se continuam, sem estabelecer resultado anômico funcional. Como, por exemplo, úlceras e feridas diabéticas.

- **Agente causal:**

- **Incisas ou cirúrgicas:** Causadas por instrumentos cortantes, como facas, lâminas ou bisturis. Possuindo linearidade, bordas irregulares, nítidas e com predomínio do comprimento e não da profundidade.
- **Contusas:** Ocasionadas pela força de penetração de objetos rombos, gerando traumas em partes moles, hemorragias e edemas.
- **Lacerantes:** Caracterizada por margens irregulares e com mais de um ângulo, ocasionada por um rasgo ou tração, como por exemplo, mordedura de cão.
- **Perfurantes:** São ocasionadas por agentes longos e pontiagudos como prego, alfinete. Pode ser transfixante quando atravessa um órgão, estando sua gravidade na importância desse órgão.

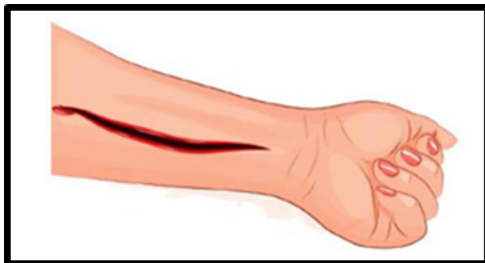


Figura 83 - Ferida incisa



Figura 84 - Ferida contusa

- **Comprometimento tecidual:**

- Estágio I: comprometimento da epiderme apenas, sem perda tecidual.
- Estágio II: ocorre perda tecidual e comprometimento da epiderme, derme ou ambas.
- Estágio III: há comprometimento total da pele e necrose de tecido subcutâneo, entretanto não atinge a fáscia muscular.

- Estágio IV: há extensa destruição de tecido, chegando a ocorrer lesão óssea ou muscular ou necrose tissular.

## 12.2 FASES

O processo de cicatrização divide-se em fases, qualquer falha ou prolongamento pode resultar em retardo da cicatrização ou ausência de fechamento da ferida. Tem-se 3 fases:

- **Fase Inflamatória:** Iniciada no momento da lesão e dura por volta de 5 dias, constituída de cinco eventos: vasoconstrição, acúmulo ou agregação plaquetária, depósito de fibrina, migração de leucócitos e ativação celular.
- **Fase Proliferativa:** Tem duração de 3 a 14 dias, se não tiver infecção essa fase é mais curta. Sendo iniciada após a retirada do material desvitalizado, seguida por eventos de: reepitelização, migração de fibroblastos, formação de tecido de granulação, angiogênese, síntese de colágeno e contração de feridas.
- **Fase Maturação ou remodelagem:** Essa fase predomina com 21 dias após a lesão, onde ocorre equilíbrio entre a taxa de síntese e a degradação de colágeno. A cicatriz imatura contém um conjunto desorganizado de finas fibras de colágeno, que é gradualmente substituído por fibras mais grossas, organizadas em orientação paralela à tensão da pele.

## 12.3 CICATRIZAÇÃO POR PRIMEIRA INTENÇÃO

Denominado de fechamento primário, quando é utilizado suturas ou substâncias (Dermabond®) para realizar diminuição das margens ou eliminação da distância que as células precisam para migrar em feridas agudas. As margens da ferida estão afastadas, sendo aproximadas por sutura e evolução com formação mínima de tecido cicatricial.

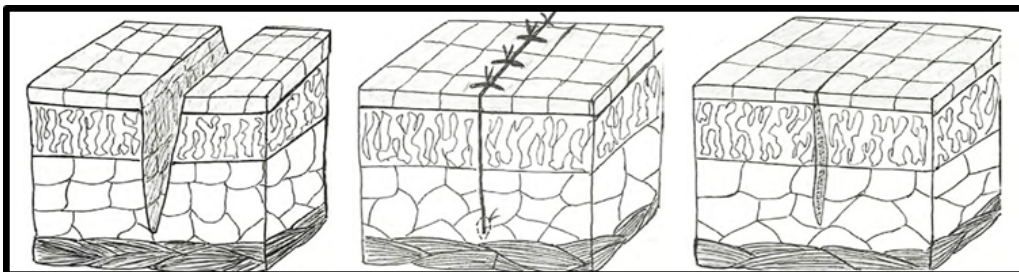


Figura 85 - Cicatrização por primeira intenção

## 12.4 CICATRIZAÇÃO POR SEGUNDA INTENÇÃO

Quando não é realizada a aproximação das bordas, o tecido granulado preenche e reepiteliza a ferida, sendo necessário a dependência de inúmeros fatores como profundidade, localização e forma para que ocorra de forma completa. Exemplos: queimaduras profundas.

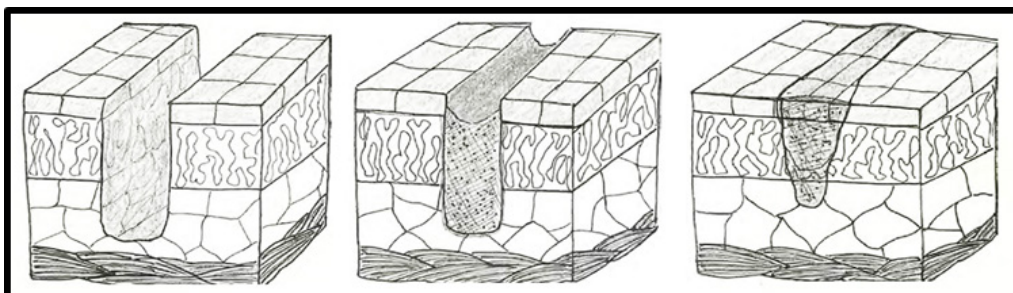


Figura 86 - Cicatrização por segunda intenção

A ferida permanece aberta durante o período cicatricial, o espaço é preenchido por tecido de granulação, após contração e reepitelização, forma-se uma cicatriz com tecido fibroso.

### 12.5 CICATRIZAÇÃO POR TERCEIRA INTENÇÃO

Quando se tem uma ferida aberta que é fechada secundariamente, vários dias após a lesão inicial por uma contaminação durante o ato cirúrgico. Muito comum após apendicite aguda rotativa superativada, deixando-se aberto pele e tecido subcutâneo com a realização de curativos diários. A ferida contaminada é deixada aberta, após o processo infeccioso ser controlado, ressecasse o tecido de granulação inicial e aproxima-se as bordas, tendo um resultado parecido com a primeira intenção.

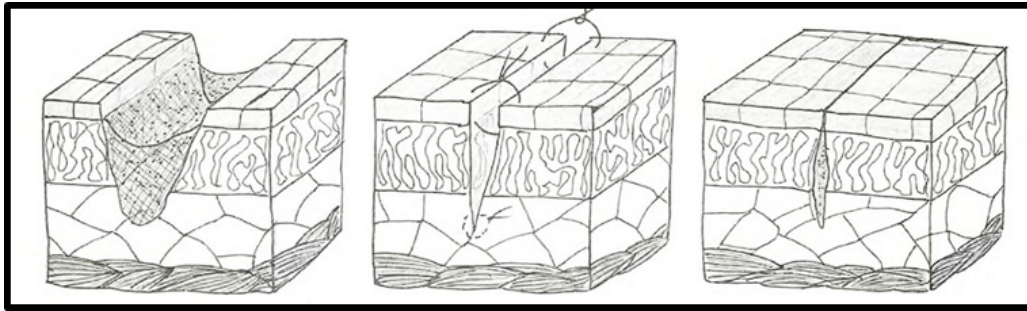


Figura 87 – Cicatrização por terceira intenção

Alguns fatores interferem nesse processo de cicatrização, dentre eles cita-se:

- Idade
- Estado geral de saúde
- Estado nutricional
- Terapia medicamentosa

Outros fatores locais podem interferir nesse processo, por exemplo, a presença de espaços mortos, utilização excessiva de eletro cautério e suturas muito apertadas.

# 13

## INFECÇÃO EM CIRURGIA



### 13. INFECÇÃO EM CIRURGIA

A infecção do campo operatório continua sendo uma grande inimiga, sendo definida como aquela que ocorre nos primeiros 30 dias do período pós-operatório. Porém quando são utilizados implantes de material sintético, pode ocorrer um ano ou mais após a operação.

Uma série de fatos contribui com o fenômeno infeccioso, dentre eles:

1. Procedimentos cirúrgicos longos e complicados;
2. Pacientes idosos com doenças sistêmicas debilitantes associadas;
3. Procedimentos cirúrgicos com implantes de materiais estranhos ao organismo;
4. Uso de agentes imunossupressores em cirurgias de transplantes de órgãos;
5. Negligência da técnica operatória;
6. Desrespeito aos princípios cirúrgicos estabelecidos.

