

# Fundamentos básicos para a cirurgia e cuidados perioperatórios

## *Basics elements for the surgery and perioperative care*

José Sebastião dos Santos<sup>1</sup>, Rafael Kemp<sup>2</sup>

### RESUMO

O desenvolvimento da cirurgia minimamente invasiva, mediante emprego da via endoscópica, da radiologia intervencionista, da cirurgia videoendoscópica e da robótica tem induzido à revisão dos conceitos, das práticas e da organização dos serviços de cirurgia. Por outro lado, a incorporação da evolução tecnológica e científica aos procedimentos cirúrgicos, dos mais simples aos mais complexos, ainda envolve o conhecimento dos fundamentos básicos para a cirurgia e cuidados perioperatórios.

**Palavras-chave:** Cirurgia Minimamente Invasiva. Avaliação Perioperatória. Antibioticoprofilaxia. Antibiototerapia. Hemostasia. Diérese. Síntese. Curativos.

### Introdução

A evolução dos conceitos e das práticas em cirurgia tem sido memorável. Nas ilustrações da Idade Média e do Renascimento, a amputação das extremidades aparecia como paradigma da habilidade cirúrgica. O procedimento era realizado por cirurgiões barbeiros em um ou dois minutos sem anestesia, hemostasia e assepsia. Os pacientes nem sempre sobreviviam; a sepse era o fenômeno pós-operatório mais frequente.

A criação da cirurgia moderna é creditada a Ambroise Paré em meados do século XVI. Atribui-se a este cirurgião de guerra, a introdução da hemostasia por ligadura em substituição à cauterização por ferro quente ou azeite fervente. Mais tarde, no século XIX, desenvolveu-se a medicina experimental e científica

na França, Alemanha e Inglaterra. Na Alemanha, Theodor Billroth incorporou os conhecimentos de patologia à cirurgia e em seguida foram agregados os conceitos da microbiologia e da assepsia, desenvolvidos na França e Inglaterra, respectivamente.

O verdadeiro fundador da Cirurgia Moderna, praticada no século XX, foi William S. Halsted de Johns Hopkins. Halsted integrou os conhecimentos técnicos, médicos e científicos à metodologia rigorosa para a execução dos procedimentos, transformando a cirurgia em disciplina científica e intelectual.

O desenvolvimento da cirurgia minimamente invasiva, mediante emprego da via endoscópica, da radiologia intervencionista, da cirurgia videoendoscópica e da robótica tem induzido à revisão dos conceitos, das práticas e da organização dos serviços de cirurgia.

<sup>1</sup> Professor Livre Docente de Cirurgia do Aparelho Digestivo do Departamento de Cirurgia e Anatomia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP.

<sup>2</sup> Professor Doutor de Cirurgia do Aparelho Digestivo junto ao Departamento de Cirurgia e Anatomia da FMRP-USP e médico do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP.

**Correspondência:**  
Departamento de Cirurgia e Anatomia da FMRP-USP.  
Hospital das Clínicas da FMRP-USP - 9º andar  
Avenida Bandeirantes, 3900  
14048-900 - Ribeirão Preto/SP

Artigo recebido em 20/07/2010  
Aprovado para publicação em 24/02/2011

Na atualidade, a cirurgia é uma sequência ordenada do emprego das técnicas e de instrumentos avançados utilizados por cirurgiões, endoscopistas e radiologistas intervencionistas. Habitualmente, empregam-se bisturis, pinças, endoscópios, cateteres percutâneos e videoendoscópios. Os recursos mais avançados incluem a robótica, a teleoperação, a telerobótica e a cirurgia com realidade virtual.

A nova prática cirúrgica está redimensionando a interface entre o cirurgião, a doença, o paciente e o meio. A evolução tecnológica tem contribuído para a redução da violação biológica e psicológica dos procedimentos básicos em cirurgia. A obtenção de resultados terapêuticos melhores, com redução do desconforto e da morbidez, notabiliza-se pelos ganhos social e econômico, advindos do retorno rápido para as atividades habituais e do encurtamento da hospitalização.

Em que pese o desenvolvimento tecnológico e científico, a realização dos procedimentos cirúrgicos, dos mais simples aos mais complexos, ainda envolve o conhecimento dos princípios fundamentais da técnica operatória. O emprego da técnica correta da diérese, da hemostasia e da síntese das feridas, associado às condições ideais de profilaxia das infecções cirúrgicas e da cicatrização não pode ser subestimado na cirurgia minimamente invasiva. Resta, então, a tarefa de reconfigurar os fundamentos das técnicas básicas, frente aos avanços científicos e tecnológicos recentes.

## Diagnóstico da afecção cirúrgica

A anamnese completa é extremamente útil na avaliação cuidadosa da afecção cirúrgica e de suas repercussões sistêmicas. A investigação dos hábitos, das histórias pessoal e familiar e das condições sociais e econômicas do paciente pode auxiliar no diag-

nóstico; o tabagismo, o etilismo, o uso de drogas e a exposição ambiental podem estar associados às lesões neoplásicas, degenerativas e inflamatórias. A descrição das lesões, no prontuário, deve incluir seu aspecto macroscópico, seu local e suas dimensões. O pequeno porte da lesão e do procedimento não justifica a subnotificação do exame clínico e do tratamento realizados; as dúvidas relativas aos aspectos da abordagem técnica, ética e legal podem ser esclarecidas mediante dados registrados no prontuário médico.