#### 13.1 CLASSIFICAÇÃO DA FERIDA OPERATÓRIA

Em relação a ferida operatória ela pode se classificar em:

- **Ferida limpa**

Decorrente de operações eletivas, com fechamento por primeira intenção, não traumáticas, sem desvio de técnica operatória asséptica, sem contato com cavidades corporais habitual ou frequentemente colonizadas por microrganismos.

Exemplo: Tireoidectomias.

- **Ferida potencialmente contaminada**

Decorrente de penetração de cavidade corporal habitual sem presença de inflamação aguda, não traumáticas, acarretando a princípio insignificante contaminação. Podendo ainda ter ocorrido a perfuração de uma luva, sendo caracterizado como desvio da técnica operatória asséptica ou ser por nova operação em menos de 7 dias em uma ferida limpa.

Exemplos: Histerectomias.

- **Ferida contaminada**

Ferida traumática tratada com menos de quatro horas após o trauma, com extensa contaminação advinda de cavidade corporal habitual ou da manipulação de inflamação aguda não-supurativa. Incluem-se ainda nesta categoria as feridas crônicas abertas para enxertia.

Exemplos: Colecistectomias - em casos de colecistite aguda.

- **Ferida suja**

Decorrente da manipulação de afecções supurativas, como abscessos. Proveniente ainda de perfuração pré-operatória de cavidade corporal habitual, aquela decorrente de ferida traumática penetrante ocorrida há mais de quatro horas.

Exemplos: Perfuração de cólon e drenagem de abscessos.

### 13.2 CLASSIFICAÇÃO DAS INFECÇÕES DE SÍTIO CIRÚRGICO

- **Infecção de sítio cirúrgico incisional superficial:**

Abrange pele e tecido celular subcutâneo. Ocorre 30 dias após a operação, compreendendo no mínimo um dos critérios:

- Drenagem purulenta proveniente da pele e tecido celular subcutâneo, sendo desnecessária a cultura;
- Isolamento de microorganismos de cultura de fluido ou tecido obtidos assepticamente da camada superficial da ferida;
- Dor, hipersensibilidade ou sinais flogísticos associados à abertura deliberada da incisão superficial pelo cirurgião que a define como infectada, exceto quando a cultura é negativa.

- **Infecção de sítio cirúrgico incisional profunda:**

Abrange fáscia e músculo. Ocorre de 30 dias ou até 1 ano (se tiver implantes sintéticos) após a operação, compreendendo um dos critérios:

- Drenagem purulenta proveniente da parte profunda da incisão operatória, camada subaponeurótica;
- Deiscência espontânea da camada profunda da incisão operatória ou sua abertura deliberada por cirurgião, na presença de febre, dor localizada ou hipersensibilidade, exceto quando a cultura de fluido ou tecido proveniente dessa camada for negativa;
- Identificação de abscesso ou outra evidência de infecção envolvendo a incisão profunda, pelo exame direto por reoperação e/ou exame histopatológico ou radiológico;
- Cirurgião define o diagnóstico de infecção do campo operatório incisional profundo.

- **Infecção de sítio cirúrgico em espaços ou órgãos intracavitários:**

Abrange espaços e órgãos intracavitários. Ocorre 30 dias ou até 1 ano (se tiver implantes sintéticos) após a operação, compreendendo um dos critérios:

- Drenagem de secreção purulenta proveniente de dreno posicionado em espaços/órgãos de cavidades corpóreas;
- Isolamento de microorganismos por técnica asséptica de cultura, proveniente de fluido ou líquido de espaços/órgãos definidos em cavidades corpóreas;
- Identificação de abscesso ou outra evidência de infecção envolvendo espaços/órgãos em cavidades corpóreas, durante reoperação e/ou por exame histopatológico ou radiológico;
- Diagnóstico de infecção em espaços/órgãos em cavidades corpóreas pelo cirurgião.

- **Microorganismo mais prevalentes em infecções cirúrgicas:**

As infecções do campo operatório, ocorrem por fontes endógenas e exógenas. Sendo as endógenas, representadas pela flora da pele, membranas e vísceras ocas do próprio paciente. Já as exógenas incluem patógenos das pessoas presentes nas salas de operações, assim como o macroambiente dessas salas, e os materiais trazidos para o campo operatório estéril durante um procedimento.

Os principais microrganismos causadores de infecções cirúrgicas estão relacionados a seguir:

Microorganismo	Frequência (%)
<i>Escherichia coli</i>	23,9
<i>Staphylococci</i> coagulase-negativos	22,8
<i>Enterococci</i>	13,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	11,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4,8
<i>Enterobacter cloacae</i>	4,0
<i>Corynebacterium spp.</i>	1,4
<i>Serratia marcescens</i>	1,4
<i>Morganella morganii</i>	1,0

Figura 88 - Relação microrganismo e frequência

Os requisitos básicos para instalação de uma infecção cirúrgica são: Inóculo patogênico com número e virulência suficientes; Um meio que possibilite nutrição para esses microrganismos; Alterações na resistência do hospedeiro que limitem sua capacidade de combate a essa infecção.

Além de possuir fatores que afetam nessa incidência de infecções: Características do paciente e hábitos de vida; Características pré-operatórias; Características intraoperatórias; Características pós-operatórias.

# 14

## FIOS DE SUTURA



## 14. FIOS DE SUTURA

Desde a antiguidade os fios começaram a ser utilizados. Durante o processo de mumificação, por exemplo, já eram usados fios de couro. Desde então percebemos a importância deles e nos dias atuais eles foram aprimorados chegando a uma diversidade de materiais e especificações. Os fios cirúrgicos podem ser feitos de material sintético, derivado de fibras vegetais ou estruturas orgânicas e são usados durante a síntese com o objetivo de fixar as estruturas orgânicas cortadas na diérese. Durante anos de pesquisa foram em busca do fio que fosse perfeito, mas esse não foi propriamente alcançado, no entanto, algumas características se tornaram como modelo de um fio ideal:

- Maior força tensil
- Mole, flexível e pouco elástico
- Baixa reatividade tecidual
- Estabilidade a longo prazo
- Absorção lenta
- Baixo custo
- Fácil esterilização

### 14.1 CLASSIFICAÇÃO DOS FIOS

#### 14.1.1 Quanto à Natureza

- **Biológico x sintético:** Os fios biológicos são aqueles oriundos de um material da natureza como por exemplo os de fios de seda, linho, algodão, catagute (intestino de animais) e aço. Com exceção do aço todos são de excelente manuseio. O fio de algodão é barato e fácil de manusear, por isso é muito popular. O fio de seda é o mais antigo ao longo da história da cirurgia por ser fácil de operar e de fixar nós. Já os fios sintéticos temos como exemplo o nylon, perlon, poliéster e polipropileno e alguns derivados de açúcares.

#### 14.1.2 Quanto ao Número de Filamentos

- **Monofilamentar x Multifilamentar:** Os fios monofilamentares são originados da síntese de poliéster-poli-P-dioxone; reabsorvido totalmente em 180 dias. Em um mês, 60% da força tênsil ainda é preservada. Poligliconato mantém as mesmas características dos sintéticos absorvíveis, com a vantagem de que em 14 dias sua força tênsil está íntegra. Já os multifilamentares originados da síntese de poliéster-poli-P-dioxone; reabsorvido totalmente em 180 dias.

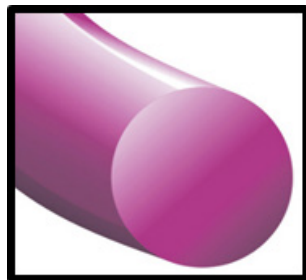


Figura 89 - Monofilamentar

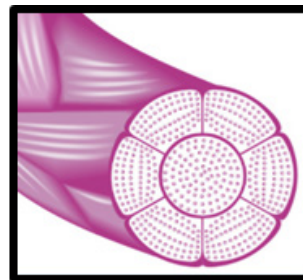


Figura 90 - Multifilamentar

### 14.1.3 Quanto à Presença de Agulha

- **Sem agulha x com agulha:** A diferença basicamente desses dois tipos é que o sem agulha é mais traumática por vir separado e ao colocar o fio é mais uma forma de rasgar ainda mais o tecido. No entanto, essa é uma agulha bem mais rara atualmente e na maioria dos lugares já se usa o fio com agulha que será bem menos traumática.