## Avaliação do risco cirúrgico

A avaliação clínica geral no pré-operatório é a melhor forma de diagnosticar as afecções que podem interferir nos resultados do procedimento cirúrgico. O exame clínico deve incluir a avaliação do estado nutricional, a pesquisa do uso de drogas e de sinais de doenças hemorrágicas, assim como a investigação de antecedentes alérgicos ao iodo, aos anestésicos, ao látex e aos antibióticos. Os exames complementares pré-operatórios são indicados para completar a avaliação do doente e da doença, bem como dar suporte ao ato cirúrgico e ao procedimento anestésico.

A avaliação do doente depende das condições clínicas associadas e identificadas na anamnese e no exame físico. Os exames pré-operatórios de rotina devem ser solicitados na dependência do porte da operação, da idade, do sexo e das doenças sistêmicas associadas. Um dos métodos mais frequentemente utilizados para classificar os pacientes quanto ao grau de acometimento sistêmico de doenças associadas é o sistema ASA (*American Society of Anesthesiologists*) (Tabela 1).<sup>1</sup>

De maneira simplificada as cirurgias podem ser graduadas de acordo com o estresse fisiológico que promovem (Tabela 2).<sup>1</sup>

**Tabela 1**  
Sistema ASA (*American Society of Anesthesiologists*)

ASA	Descrição
Grau 1	Paciente saudável (sem comorbidades clínicas significativas)
Grau 2	Paciente com doença sistêmica leve
Grau 3	Paciente com doença sistêmica grave
Grau 4	Paciente com doença sistêmica grave com iminente risco de morte
Grau 5	Paciente moribundo
Grau 6	Paciente em morte encefálica

**Tabela 2**

Classificação do porte da cirurgia

Porte da cirurgia	Descrição (exemplos)
Grau 1 (menor)	Excisão de lesões da pele, drenagem de abscesso mamário.
Grau 2 (intermediária)	Reparo de hérnia inguinal, safenectomia de membros inferiores, adenotonsilectomia
Grau 3 (maior)	Histerectomia total abdominal, ressecção endoscópica da próstata, tireoidectomia
Grau 4 (maior+)	Colocação de prótese articular total, cirurgia do pulmão, ressecção do cólon, esvaziamento cervical, neurocirurgia, cirurgia oncológica do aparelho digestório, cirurgia cardíaca.

Considerando o estresse fisiológico do procedimento cirúrgico e a condição clínica do paciente, o Grupo GDG (*Guideline Development Group*) do National Institute for Clinical Excellence propôs, em consenso, as recomendações para a sistematização dos exames pré-operatórios de rotina para cirurgia eletiva.<sup>1</sup>

**1. Pacientes ASA 1:**

**A. 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

**B. Eletrocardiograma:**

- Cirurgia Grau 1 e 2:
  - < 40 anos: não recomendando
  - 40 - 80 anos: Considerar
  - ≥ 80 - Recomendado
- Cirurgia grau 3 e 4:
  - < 40 anos: não recomendando
  - 40 - 60 anos: Considerar
  - ≥ 60 - Recomendado
- Neurocirurgia:
  - < 60 anos: Considerar
  - ≥ 60 anos: Recomendado
- Cirurgia cardiovascular: Recomendado

**C. 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

**D. Testes de Hemostasia:**

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

**E. 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

**F. 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

**G. Análise da Urina:**

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

**H. Análise de gases sanguíneos e prova de função pulmonar:**

- Não são recomendados nos pacientes classificados como ASA 1.

## 2. Os pacientes ASA 2 e 3

Os pacientes ASA 2 e 3 apresentam diversas peculiaridades clínicas que se refletem nos exames a serem solicitados no pré-operatório, assim como o órgão ou sistema acometido pode direcionar para exames específicos não rotineiramente solicitados para os pacientes ASA 1. Desta maneira é recomendada a realização pré-operatória de eletrocardiograma e teste de função renal para os pacientes com comorbidades cardiovasculares<sup>1</sup>.

Nas doenças do sistema respiratório deve-se solicitar Eletrocardiograma para os pacientes com mais de 60 anos e que serão submetidos a cirurgias grau 2 a 4, testes de função renal e contagem global de células sanguíneas nos procedimentos de grande porte (Grau 3 e 4)<sup>1</sup>.

Na vigência de doença renal é recomendado realizar eletrocardiograma para os pacientes com mais de 60 anos e que serão submetidos a procedimentos grau 2 ou 3 e nos pacientes com mais de 40 anos para as cirurgias grau 4. É recomendada uma dosagem global de células sanguíneas previamente ao ato cirúrgico e obviamente a análise da função renal<sup>1</sup>.

O rastreamento da anemia falciforme previamente a cirurgia deve ser realizado para grupos étnicos específicos (africanos, afro caribenhos ou povos do Mediterrâneo, Oriente médio e Ásia).

É prudente a realização do teste de gravidez para toda a mulher em idade fértil, previamente a cirurgia, desde que haja consentimento da mesma, no entanto o teste de gravidez está recomendado na paciente que relata a possibilidade de gestação<sup>1</sup>.

A sistematização da solicitação de testes pré-operatórios reduz em média 55% do total de exames com variação de 89% para o exame de urina e 17% para o hemograma<sup>2</sup>.

### Preparo pré-operatório

As explicações acerca da natureza da doença e, sobretudo, das razões da terapêutica cirúrgica, incluindo eventuais cuidados e sequelas pós-operatórias, favorecem a colaboração do paciente e da família. Os equipamentos e a vestimenta empregados no ambiente cirúrgico não são familiares ao paciente e acenam o estresse. Os esclarecimentos prévios acerca da logística do tratamento, do local e extensão da inci-

são cirúrgica, da colocação de sondas e catéteres, da evolução perioperatória habitual e dos riscos potenciais transmitidos mediante diálogo franco, muitas vezes, são suficientes para tranquilizar os pacientes e os familiares.

O período de jejum recomendado para os procedimentos que demandam anestesia geral é de 6 a 8 horas. As crises convulsivas, o vômito e a aspiração do conteúdo gástrico, em consequência da dose excessiva ou da reação de hipersensibilidade ao anestésico, justificam a indicação do jejum, de 3 a 4 horas, antes das operações eletivas sob anestesia local.

As taxas de infecção hospitalar podem ser reduzidas com os cuidados adotados pela equipe, associados à limpeza e à desinfecção das mesas, bancadas e equipamentos cirúrgicos.

A equipe presente na sala cirúrgica deve utilizar gorro e máscara. O gorro deve cobrir completamente os cabelos, que constituem importante fonte de contaminação pela presença de *Staphylococcus aureus* e bactérias gram-negativas<sup>3</sup>. A máscara deve ter capacidade de filtração adequada do ar para impedir a propagação de microorganismos existentes na nasofaringe e cavidade bucal dos membros da equipe para a ferida e o sítio cirúrgico.

O controle do número de pessoas que frequentam a sala cirúrgica é de grande importância, particularmente os portadores de infecção otorrinolaringológica acompanhada por tosse e espirro, e os que apresentam infecções cutâneas.

A equipe cirúrgica deve preparar-se para a operação com a degermação das mãos e antebraços, utilizando solução degermante de iodóforo ou clorhexidina. A degermação deve ser feita esfregando-se as mãos e antebraços por um período de 5 minutos com ajuda de esponjas de poliuretano ou escova com cerdas macias. O processo deve partir das mãos em direção ao cotovelo. Finalizando, faz-se a secagem com compressas esterilizadas e procede-se a paramentação com capote e luvas estéreis. As luvas devem ser colocadas com assepsia, evitando o toque na sua parte externa que entrará em contato com o instrumental e o sítio cirúrgico. As luvas perfuradas devem ser imediatamente trocadas com o objetivo de reduzir as infecções incisionais e minimizar o risco de contágio da hepatite B, C e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida para a equipe cirúrgica.

A desinfecção dos equipamentos cirúrgicos obtida mediante emprego do glutaraldeído a 2% por 20 minutos é menos abrangente, visto que não destrói

os microorganismos esporulados; a esterilização dos equipamentos e instrumentos promovem a destruição de todos os microorganismos tanto na forma vegetativa quanto esporulada e pode ser obtida mediante métodos físicos como o calor seco e o vapor saturado, ou métodos químicos como o óxido de etileno. A desinfecção das mesas e bancadas é obtida com a utilização de fenóis sintéticos ou hipocloritos.

## **Preparo da pele para a operação**

A diérese deve ser precedida do preparo da pele do paciente, das medidas de assepsia, anti-sepsia e antibioticoprofilaxia.

A pele é a primeira barreira de defesa do corpo. É colonizada pela flora permanente representada por cocos Gram-positivos e pela flora transitória que depende do contato com o meio ambiente. A flora transitória é mais fácil de ser removida, todavia a quantidade e qualidade dos microorganismos guardam relação direta com o tempo de internação e o ambiente hospitalar; com frequência, muitos deles são resistentes aos antibióticos e quimioterápicos disponíveis.

A limpeza e a esterilização da pele a ser operada contribuem para a prevenção da infecção da incisão cirúrgica.

O risco de infecção na incisão depende da quantidade, do tipo e da virulência dos agentes infecciosos, da doença, da habilidade, da técnica e tática do cirurgião e finalmente da condição clínica do paciente (estado nutricional, idade, doenças vasculopáticas e uso de drogas imunodepressoras e catabolizantes).