Figura 91 – Fio sem agulha e com agulha

### 14.1.4 Quanto a Absorção

Existem dois tipos de origem, os de orgânica ou sintética. Os de origem orgânica como seda, linho, algodão e aço são de ótimo manuseio, exceto o aço. Todos podem produzir reação tipo corpo estranho. O fio de seda é um dos mais antigos usados em cirurgia, sendo de fácil manipulação com boa conservação do nó e apresentando pouca reação tecidual. O fio de algodão é muito difundido pelo baixo custo e fácil manuseio, porém, causa maior reação tecidual. Os fios de origem vegetal são fabricados por torção ou trançados das fibras que os compõem. Por serem multifilamentados mostram tendência maior para o desenvolvimento de abscessos quando usados na presença de processos infecciosos.

Os fios sintéticos como nylon, perlon, poliéster e polipropileno adaptados como fios inabsorvíveis apresentam reação tecidual menor; oferecem alguma dificuldade quanto ao manuseio e mostram facilidade em desatar o nó (por isto exigem superposição de seminós de segurança). São os mais inertes de todos os fios. Os fios inabsorvíveis sintéticos multifilamentados são fabricados a partir de fibras que são trançadas, o que torna o manuseio mais fácil.

#### 14.1.4.1 Fios absorvíveis de origem animal

São fios de origem animal, com a qualidade de poderem ser absorvidos pelo organismo, a partir do início do processo de cicatrização, em um tempo variável. São indicados em suturas internas.

- **CATEGUTE:** Origem: kitgut – corda de pequenos violinos feita do intestino de animais (gato). Atualmente é obtido da submucosa do intestino delgado de carneiros ou de bovinos. Composto em sua maior parte por colágeno puro tratado com formaldeído. É absorvido por fagocitose (macrófagos). Inicialmente, as ligações moleculares são clivadas por ácido hidrolítico e atividade colagenolítica. Segue-se, então, a digestão e absorção por enzimas proteolíticas.

Devido à sua composição de colágeno, este fio estimula uma significativa reação de corpo estranho no tecido implantado, mais exacerbado em felinos. Usado inicialmente em suturas de órgãos cavitários em geral, suturas de músculos e fáscias musculares e na redução de espaço morto. Atualmente seu emprego é desencorajado por ser um fio de alta capilaridade e multifilamentar, além de causar rejeição tecidual. Ocorre absorção prematura quando exposto a secreções de pepsina ácida do estômago, a ambientes infectados e a tecido altamente vascularizado. Deve ser evitado também em pacientes com depleção proteica.

O simples tem absorção entre 9 e 14 dias (variável conforme o local) e alta reação tecidual, já o cromado (sais de cromo) tem maior resistência e maior tempo de absorção, diminui a reatividade tecidual e é absorvido em aproximadamente 28 dias. O categute cromado causa reação menos intensa devido aos sais de cromo. Porém, perde sua cobertura em 30-60 dias e a reação assemelha-se ao categute

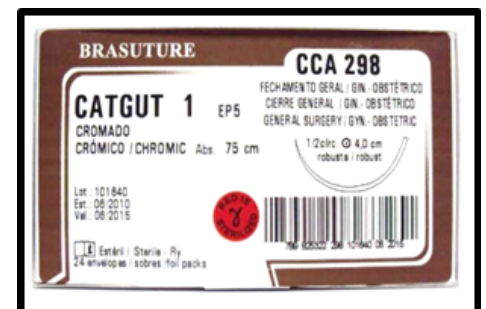


Figura 92 – Catgut

simples (fagocitose).

- Vantagens: fácil de manusear; absorvível pelos tecidos; relativamente forte.
- Desvantagens: impróprio para suturas externas; capilaridade; perda da força tênsil; quando úmido se dilata, enfraquece e diminui a segurança do nó; reação inflamatória e ocasional reação de sensibilidade.

#### 14.1.4.2 Fios absorvíveis sintéticos

Os fios absorvíveis sintéticos são hidrolisados e por isso têm a presença de um éster de cadeia alifática que os torna hidroliticamente instáveis. São, portanto, absorvidos por hidrólise num período de 60 a 90 dias. A amônia acelera a degradação dos fios absorvíveis sintéticos e devem ser evitados em locais onde haja amônia, portanto não são utilizados no sistema urinário em presença de infecções.

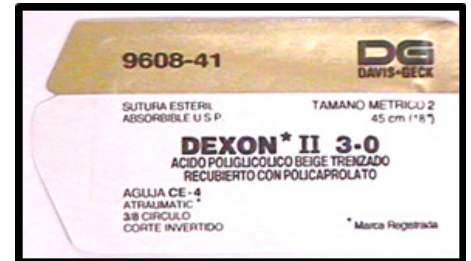


Figura 93 – Dexon

- **ÁCIDO POLIGLICÓLICO (Dexon®):** É um polímero do ácido glicólico, nas cores branca e verde. Há uma variação, o Dexon Plus, que é recoberto por lubrificante.

- Vantagens: bom manuseio; absorção: 120 dias; ampla aplicação; suturas bem toleradas em feridas infectadas.
- Desvantagem: custo.

- **POLIGLACTINA 910 (Vicryl®):** Trata-se de um polímero contendo ácido glicólico e ácido lático na proporção de 9:1, prensado na forma de filamentos e na cor violeta. É mais hidrofóbico e mais resistente à hidrólise do que o ácido poliglicólico. Ambos perdem sua força tênsil ao redor de 21 dias. Tem indicação em suturas internas.

- Vantagens: baixa reação tecidual; ampla aplicação; é estável em feridas contaminadas.
- Desvantagem: custo.

- **POLIDIOXANONA (PDS®):** É um polímero monofilamentado com maior flexibilidade que o ácido poliglicólico, poliglactina 910 e o polipropilene. Sofre degradação por hidrólise, mas em maior tempo.

- Vantagens: perde 86% de sua força tênsil após 56 dias; absorção ocorre em 180 dias; resistência tênsil maior que Dexon e Vicryl; maior flexibilidade que os anteriores.
- Desvantagens: em suturas contínuas, realizar 7 nós; custo.

- **POLIGLICONATO (Maxon®):** É um copolímero monofilamentado de ácido glicólico e carbonato de trimetileno, com características (vantagens e desvantagens) semelhantes às do PDS. Entretanto, possui excelente segurança no nó. Apresenta-se nas cores branco ou verde.

- Vantagens: boa força tênsil com pouca ou nenhuma absorção durante o período crítico de cicatrização; absorção ocorre pela ação de macrófagos entre 6 e 7 meses após sua implantação.
- Desvantagem: custo.

#### 14.1.4.3 Fios inabsorvíveis naturais ou orgânicos

São fios de sutura de origem animal ou vegetal, mais usados em suturas externas (pele), entretanto, também podem ser usados em suturas internas, pois são encapsulados pelo organismo.

- **FIO DE SEDA:** É um fio obtido da seda natural, com resistência à tração e boa capacidade de aplicação do nó cirúrgico. Apresenta-se de forma multifilamentada, torcido ou trançado. Pode ser tratado com óleo, cera ou silicone para diminuir a capilaridade natural. Embora classificado como não absorvível, perde gradativamente sua força tênsil e é absorvido em dois anos. Tem poucas indicações na cirurgia de pequenos animais.

- Vantagens: baixo custo, fácil aquisição; bom manejo.
- Desvantagens: alta capilaridade; produz ulceração gastrointestinal; no trato urinário pode dar origem a litíases; deve ser evitada em mucosa de vísceras ocas e feridas contaminadas; elevada reação tecidual.



Figura 95 – Fio de seda

- **FIO DE ALGODÃO:** Este fio foi usado inicialmente em 1939, durante a Segunda Guerra, frente às suas vantagens para a época. Trata-se de um fio resistente à tração, e boa capacidade de aplicação do nó cirúrgico, apresentando-se de forma multifilamentada torcido ou trançado.

- Vantagens: baixo custo, fácil aquisição; bom manejo, facilidade no nó; reesterilização (autoclavado).
- Desvantagens: alta capilaridade; alto índice de fricção; reação tecidual (fístulas e granulomas);

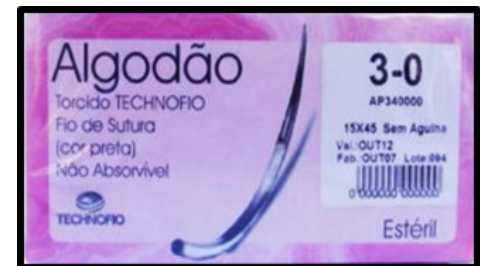


Figura 96 – Fio de algodão

#### 14.1.4.3 Fios inabsorvíveis sintéticos

São obtidos a partir de materiais sintéticos ou de metais.

- **NÁILON (nylon):** É um polímero de cadeia longa, disponível na forma mono e multifilamentar. Após sua implantação tecidual, a forma monofilamentada perde 30% de sua força tênsil original em dois anos, devido à degradação química, e a forma multifilamentada, 100% após 6 meses de implantação tecidual.