As principais etapas no preparo pré-operatório da pele são o banho geral, a tricotomia e a anti-sepsia do local. Os sabões anti-sépticos removem mecanicamente a sujeira e contribuem efetivamente para a diminuição efetiva da população bacteriana<sup>4</sup>. Como o banho remove a gordura da pele, favorece a desmação e a difusão das bactérias, recomenda-se o banho geral na véspera da operação.

A finalidade da tricotomia é permitir a visão do local da incisão e impedir a presença de pêlos na sua margem. A raspagem dos pêlos aumenta a incidência de infecção incisional no sítio cirúrgico, sobretudo nas operações limpas<sup>5</sup>. Com a tricotomia há lesões da camada córnea e escarificação da pele, favorecendo a proliferação da flora bacteriana resistente e a colonização bacteriana do ambiente. Assim, a tricotomia não é rigorosamente necessária. Quando indicada ou for imperativa recomenda-se o uso de máquina elétrica,

visto que os cremes depilatórios não são práticos e podem provocar erupções cutâneas. A tricotomia deve ser restrita à área a ser operada e ser feita, no máximo, 1 a 2 horas antes da operação<sup>6</sup>. Nas sobrancelhas a tricotomia deve ser evitada em decorrência da recuperação pilosa local ser lenta.

A anti-sepsia com escovação pode escarificar a pele e facilitar a colonização bacteriana da mesma forma que as lâminas ou navalhas empregadas para tricotomia. Assim, recomenda-se a utilização de compressas e não escovas para a lavagem do local, fazendo-se, a seguir, desinfecção com solução anti-séptica.

Dentre os compostos empregados, como anti-sépticos, destacam-se, o álcool iodado, a clorhexidina e os iodofóricos. O álcool iodado a 1 ou 2% é germicida de largo espectro, mesmo para esporulados; apesar de eficaz e barato não possui efeito residual e pode provocar reação dermatológica de hipersensibilidade em alguns pacientes. Os derivados da clorhexidina têm atividade antibacteriana duradoura, ação residual e raramente provocam reação alérgica<sup>7</sup>, mas podem custar mais que os iodofóricos.

Os iodofóricos são complexos orgânicos de iodo a 10%, sendo que o mais utilizado é a povidona-iodo, cuja molécula carreadora é a polivinilpirrolidona. Os iodofóricos são associados a detergente sintético (degermante), solução alcoólica (tintura) ou água (tópico). Atuam contra germes Gram negativos, Gram positivos, vírus e fungos. Dificilmente provocam reações alérgicas e a ação residual é de aproximadamente 4 horas. Os iodofóricos são as substâncias mais empregadas na anti-sepsia das mãos e do campo cirúrgico. Para cirurgias classificadas como limpas, os índices de infecção cirúrgica são de 1,2% com o emprego de iodofóricos e cloro-hexidine e 2,3% com o uso do álcool iodado<sup>8</sup>.

Desta forma, no preparo do campo operatório empregam-se as soluções que apresentam poder germicida de efeito prolongado (povidona - iodo ou clorhexidina), na forma de solução degermante, seguido de aplicação da tintura de iodo. Em regiões de mucosa, a formulação aquosa sem detergente ou solução tópica é a mais apropriada.

Embora estes agentes apresentem efeitos satisfatórios quando empregados na pele intacta, não se obtém o mesmo efeito na desinfecção de ferimentos abertos. Os anti-sépticos são inativados por materiais orgânicos, tais como sangue coagulado, secreção serosa e purulenta, e corpos estranhos. Ademais, os anti-sépticos tópicos podem dificultar a cicatrização;



foi demonstrada ação tóxica sobre os neutrófilos com aumento da resposta inflamatória, necrose tecidual e lesão das células endoteliais, com retardo do processo de contração e epitelização. Assim, não se recomenda o uso de anti-sépticos nas feridas abertas, mas limpeza mecânica com solução fisiológica.<sup>9</sup>

## **Antibioticoprofilaxia e antibioticoterapia**

O uso profilático de antibiótico nas intervenções cirúrgicas tem por objetivo prevenir a infecção na ferida cirúrgica e a endocardite bacteriana.<sup>10</sup>

A flora da pele varia de acordo com a região anatômica. Da flora residente fazem parte, dentre outros, o *Staphylococcus epidermidis*, o *micrococcus sp*, o *Acinetobacter sp*, que são germes não patogênicos. O *Staphylococcus aureus* não faz parte da flora residente, mas pode ser encontrado nas pregas cutâneas e fossas nasais de adultos. É o germe patogênico mais frequentemente encontrado nas infecções cutâneas monobacterianas. A *Escherichia coli* faz parte da flora cutânea normal nas proximidades dos tratos gastrointestinal e urinário. O *Streptococcus B - hemolítico* do grupo A pode fazer parte da flora transitória e é o principal patógeno do grupo dos estreptococos.<sup>10</sup>

As feridas cutâneas podem ser classificadas de acordo com a operação em: limpas, limpas contaminadas, contaminadas e infectadas.<sup>11</sup>

As feridas limpas apresentam baixa incidência de infecção e não necessitam antibioticoterapia profilática. Nas feridas limpas contaminadas preconiza-se a antibioticoterapia de forma seletiva, na dependência do local e da natureza da operação, da sua duração e do estado geral do paciente. Nas feridas contaminadas ou infectadas, a antibioticoterapia tem indicação terapêutica e deve ser feita por sete a dez dias.