- Vantagens: baixa reação tecidual, inclusive em tendão de cães; ampla aplicação; baixa incidência de infecção; sem capilaridade e inerte; baixo custo; alta resistência.
- Desvantagens: não deve ser usado em cavidades serosas ou sinoviais (fricção); manuseio difícil; baixa segurança do nó (mediante pouca habilidade); escorregadio; memória necessário no mínimo 5 nós (um duplo, três simples).



Figura 97 – Fio de nylon

- **POLIPROPILENO (Prolene®):** É um polímero monofilamentar de propileno, derivado do gás propano. Pode ser azul ou rosa.

- Vantagens: força tênsil inferior ao náilon; maior segurança do nó que o náilon; confere a sutura menos trombogênica; inerte; boa retenção da força; resistência à contaminação bacteriana.
- Desvantagens: alto custo; manuseio escorregadio; dificuldade na realização do nó.

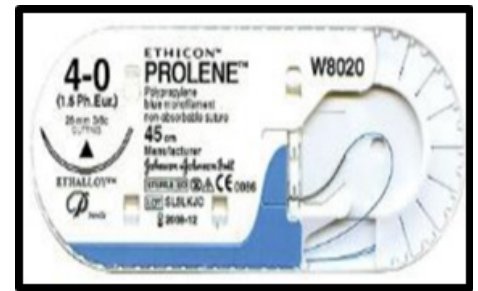


Figura 98 – Prolene

- **CAPROLACTAM POLIMERIZADO (Supramid®, Vetafil®):** É um fio multifilamentar, revestido para minimizar a capilaridade e usado em suturas interna e externas.

- Vantagens: força tênsil superior ao náilon; alta resistência; pouca reação tecidual.
- Desvantagens: alto custo; esterilização pelo calor ou óxido de etileno; autoclavagem dificulta o manuseio.

- **POLIÉSTER:** É um polímero sintético, multifilamentado e trançado, nas formas simples e revestido (lubrifica o fio). Quando revestido, inclui o silicone, (Tycron®), o teflon (Ethiflex®) – cirurgia cardiovascular e plástica e o dacron (Mersilene®) – cirurgia cardiovascular.

- Vantagens: mais forte dos não metálicos; pouca perda da força tênsil.
- Desvantagens: maior reação tecidual entre os sintéticos (não usar em feridas contaminadas); pobre segurança dos nós (mínimo 5 laçadas); elevado coeficiente de fricção.



Figura 99 – Poliéster

- **METÁLICOS:** O material metálico mais usado na atualidade como material de sutura em Medicina Veterinária e Humana é o aço inoxidável, na forma de fios de aço ou agrafes. O fio de aço inoxidável é empregado principalmente na redução de fraturas.

- Vantagens: resistentes; inertes; fácil esterilização; baixo coeficiente de fricção; não capilares; cicatriz mínima.
- Desvantagens: manejo delicado; permanente; nós de difícil aplicação; tendência a cortar os tecidos; extremidades dos fios – ponto de irritação; instrumentos especiais para o corte.

## 14.2 INDICAÇÃO DE USO PARA OS FIOS DE SUTURA

Os princípios da seleção do fio de sutura dependem basicamente de uma resistência pelo menos igual ao tecido a ser suturado (resistência: pele e fáscia > estômago e ID > bexiga). A velocidade em que a sutura perde força e a ferida adquire força devem ser compatíveis. Levar em consideração alterações biológicas provocadas pela sutura e as propriedades mecânicas do fio devem ser semelhantes às do tecido.

### 14.3 PROPRIEDADE DOS FIOS

#### - Reação tecidual

Resposta inflamatória desencadeada pelo fio com pico entre 2 a 7 dias. A resposta do tecido começa ao introduzir a agulha. A reação ao próprio tóxico aparece do segundo ao o sétimo dia após a implantação. Reações fortes e prolongadas podem causar infecção e rachaduras. Em suturas absorvíveis, a resposta inflamatória é mais intensa e dura até que absorva ou elimine fios. Logo depois que o fio passa pela superfície da pele, em direção à epiderme, estendendo-se ao longo do fio, formando uma bainha ao redor da sutura e essa é responsável por 70-85% da carga de trabalho de retirada de pontos.

A absorção ocorre na maioria dos fios, mesmo nos considerados não absorvíveis. A classificação é baseada na durabilidade do fio em um determinado momento ou período. Têm sido relatadas alergias a certas cadeias, como antígenos anti-intestinais circulantes. Essa cobertura de dicromato de potássio no intestino cromato causa a reação.

#### - Tamanho

É definido de forma inversamente proporcional, ou seja, quanto maior for a quantidade de zeros menor será o calibre do fio. O calibre dos fios é designado por codificação e teve sua origem na época em que eram comercializados exclusivamente para fabricação de vestimentas. O maior calibre é designado número 3 e o seu diâmetro está entre 0.6 e 0.8mm. Depois a numeração vai decrescendo até n. 1, e então seguindo para 0, 2.0, 3.0, e assim sucessivamente até 12.0, que é o mais fino e corresponde a um diâmetro que está entre 0.001 e 0.01mm.

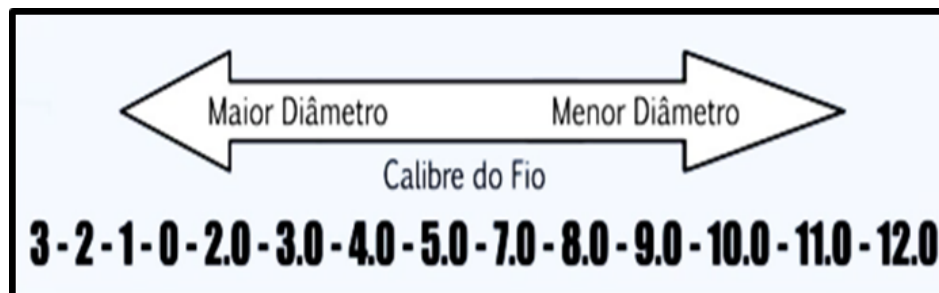


Figura 100 – Calibre dos fios

#### - Elasticidade

É a capacidade um fio se alongar quando está sob tensão e retornar ao seu comprimento habitual após o fim desta.

#### - Memória

É a tendência do fio em retornar ao seu formato original após a manipulação. É uma propriedade não desejada nos fios de sutura, uma vez que permite que os nós se desfaçam com mais facilidade.

#### - Coeficiente de fricção

É a capacidade do fio de deslizar pelos tecidos e pelos nós.

#### - Custo

É indicado verificar o valor do fio, contudo o mais importante é adequar o fio a cirurgia que será realizado.

### 14.3.1 Configuração Física dos Fios

#### - Monofilamentares

Único filamento

Menos maleáveis

Ex: Nylon, PDS (polidioxanina)

#### - Multifilamentares

Filamentos torcidos e traçados

Melhor manuseio e flexibilidade

Mais traumático

Mais propício a infecções

Ex: Catgut simples e cromado, algodão, vicryl

### 14.3.2 Absorção dos fios

#### - Absorvíveis/tempo

Catgut simples: 7-10 dias

Catgut cromado: 15-20 dias

Vicryl: 2-3 meses

PDS: 6 meses

#### - Não Absorvíveis

Algodão

Nylon

Prolene

Aço Inoxidável

Seda

# 15

## AGULHAS E SUTURAS



## 15. AGULHAS E SUTURAS

### 15.1 AGULHAS

A agulha é um instrumento essencial na sutura pois é responsável pelo rompimento do tecido permitindo a entrada do fio para a realização da sutura. Elas são as ferramentas que os fios serão conectados ou montados juntos. Elas podem variar de acordo com a localização da área a ser suturada. Normalmente, elas são classificadas medidas em milímetros de comprimento. Assim como os fios, elas também possuem propriedades e entre elas estão: resistência, forma, comprimento, geometria transversal.

São divididas em três partes. O fundo, onde é localizado o orifício que passará o fio. O corpo, podendo ser cilíndrico ou achatado é também a maior parte da agulha. E a ponta, que podem ser cônicas ou cilíndricas, triangular ou bifacetada e lanceolada é também a parte mais anterior da agulha.

#### 15.1.1 Características das Agulhas

- **Traumática x Não Traumática:** Essa classificação é de acordo com a relação da agulha com o fio. A agulha já vem com o fio é classificada como não traumática e ela é usada geralmente para tecidos mais delicados. Já as que não veem são classificadas como traumáticas e são usadas para tecidos mais resistentes como aponeuroses e pele.