A infecção do sítio cirúrgico é uma complicação frequente, ocorrendo em aproximadamente 2 a 5% dos pacientes que são submetidos à cirurgia. Pode acometer a cirúrgica de maneira superficial (pele e tecido celular subcutâneo), profunda (tecidos moles profundos como a fáscia e os tecidos musculares) ou as cavidades e órgãos abordados durante a cirurgia.<sup>12</sup>

Três coccus gram positivos (*Staphylococcus aureus*, staphylococci Coagulase-negativo e *Enterococcus spp*) e cinco bacilos gram negativos (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.*, *Proteus mirabilis*, and *Klebsiella pneumoniae*) são responsáveis por mais de 70% de

todas as infecções relacionadas ao sítio cirúrgico<sup>13</sup>. Os fatores de risco para infecção do sítio cirúrgico podem relacionar-se ao paciente (pré-operatório), ao procedimento (peri-operatório) ou pós-operatório. Os fatores de risco relativos ao paciente podem ser modificáveis ou não. Dentre estes o mais significativo é a idade, principalmente após os 65 anos, além do diabete melito descompensado, obesidade, tabagismo, uso de medicações imunossupressoras, desnutrição e hospitalização pré-operatória<sup>12</sup>.

Os principais fatores de risco relacionados ao procedimento são: Contaminação e tempo da cirurgia, hipóxia, hipotermia, tricotomia, sítio da incisão, profilaxia antimicrobiana, técnica, habilidade do cirurgião e preparação do campo cirúrgico<sup>12</sup>.

Duas causas importantes de infecção cirúrgica no pós-operatório são os cuidados com a ferida operatória e a transfusão de hemoderivados<sup>12</sup>.

Quatro princípios regem a profilaxia antibiótica em cirurgia: O agente antimicrobiano deve ter ação específica contra os patógenos relacionados ao procedimento cirúrgico programado, a infusão do antibiótico deve ser efetuada em tempo hábil para determinar nível bactericida nos tecidos previamente à incisão na pele, devem-se manter níveis terapêuticos séricos e nos tecidos durante toda a cirurgia e a administração do antibiótico não deve exceder 24 a 48 horas após o término do procedimento<sup>13</sup>.

Além do tipo de procedimento a profilaxia antibiótica peri-operatória é indicada em todas as cirurgias que promovam invasão de vísceras ocas, inserção de próteses e naquelas em que o curso de uma infecção do sítio cirúrgico seria muito deletério<sup>13</sup>.

Na tabela 3 estão citados os antibióticos recomendados para os diversos procedimentos cirúrgicos<sup>13</sup>.

O efeito esperado da antibioticoprofilaxia é o impedimento da proliferação das bactérias nas feridas. Assim sendo, é fundamental que o antibiótico seja administrado por via intravenosa na indução da anestesia geral ou dos bloqueios, e alguns minutos antes dos procedimentos realizados sob anestesia local. Há relação entre o momento de infusão do antibiótico e o risco de infecção do sítio cirúrgico e os melhores resultados foram obtidos com a administração dos antibióticos de infusão rápida trinta minutos anteriormente à incisão da pele<sup>14</sup>. Há evidências de que o antibiótico fica retido no coágulo que sela a ferida; assim, quando administrado após a operação, não consegue penetrar na fibrina e esta, por sua vez, também impede a penetração de bactérias do meio externo<sup>11</sup>.

**Tabela 3**  
 Agentes recomendados para a profilaxia antimicrobiana

Cirurgia	Patógeno	Agente recomendado
Cardiororácica	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus coagulase-negativa</i>	Cefalosporinas de primeira geração ou vancomicina
Cirurgia de cabeça e pescoço	Bacilos gram negativos, streptococcus, anaeróbios orais	Cefalosporinas de primeira geração ou clindamicina
Neurocirurgia	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus coagulase-negativa</i>	Cefalosporinas de primeira geração ou vancomicina
Gastroduodenal	Bacilos gram negativos, streptococcus, anaeróbios orais	Cefalosporinas de primeira geração ou clindamicina
Colorretal	Bacilos gram negativos, anaeróbios	Cefalosporinas de segunda geração ou aminoglicosídeo + metronidazol
Apendicectomia (não complicada)	Bacilos gram negativos, anaeróbios	Cefalosporinas de segunda geração ou aminoglicosídeo + metronidazol
Urológica	Bacilos gram negativos, anaeróbios	Cefalosporinas de segunda geração ou aminoglicosídeo + metronidazol
Ortopédica	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus coagulase-negativa</i>	Cefazolina ou Vancomicina

As cefalosporinas de primeira geração (cefazolina e cefalotina) são as drogas mais empregadas na profilaxia cirúrgica, têm amplo espectro de ação e atuam sobre o *Staphylococcus aureus*, uma das bactérias mais prevalentes das infecções incisionais. A clindamicina e a eritromicina são as alternativas para pacientes alérgicos à penicilina nas operações que envolvem a pele e a cavidade oral.