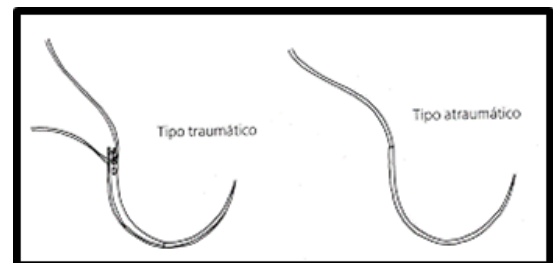


Figura 101 – Traumática e atraumática

- **Geometria transversal:** As cilíndricas são menos contantes, utilizadas para alças intestinais. Já as triangulares são mais cortantes, muitos utilizadas na pele.

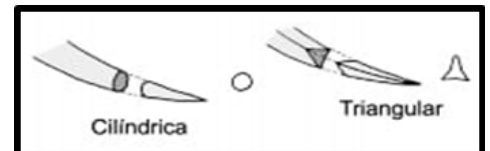


Figura 102 – Agulha cilíndrica e triangular

- **Tipos:** Podem ser fortes, normais ou delicadas, que são de menor calibre e usadas em pequenos vasos e olhos.
- **Forma e comprimento:** As de meio círculo (1/4 ou 3/8) são muito utilizadas para pele. Já as em U (1/2 ou 5/8) em outros órgãos e tecidos.

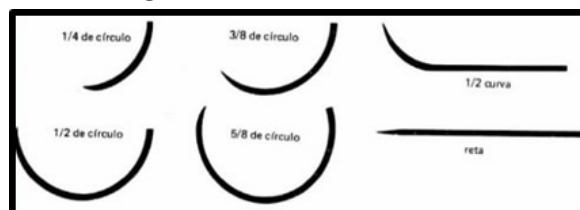


Figura 103 – Formas das agulhas

### 15.2 SUTURAS

Sutura pode ser definida como a aproximação de dois tecidos diferentes. Podendo ser de mesmo tecido que são as mais comuns ou de tecidos diferentes como em uma anastomose digestiva. As suturas mais comuns são as de pele e elas necessitam de alguns elementos para alcançar a técnica ideal.

- Simetria: começar da mesma distância de cada lado, geralmente entre 0,5 a 1 cm.
- Evitar nós sob a ferida
- Utilizar fio e agulha adequados

- Tração adequada
- Sem tensão

### 15.2.1 Tipos de Sutura

#### ▪ SUTURAS DESCONTÍNUAS

- **Simplex:** É o tipo de sutura mais comum. Permeável a saída de secreções e pode ser reaberta em infecções. Permite o crescimento do tecido mesmo proporcionando a oclusão anatômica segura e tensão da sutura. A agulha é inserida em distância variável de um lado da incisão, cruza a incisão em ângulo reto e é inserida através do tecido no outro lado. Pode ser utilizada em qualquer tecido onde não haja muita tensão: pele, subcutâneo, fáscia, vasos sanguíneos, nervos, trato gastrointestinal. O nó deve estar ao lado da linha de incisão, para que não comprometa a cicatrização.

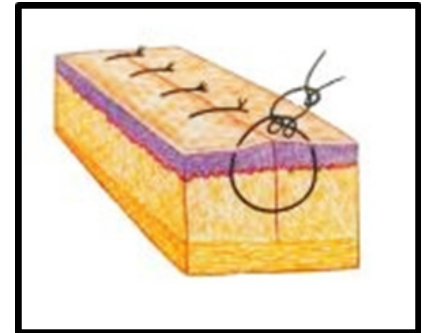


Figura 104 – Ponto simples

- **Ponto X ou Sultan:** Utilizada em regiões com grandes resistências submetidas à tensão. O fio é passado em um lado da incisão e, após, a um nível abaixo nas duas bordas, iniciando pela borda contrária à inicial. Ao final, para finalizar a sutura, o fio é passado em mesmo nível ao inicial, em borda oposta. Para se realizar, introduza a agulha de um lado para outro como se fosse executar uma sutura interrompida. Faz-se uma segunda passagem de igual maneira, a 1 cm da primeira, seguindo o mesmo sentido, unindo-se os cabos livres. É utilizada em regiões com resistência e submetida a grandes tensões. Pode ser utilizada para fechar pequenas perfurações feitas por uma agulha hipodérmica que é feita para esvaziar um intestino distendido por gases, é também utilizada como ponto de apoio de uma sutura para hemostasia ou aproximação.

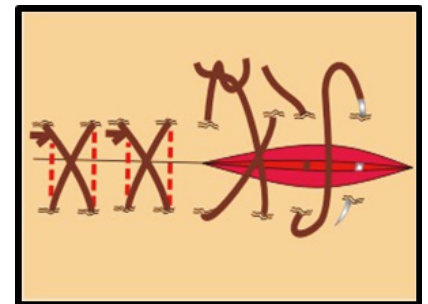


Figura 105 – Sultan

- **Donati (longe-longe/perto-perto):** Também conhecido como longe-longe perto- perto. Bastante hemostático e muito resistente. Não é um ponto estético e é precioso. As quatro perfurações se encontram na mesma linha. Os primeiros pontos de implantação da agulha se localizam a 1,5 cm das bordas da ferida e os de volta se localizam o mais perto possível das bordas da ferida. É usado na pele junto com o tecido subcutâneo. Usado em lacerações traumáticas da pele e membros, onde o suprimento de sangue já pode estar comprometido. Tem a vantagem de assegurar uma perfeita vascularização na zona da ferida, diminuindo o perigo de necrose tissular das margens. Como desvantagem tem maior uso de material e pode levar mais tempo para ser realizado.

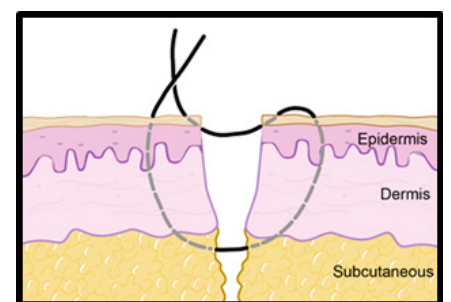


Figura 106 – Donati

- **Falso Donatti ou Allover:** É sutura parecida com o a Donatti mas o se difere deste por sua transfixação na borda proximal não ultrapassar a pele, retraindo somente a borda interna da ferida.

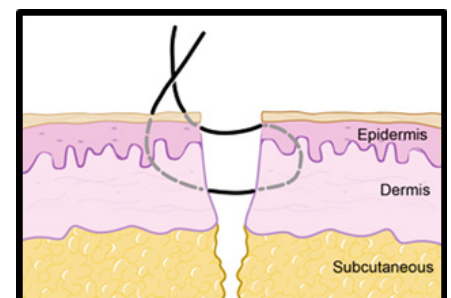


Figura 107 – Falso Donatti

- **Ponto Wolf, U horizontal ou colchoeiro interrompido:** Na sutura em U horizontal a agulha penetra a pele de forma intradérmica na fase inicial, em uma das bordas. Na borda contralateral a passagem do fio é totalmente. A realização é parecida com o ponto simples, mas ao atravessar as bordas da ferida, a agulha volta, com separação aproximada de 1 cm sem sentido inverso ao anterior, unindo-se os cabos. Provoca a eversão das bordas da ferida. Constitui uma sutura com pontos mais fortes que o simples separado, mas a cicatriz é maior. É usado para produzir hemostasia e em suturas com tensão (cirurgias de hérnias, suturas de aponeuroses) ou em ferimentos extensos da pele em grandes animais; em pequenos animais não deve ser utilizado para suturar a pele, por poder diminuir a irrigação local e retardar a cicatrização ou até provocar necrose tissular.

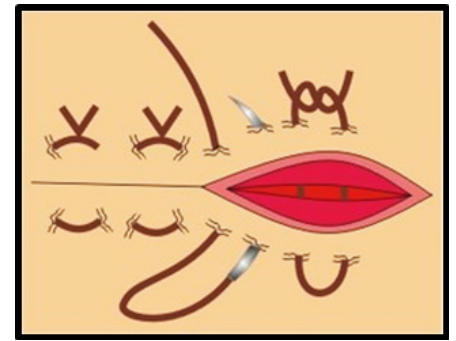


Figura 108 – Ponto Wolf

- **Lambert interrompida:** É uma sutura vertical do tipo interrompida que é indicada para fechamento de vísceras ocas. Ela é aplicada do lado de fora do lume com a agulha passando pela serosa, muscular até a submucosa, retornando a muscular e serosa por fora da víscera e do mesmo lado. A agulha é passada pela incisão ao lado oposto e introduzida na superfície serosa adjacentes a incisão.