A duração máxima da antibioticoprofilaxia deve ser de 24 horas. Para os procedimentos de baixo risco de infecção faz-se uma única dose antes da operação; nas operações prolongadas com maior risco de infecção, faz-se a segunda dose ou mantém-se por 24 horas. Caso haja mudança da classificação da operação durante o procedimento pode ser instituída a forma de tratamento terapêutica, apropriada à situação (Tabela 4).

## Diérese

A diérese é o ato de praticar solução de continuidade nos tecidos mediante emprego de lâmina de

bisturi. O empunhamento do bisturi pode ser feito em arco de violino, caneta de escrever ou como faca comum. A incisão cutânea deve ter tamanho adequado de modo que permita bom acesso aos órgãos a serem abordados. A incisão deverá ter bordas regulares, obedecer às linhas de força da pele da região em que se opera e ser praticada com cuidado no trajeto de vasos ou nervos. A diérese pode ser auxiliada por técnicas de dissecação mediante emprego de pinças dissectoras, gaze montada em pinças e manobras digitais, com o objetivo de poupar estruturas nobres como nervos e vasos.

A incisão na pele é um dos estímulos aferentes originários do sítio cirúrgico que por via medular atinge o córtex, e através do eixo hipotalâmico-hipofisário determina a liberação de uma série de hormônios indutores do catabolismo; é a resposta endócrina metabólica ao trauma. A diérese praticada de maneira clássica foi substituída pelo acesso de invasão mínima com o objetivo de reduzir o dano tecidual, minimizar a resposta endócrina metabólica ao trauma, acelerar a recuperação do paciente e garantir resultados

**Tabela 4**  
Classificação das operações

Tipo de Operação	Característica	Profilaxia Antimicrobiana
Limpa	Pele sem contaminação Técnica asséptica Taxa de infecção < 5%	Não
Limpa Contaminada	Operação em áreas contami-nadas (axila, períneo, cavidade oral, trato respira-tório) digestivo e urinário. Técnica asséptica pouco prejudicada Taxa de infecção < 10%	Seletiva
Contaminada	Operação em área com inflamação aguda não purulenta Técnica asséptica muito prejudicada Taxa de infecção de 20 à 30%	Sim
Infectada	Infecção evidente Presença de corpo estranho e necrose Taxa de infecção de 30 à 50%	Sim (terapêutico)

mais estéticos. As incisões são mínimas, e mediante diérese, dissecação romba, secção cortante ou divulsão, introduz-se catéteres percutâneos e trocarteres para videocirurgia.

## Hemostasia

A hemostasia é um fenômeno complexo, que tem o objetivo de coibir a perda sanguínea decorrente das lesões vasculares. A falta de êxito nesta etapa do ato operatório pode prejudicar a cicatrização, induzir a infecção e comprometer a vida. O processo hemostático depende de recursos fisiológicos como as proteínas do plasma, as plaquetas e os componentes das células endoteliais, assim como recursos externos inerentes à técnica cirúrgica.

O mecanismo fisiológico que se segue à lesão vascular tem quatro etapas sequenciais e interdependentes: a constricção vascular, a formação do agregado plaquetário, a organização da rede de fibrina e a fibrinólise.

A constricção vascular depende da contração da musculatura lisa dos vasos e capilares. Esse fenômeno é dependente da estimulação nervosa e da liberação de tromboxana A, serotonina e bradicinina no local da lesão.

A adesão plaquetária ocorre após exposição de moléculas presentes no endotélio vascular, tais como

o colágeno e o fator de Von Willebrand. As plaquetas aderidas emitem pseudópodes, iniciando a mobilização de outras plaquetas de circulação. Estes eventos são denominados de hemostasia primária e não são afetados pela heparina. O tampão plaquetário é incapaz de manter uma barreira hemostática estável. Neste estágio as plaquetas exteriorizam fosfolipídeos aniônicos de membrana que possam atuar como superfície ativadora para a ligação de proteínas plasmáticas<sup>15</sup>. Assim, inicia-se a hemostasia secundária propriamente dita, com várias reações da cascata da coagulação.

A coagulação tem uma via intrínseca que envolve a ativação de fatores encontrados no plasma mediante contato com o colágeno subendotelial. Na via extrínseca fatores teciduais como a tromboplastina ativam os fatores plasmáticos. As duas vias são dependentes de cálcio e culminam com a conversão da protombina em trombina que, por sua vez, estimula a transformação do fibrinogênio em fibrina<sup>16</sup>.

Todos os fatores de coagulação, exceto a tromboplastina, são sintetizados no fígado. Os fatores II, VII, IX e X necessitam de vitamina K para a sua síntese.

A fibrinólise é um processo que se inicia junto com a coagulação. Ativadores teciduais liberados pelo endotélio induzem a conversão do plasminogênio em plasmina que, por sua vez, lisa a fibrina restabelecendo o fluxo sanguíneo no local.



## Hemostasia cirúrgica

A hemostasia cirúrgica é o conjunto de manobras que tem o objetivo de prevenir, diminuir ou deter o sangramento, garantindo uma boa visibilidade do campo operatório e melhor condição técnica.

Os métodos de hemostasia podem ser aplicados antes do início do ato operatório ou depois. O tipo mais empregado de hemostasia prévia é o garroteamento com torniquete pneumático.

O garroteamento pode ser obtido mediante aplicação de tiras elásticas de borracha ou tecido trançado, aplicado de forma helicoidal no sentido das extremidades para as raízes dos membros. O protótipo de torniquete pneumático é o manguito do aparelho de pressão que permite a compressão mais uniforme e controlada. Assim, pode ser aplicado isoladamente ou associado ao garroteamento sobre a última volta da faixa, deixando o membro exsanguê. O manômetro do manguito pode registrar a pressão arterial que deve estar pouco acima da pressão arterial sistólica.

A hemostasia temporária é obtida a partir da compressão vascular mediante emprego de pinças atraumáticas tipo "Bulldog" ou "Satinsky". A compressão deve ser suave para evitar lesão endotelial e formação de trombos.

Outra forma de hemostasia temporária é o tamponamento compressivo realizado mediante colocação de gazes cirúrgicas ou compressas posicionadas no sítio do sangramento de forma manual ou instrumental. O procedimento feito por cerca de cinco minutos pode melhorar as condições locais facilitando a hemostasia definitiva, quando necessária. Em sangramentos de difícil controle, como as epistaxes e o sangramento hepático, o tratamento compressivo por cerca de 24 horas, em geral, é a solução de momento, o que pode garantir a hemostasia ou melhorar as condições para o tratamento definitivo.

A hemostasia definitiva pode ser obtida com oclusão dos vasos com pinças traumáticas tipo "Kelly", "Rochester", "Crile", "Halsted" e "Mixer". A seleção da pinça a ser empregada depende do calibre, da natureza e da localização do vaso. Em seguida procede-se a hemostasia definitiva.

A forma mais frequente e eficiente de hemostasia é a ligadura do vaso obtida com o isolamento, passagem de dois fios, ligadura à montante e à jusante seguida de secção. Outra alternativa técnica consiste do pinçamento seguido da secção e ligadura. Nas secções inadvertidas ou acidentais, o pinçamento deve compreender apenas o vaso, quando feito às cegas ou

em massa, constitui-se numa falha técnica e pode provocar lesões ou acidentes cirúrgicos graves.

A oclusão de vasos de grosso e médio calibre é obtida de forma mais segura com o emprego de fios e grampos. Agentes físicos como o calor e a eletricidade, ou substâncias químicas são empregados nas hemostasias de vasos de calibre pequeno.

O bisturi elétrico provoca hemostasia pela oclusão dos vasos pelo calor. A passagem da corrente elétrica pela ponta do cautério libera energia térmica que provoca queimadura do tecido, seguido de retração e coagulação dos vasos.

Nos sangramentos difusos de superfícies ósseas ou áreas de grandes deslocamentos, a hemostasia pode ser realizada mediante emprego de substâncias químicas ou biológicas como a cera de osso ou esponjas de gelatina e celulose oxidada.

## Avaliação da coagulação nos pacientes cirúrgicos

O objetivo dos testes de coagulação pré-operatórios é discriminar os pacientes com risco aumentado de sangramento no perioperatório: Coagulopatias de alta prevalência (Doença de von Willebrand) ou de alta relevância clínica (Hemofilias) e as coagulopatias induzidas por drogas. Todavia, os exames de rastreamento tradicionalmente empregados para a análise da hemostasia não são totalmente confiáveis em identificar os pacientes com risco de sangramento ou trombose durante as intervenções cirúrgicas<sup>17</sup>.

A história clínica direcionada para episódios de sangramentos relativos ao paciente e seus familiares é o instrumento de maior importância na detecção das coagulopatias congênicas ou adquiridas. Os seguintes itens devem ser ressaltados durante a entrevista com o paciente<sup>17</sup>:

- Coagulopatia previamente conhecida (paciente ou familiares)
- Epistaxe sem causa aparente
- Hematoma ou petéquias no tronco ou localização pouco usual, sem causa definida.
- Problemas na cicatrização das feridas.
- Sangramento prolongado após ferimentos, cirurgias ou extração dentária.
- História de uso de hemoderivados após cirurgias prévias.
- Hipermenorréia (uso de mais que 7 absorventes por dia ou sangramento por mais de 7 dias)
- Medicações que afetam a coagulação: analgésicos, antitrombóticos, antiplaquetários, drogas ilícitas.

O sangramento imediato e transitório envolvendo pele e mucosas decorre de desordens plaquetárias, enquanto o sangramento tardio após trauma é típico de coagulopatias.

As hepatopatias, as doenças hematológicas e a uremia dificultam a hemostasia. A doença hemostática adquirida mais frequente é induzida por medicamentos como aspirina e dipiridamol, dentre outros.