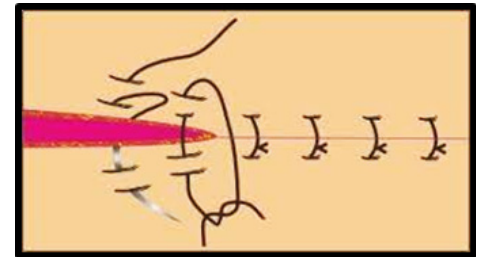


Figura 109 – Lambert interrompida

#### ▪ SUTURAS CONTÍNUAS

- **Simplex contínuo ou Chuleio:** Ponto hemostático. Rápido e fácil de confecção. Sutura independente e simples que não tem os fios cortados a cada nó. É utilizada para o interior da cavidade, desde aponeurose a músculos e vísceras, mas também pode ser em tecidos que são elásticos e que não serão submetidos a uma tensão considerável. As perfurações são executadas em ângulos retos em relação às bordas, mas a parte exposta atravessa a incisão diagonalmente. Em cada ponto se procura aproximar bem as bordas da ferida sem tensionar demasiadamente o fio para não formar pregas. São usadas em vasos, músculos, aponeuroses, tela subcutânea e pele.

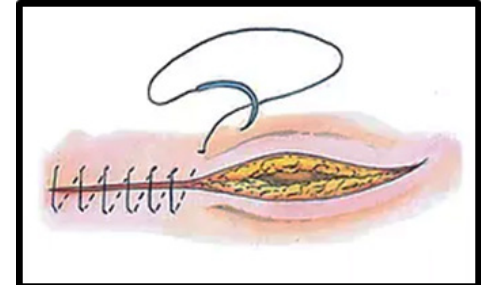


Figura 110 – Chuleio

- **Chuleio Ancorado, Festonada, Reverdin ou Ford:** Ponto hemostático. É ancorado na alça anterior. Não é muito utilizado esteticamente. Utilizado com frequência em cirurgias ginecológicas no fechamento do útero que tem como principal objetivo parar o sangramento e não a estética. É uma modificação da sutura simples contínua. A sutura é contínua e após passar a agulha através dos tecidos, é passada por dentro do laço pré formado e este é apertado. É utilizada para dar firmeza à sutura, principalmente nas suturas longas dando maior fixação nos lábios da ferida e isso explica a utilização em pele e musculatura, como por exemplo, rafia de útero após cesáreas.

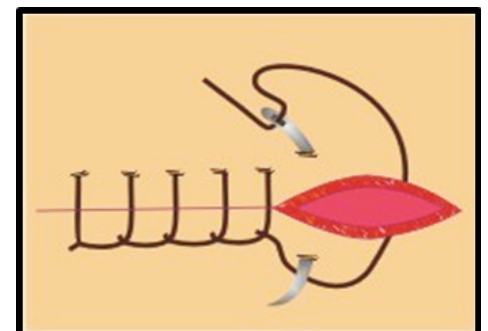


Figura 111 – Reverdin

- **Schiemieden:** Sutura seromucosa onde se evita a inversão da mucosa. A agulha é passada de dentro para fora, repetindo-se a manobra do outro lado. As bordas ficam bem confrontadas anatomicamente. Geralmente utilizada como primeira sutura de órgãos ocos.

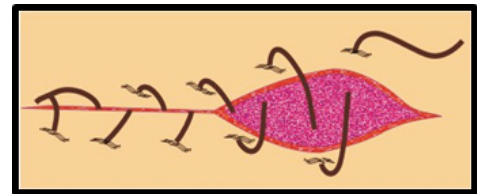


Figura 112 – Schiemieden

- **Intradérmico:** Esteticamente muito boa e muito utilizado em cirurgias plásticas. É feito na transição entre a derme e a epiderme. Consiste numa sequência de pontos simples longitudinais alternados, um dentro das bordas da pele (inserindo a agulha apenas no plano subcutâneo), resultando em uma excelente captação entre as bordas. Muito utilizada nas cirurgias plásticas.

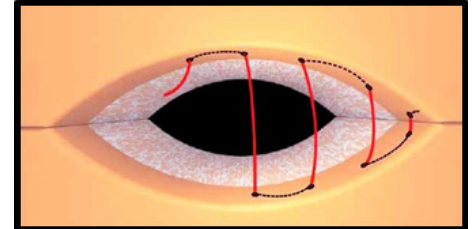


Figura 113 – Intradérmico

- **Wolf contínuo, Barra Grega ou Colchoeiro:** Sutura realizada em U, horizontalmente, transfixando a pele em suas bordas. A entrada e saída dos fios são realizadas lado a lado, de forma contínua. É uma sutura em 'u' sem interromper. Sutura na qual a agulha atravessa a incisão no tecido subcutâneo ou intradérmica. Aproxima o tecido e resulta em excelente confrontamento anatômico. Pode ser empregada em diversos planos teciduais. Na pele, pode ser utilizada como sutura intradérmica ou transdérmica.

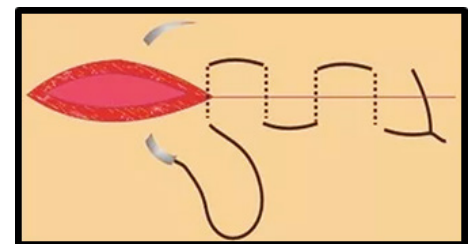


Figura 114 – Wolf contínuo

- **Cushing:** Sutura de rápida progressão, por ser contínua e também devido a aplicação da agulha ser sempre paralela ao eixo maior da ferida. Aplicado o ponto inicial, a agulha penetra paralelamente a borda da ferida, atravessa a linha de incisão em ângulo reto e insere-se no lado oposto, na mesma altura da saída anterior. Atenção para que cada penetração da agulha seja feita à mesma altura da última saída, pois só assim a sutura promoverá uma ótima invaginação e apresentará ótimos resultados.

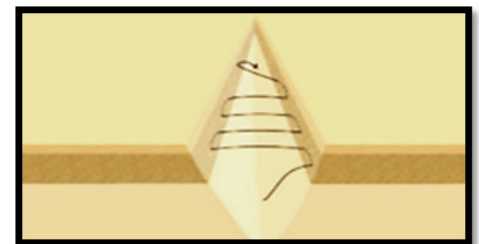


Figura 115 – Cushing

### 15.3 NÓ CIRÚRGICO

Os nós cirúrgicos têm extrema importância durante o ato cirúrgico para hemostasia e síntese. Eles podem ser feitos manualmente, com o auxílio de um porta-agulhas ou serem usados ambos. O nó verdadeiro da sutura é dado com 3 seminós; 1º contenção; 2º fixação; 3º segurança.

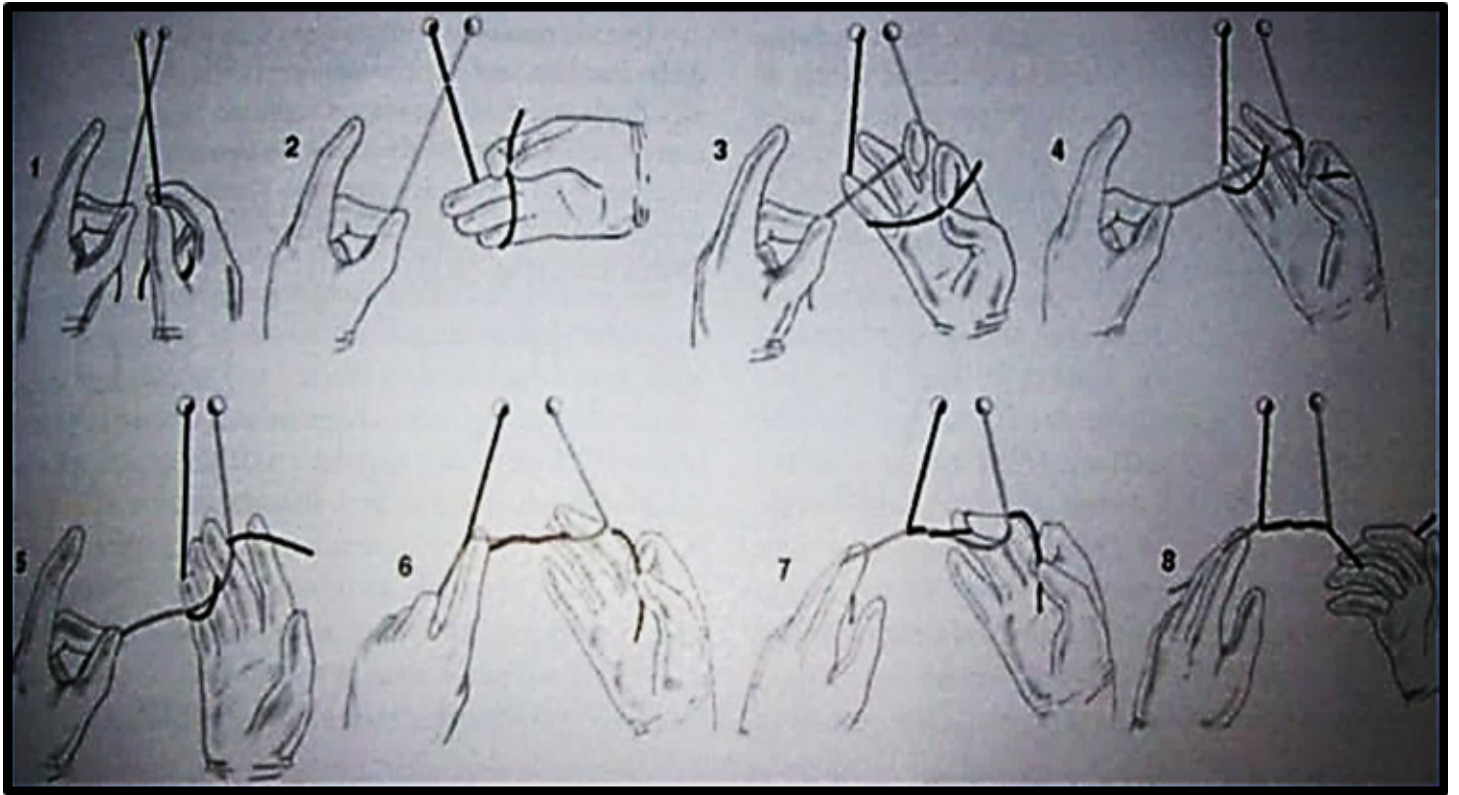


Figura 116 - Técnica bimanual

# 16

## REFERÊNCIAS DE IMAGENS



Figura 1: Adaptado de: <https://brasilecola.uol.com.br/filosofia/o-pensamento-francis-bacon.htm>

Figura 2: Adaptado de: [https://www.sbcal.org.br/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=41](https://www.sbcal.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=41)

Figura 3: Adaptado de: <https://www2.ufjf.br/noticias/2019/04/24/bioterio-do-cbr-e-selecionado-para-constituir-rede-nacional/>

Figura 4: Adaptado de: <https://animalbioterio.wordpress.com/galeria-de-imagens-2/>

Figura 5: Adaptado de: Fonte: Rafael Sica/Mundo Estranho, 2018. Disponível em <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/de-que-jeito-vive-um-rato-de-laboratorio>

Figura 6: Adaptado de: Fonte: Twister e Cia, 2016. Disponível em <http://twisterecia.blogspot.com/2016/02/tudo-sobre-ser-ragem-e-como-ela-mata.html>

Figura 7: Adaptado de: <https://www.mundoecologia.com.br/animais/tudo-sobre-o-rato-caracteristicas-nome-cientifico-e-fotos/>

Figura 8: Adaptado de: Fonte: Disponível em [https://www.crmv-pr.org.br/noticiasView/4292\\_Fiscalizacao-orientativa-visita-todos-os-bioterios-do-Parana.html](https://www.crmv-pr.org.br/noticiasView/4292_Fiscalizacao-orientativa-visita-todos-os-bioterios-do-Parana.html)

Figura 9: Adaptado de: <https://www.ictb.fiocruz.br/content/ratos-wistar>

Figuras 10-19: Adaptado de: Lucas Luis Sousa Vêras, 2013. (UNICEUMA)

Figura 20: Adaptado de: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Anatomia/guia-para-uso-do-bioterio-2017.pdf>

Figura 21: Adaptado de: <https://www.unifal-mg.edu.br/cebio/wp-content/uploads/sites/45/2018/06/TABELA-DE-DOSES-para-CEUA-e-BIOTERIO-250417.pdf>

Figura 22: Adaptado de: Fonte: Lucas Luis Sousa Vêras, 2013. (CEUA - UNICEUMA)

Figura 23: Adaptado de: <https://docplayer.com.br/114012750-Roberta-dalmolin-bergoli-efeito-da-isotretinoina-no-reparo-alveolar-apos-exodontia-estudo-em-ratos.html>

Figura 24: Adaptado de: <http://portalroedores.weebly.com/twister/caractersticas-informaes-biologicas-e-procedimentos>

Figura 25: Adaptado de: <http://portalroedores.weebly.com/twister/caractersticas-informaes-biologicas-e-procedimentos>

Figura 26: Adaptado de: <http://portalroedores.weebly.com/twister/caractersticas-informaes-biologicas-e-procedimentos>

Figura 27: Adaptado de: Lucas Luis Sousa Vêras, 2013. (UNICEUMA)

Figura 28: Adaptado de: Guia anestesia e analgesia em animais de laboratório, CEUA UNIFESP, 2020. Disponível em [https://ceua.unifesp.br/images/documentos/CEUA/Guia\\_Anestesia\\_Analgesia\\_CEUA\\_UNIFESP\\_14072020\\_Final.pdf](https://ceua.unifesp.br/images/documentos/CEUA/Guia_Anestesia_Analgesia_CEUA_UNIFESP_14072020_Final.pdf)

Figura 29: Adaptado de: <https://syntec.com.br/produtos/pet/apromazin-02-anestesico-syntec/>

Figura 30: Adaptado de: <https://syntec.com.br/produtos/animais-de-producao/xilazin-anestesico-syntec/>

Figura 31: Adaptado de: <https://syntec.com.br/produtos/equinos/anestesicos-equinos/cetamin-anestesico-syntec/>

Figuras 32-36: Adaptado de: Paula Diniz Galera, 2005. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/blocodeensinofavet/documentos/apostiladapaula.pdf2.pdf>

Figura 37: Adaptado de: <http://nicsaude.com/assets/posicoescirurgicas.pdf>

Figura 6: Adaptado de: Cabo de bisturi N° 4 e N° 3. Fonte: Adaptado de <https://alleqmed.com.br/produtos/instrumental/cabo-para-bisturi/>

Figura 7: Adaptado de: <https://www.harteinstrumentos.com.br/produto/cabo-de-bisturi-no7/>

Figuras 8-41: Adaptado de: Marques, Ruy G. Técnica operatória e cirurgia experimental. Ed. Atheneu. 2005

Figura 9: Adaptado de: GALERA, P. D., 2005. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/blocodeensinofavet/documentos/apostiladapaula.pdf2.pdf>

Figura 10: Adaptado de: MARQUES, R. G. Técnica operatória e cirurgia experimental. Ed. Atheneu. 2005

Figura 11: Adaptado de: <https://www.euroic.com.br/tesouras/tesoura-metzenbaum>

Figura 12: Adaptado de: <https://www.euroic.com.br/tesouras/tesoura-mayo>

Figura 46: Adaptado de: <https://slicksurgico.com/p/mayo-harrington-dissecting-scissors-cur-28cm/>

Figura 47: Adaptado de: <http://www.bramedica.pt/pt/product/tesoura-standard-recta-bico-rombo-rombo-115cm>

Figura 48: Adaptado de: <https://www.harteinstrumentos.com.br/produto/tesoura-boyd-14cm/>

Figura 49: Adaptado de: <https://www.medicalexpo.com/pt/prod/rudolf-medical/product-75228-837918.html>

Figura 50: Adaptado de: <https://www.harteinstrumentos.com.br/produto/tesoura-joseph-reta-14cm/>

Figura 51: Adaptado de: <https://cfernandes.com.br/produto/tesoura-kelly-weldon/>

Figura 52: Adaptado de: <https://www.fasthospitar.com.br/tesoura-baliu-20-cm-uterina/p>

Figura 53: Adaptado de: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/vascular-scissors-tc-dietrich-vascular-scissors-tc-50028322962.html>

Figura 54: Adaptado de: <https://www.centermedical.com.br/tesoura-lister-stark-20cm/p>

Figura 55: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/tesoura-spencer-12cm-reta-abc-instrumentos/p>

Figura 56: Adaptado de: <https://www.medicalexpo.com/pt/prod/oscar-boscarol/product-69626-522014.html>

Figura 57: Adaptado de: <https://doctus.med.br/produto/tesoura-obrien-angled-stitch-angulo-9-5-cm/>

Figura 58: Adaptado de: <http://www.ortocir.com.br/produto/pinca-halstead-mosquito/>

Figura 59: Adaptado de: <http://www.ortocir.com.br/produto/pinca-kelly/>

Figura 60: Adaptado de: <http://www.ortocir.com.br/produto/pinca-kocher/>

Figura 61: Adaptado de: <http://www.ortocir.com.br/produto/pinca-crille/>

Figura 62: Adaptado de: <https://www.produtosmedicos.com.br/pinca-mixer-hemostatica>

Figura 63: Adaptado de: <https://www.maconequi.com.br/pinca-faure-p-arteria-uterina-22cm-abc/p>

Figura 64: Adaptado de: <https://www.pedeapoio.com.br/produto/porta-agulha-mayo-hegar-16cm-para-sutura-2320>

Figura 65: Adaptado de: <https://www.magazineluiza.com.br/porta-agulha-mayo-hegar-14cm-com-videa-cabo-preto-thimon/p/hh3f375g35/cp/poag/>

Figura 66: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/porta-agulha-mathieu-17cm-abc-instrumentos/p>

Figura 67: Adaptado de: <http://www.cfernandes.com.br/produto/porta-agulha-olsen-hegar-professional/>

Figura 68: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-dissecao-anatomica-14cm-abc-instrumentos/p>

Figura 69: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-dente-de-rato-16cm-abc-instrumentos/p>

Figura 70: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-adson-15cm-com-serrilha-abc-instrumentos/p>

Figura 71: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-adson-12cm-com-dente-1x2-abc-instrumentos/p>

Figura 72: Adaptado de: <https://www.doctorgimo.com/Instrumental-Odontologia/instrumentos-cirurgicos/Pinca-Brown-Adson>

Figura 73: Adaptado de: <https://www.cirurgicasaudeonline.com.br/pinca-allis-15cm-abc/p>

Figura 74: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-babcock-abc-instrumentos-20cm/p>

Figura 75: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-backhaus-13cm-abc-instrumentos/p>

Figura 76: Adaptado de: <https://www.fibracirurgica.com.br/pinca-cheron-24cm-abc-instrumentos/p>

Figura 77: Adaptado de: <https://www.harteinstrumentos.com.br/produto/pinca-pean-14cm/>

Figura 78: Adaptado de: <http://www.cfernandes.com.br/produto/afastador-farabeuf-baby-weldon/>

Figura 79: Adaptado de: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/doyen-retractor-doyen-abdominal-retractor-50030486546.html>

Figura 80: Adaptado de: <https://www.centermedical.com.br/afastador-gosset-stark-16cm/p>

Figura 81: Adaptado de: <https://www.harteinstrumentos.com.br/produto/afastador-weitlaner-14cm-3x4-dentes-rombo/>

Figura 82: Adaptado de: <https://www.cirurgicasaudeonline.com.br/tentacacula-15cms-abc/p>

Figura 83: Adaptado de: [https://qcon-assets-production.s3.amazonaws.com/slides/materiais\\_de\\_apoio/8753/61f05b-34dc1c54ce698fdb592e4b24479c264807.pdf](https://qcon-assets-production.s3.amazonaws.com/slides/materiais_de_apoio/8753/61f05b-34dc1c54ce698fdb592e4b24479c264807.pdf)

Figura 84: Adaptado de: <https://www.uniara.com.br/arquivos/file/cursos/graduacao/farmacia/guias-de-medicamentos/guia-feridas.pdf>

Figuras 85-88: Adaptado de: Marques, Ruy G. Técnica operatória e cirurgia experimental. Ed. Atheneu. 2005

Figuras 89-90: Adaptado de: <http://www.biolinefios.com.br/grupo/?id=7>

Figura 91: Adaptado de: <https://aluno.sanarflix.com.br/#/portal/sala-aula/5daac6044340d20011fb2a69/5daac5fc132e-d4001119ebc4/video/5ea199027a1166001c319cc3>

Figura 92-100: Adaptado de: Lucas Luis Sousa Vêras, 2013. (CEUMA - UNICEUMA)

Figura 101: Adaptado de: <https://aluno.sanarflix.com.br/#/portal/sala-aula/5daac6044340d20011fb2a69/5daac5fc132e-d4001119ebc4/video/5ea199027a1166001c319cc3>

Figura 102: Adaptado de: <https://aluno.sanarflix.com.br/#/portal/sala-aula/5daac6044340d20011fb2a69/5daac5fc132e-d4001119ebc4/video/5ea199027a1166001c319cc3>

Figura 103: Adaptado de: <https://aluno.sanarflix.com.br/#/portal/sala-aula/5daac6044340d20011fb2a69/5daac5fc132e-d4001119ebc4/video/5ea199027a1166001c319cc3>

Figura 104: Adaptado de: <https://www.sanarmed.com/suturas-principios-basicos>

Figura 105: Adaptado de: <https://www.sanarmed.com/suturas-principios-basicos>

Figura 106: Adaptado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-019-04344-8/figures/11>

Figura 107: Adaptado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-019-04344-8/figures/11>

Figura 108: Adaptado de: <http://cepeme.cirurgia.ufsc.br/files/2014/10/Tipos-de-suturaspdf1.pdf>

Figura 109: Adaptado de: <https://www.portaldomedico.com/noticia/leia/5763cbe4-2b56-4614-87c0-75b5a2fbfb10/tipos-de-suturas-que-estudantes-de-medicina-devem-conhecer>

Figura 110: Adaptado de: <https://www.portaldomedico.com/noticia/leia/5763cbe4-2b56-4614-87c0-75b5a2fbfb10/tipos-de-suturas-que-estudantes-de-medicina-devem-conhecer>

Figura 111: Adaptado de: <https://projetomedicina.com.br/destaque/7-tipos-de-suturas-que-estudantes-de-medicina-devem-conhecer/>

Figura 112: Adaptado de: <https://www.portaldomedico.com/noticia/leia/5763cbe4-2b56-4614-87c0-75b5a2fbfb10/tipos-de-suturas-que-estudantes-de-medicina-devem-conhecer>

Figura 113: Adaptado de: <https://www.portaldomedico.com/noticia/leia/5763cbe4-2b56-4614-87c0-75b5a2fbfb10/tipos-de-suturas-que-estudantes-de-medicina-devem-conhecer>

Figura 114: Adaptado de: <https://cirurgiageraluff.wixsite.com/monitoria/suturas>

Figura 115: Adaptado de: [http://www.cirurgia.vet.ufba.br/arquivos/docs/aulas/sutura\\_livro2009.pdf](http://www.cirurgia.vet.ufba.br/arquivos/docs/aulas/sutura_livro2009.pdf)

Figura 116: Adaptado de: <https://pt.slideshare.net/SamuelAbner/ns-cirrgicos>

# 17

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- ANDRADE, A. P.; OLIVEIRA, R. S. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. RJ: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6.
- BARROS, C. A. **Guia de vias de administração, medicamentos e eutanásia para animais em experimentação**. [S. l.: s. n.], 2014. 22 p.
- CENTRO DE BIOTERISMO DA FMUSP. **Parâmetros bioquímicos de ratos do centro de bioterismo da FMUSP**, 2008.
- EBISUI, L. et al. Rato. In: LAPCHIK, V.B.V. et al. (Org.). **Cuidados e manejo de animais de laboratório**. São Paulo: Atheneu, 2009.
- FONSECA, F. P.; SAVASSI-ROCHA, P. R. **Cirurgia Ambulatorial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara-Koogan, 1999.
- GOFFI, F. S. **Técnica cirúrgica: bases anatômicas, fisiopatológicas e técnicas da cirurgia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2001.
- GALERA, P. D. **APOSTILA DE TÉCNICA CIRÚRGICA**. Brasília: [s. n.], 2005. 151 p.
- INGRACIO, A. R. **Técnica cirúrgica**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2017.
- MAGALHÃES, H. **Técnica cirúrgica e cirurgia experimental**. São Paulo: Elsevier/96.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (Br), Conselho Nacional De Controle De Experimentação Animal – CONCEA. **Diretriz Brasileira Para O Cuidado E A Utilização De Animais Para Fins Científicos E Didáticos - Dbca**. Brasília (DF); 2013.
- PREFEITURA (RJ). Secretaria Municipal de Saúde. **Coleção Guia de Referência Rápida: Avaliação pré-operatória**. 1º. ed. Rio de Janeiro: [s. n.], 2016. 27 p.
- REZENDE, A. H.; PELUZIO, M. C. G.; SABARENSE, C. M. Experimentação animal: ética e legislação brasileira. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 237-242, Apr. 2008.
- TOWNSEND, C. M. et al. **Sabiston tratado de cirurgia**. Tradução: Alexandre Maceri Midão et al. 19. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

**O** Manual trás de forma clara todo o alicerce necessário aos que procuram adquirir, de modo objetivo, competências na área em questão. O conteúdo da produção foi minuciosamente escolhido e dividido em 15 capítulos, que se seguidos ordenadamente, proporcionarão uma adequada formação do conhecimento técnico aos leitores. A jornada começa, imprescindivelmente, pela ética em experimentação de animais, passando pelo biotério, anatomia, fármacos, tempos operatórios, degermação/paramentação, até os instrumentais cirúrgicos, agulhas/fios e as suturas simples e contínuas.

ISBN: 978-65-80751-58-7



9 786580 751587