O álcool é responsável pelo déficit proteico-nutricional que também dificulta a hemostasia. No exame físico, a presença de petéquias, equimoses ou hematomas na pele, mucosas e retina, bem como a presença do hepato-esplenomegalia devem suscitar a investigação da tendência ao sangramento.

### **Avaliação Laboratorial da Hemostasia**

A investigação laboratorial da hemostasia só está indicada em história positiva ou em cirurgias de alto risco de sangramento. Os testes para a avaliação da coagulação rotineiramente utilizados são:

- Tempo de Tromboplastina parcial ativado (TTPA): Relaciona-se com a via intrínseca da coagulação. Utilizado na monitorização durante a heparinização, caracterização dos fatores de coagulação e na pesquisa da hemofilia. O TTPA é sensível aos fatores de coagulação VIII, IX, XI, XII, V, II e I, heparina, produtos da degradação do fibrinogênio, hipotermia, hipofibrinogenemia. TTPA com valores maiores que 1.5 - 1.8 vezes do limite superior (> 60 s), em cirurgias de grande porte, necessita de correção com plasma fresco congelado ou concentrado de protrombina.<sup>17</sup>
- Tempo de protrombina (TP): Relaciona-se com a via extrínseca da coagulação. Utilizado na monitorização e ajuste de dose dos cumarínicos. O TP é sensível aos fatores de coagulação II, VII, X, V e I. TP com atividade menor que 40% necessita de correção com plasma fresco congelado ou concentrado de protrombina.<sup>17</sup>
- Contagem de plaquetas: Não reflete a função plaquetária. São aceitáveis valores até 50.000 à 100.000/mm<sup>3</sup>.
- Concentração de fibrinogênio: O teste é afetado pela heparina e produtos da degradação do fibrinogênio. Os níveis de fibrinogênio devem ser mantidos entre 200 - 380 mg/dl. Sangramentos tem sido relatados com valores abaixo de 50-100 mg/dl. A maioria dos algoritmos indica correção com crioprecipitado ou concentrado de fibrinogênio quando os níveis de fibrinogênio estão abaixo de 100 mg/dl.<sup>17</sup>

- Testes de coagulação específicos: Constituem as dosagens dos níveis de fatores de coagulação, marcadores moleculares da coagulação e do sistema fibrinolítico. Têm a finalidade de identificação e reposição de fatores específicos da coagulação (concentrados de fator VII, IX e fator de von Willebrand).<sup>17</sup>

### **Controle de desordens hemostáticas**

Hemorragia não controlada e exsanguinação podem causar a morte tanto nas cirurgias eletivas quanto nas urgências traumáticas ou não traumáticas. A coagulopatia desenvolve-se durante os sangramentos volumosos na incidência de 10-34% e apresenta origem multifatorial (consumo dos fatores de coagulação e plaquetas, hemodiluição, fibrinólise, hipotermia, acidose e acúmulo de citrato associado às transfusões maciças). Neste contexto há condições para o desenvolvimento da "tríade da morte", que consiste de hipotermia, hipocoagulação e acidose metabólica, e que está associada a um aumento de 4 vezes na mortalidade. A coagulopatia é um evento dinâmico, cursa com diferentes estágios (hipercoagulopatia, coagulopatia e hiperfibrinólise) e apresenta possibilidades de reversão na dependência do manejo adequado do choque hemorrágico. Para a formação do coágulo sanguíneo estável é necessário temperatura corpórea normal, hemoglobina entre 7 - 9 g/dL, Hematócrito maior que 21 - 24%, Plaquetas > 50.000 - 100.000/mL, fibrinogênio > 200 - 400mg/dL, TTPA < 1.5 vezes o intervalo normal, TP (INR) < 1.5 e concentração normal de cálcio ionizado.<sup>18</sup>

### **Hematócrito e Hemoglobina**

É recomendável a infusão de concentrados de hemácias para manter níveis de hemoglobina acima de 10 g/dL e hematócritos em torno de 30% durante procedimentos cirúrgicos com alto risco de sangramento ou hemorragia de grande volume, em decorrência dos efeitos benéficos de hematócritos mais elevados na hemostasia primária.<sup>19</sup>

### **Alteração plaquetária**

O risco de hemorragia espontânea ocorre quando os números de plaquetas estão abaixo de 20.000/mm<sup>3</sup>. O número maior ou igual a 50.000 - 100.000/mm<sup>3</sup> é recomendável para pacientes que serão submetidos à cirurgia eletiva, embora possa ocorrer alteração na hemostasia se houver alteração da forma e função, como nos casos de ingestão de drogas, principalmente a aspirina.

A profilaxia do sangramento na trombocitopenia está indicada nas seguintes situações<sup>20</sup> :

- Cirurgia de grande porte ou procedimentos invasivos como punção lombar, anestesia epidural, biópsia hepática, inserção de cateter central. Nestes casos devem-se manter as plaquetas em níveis maiores que 50.000/mm<sup>3</sup>.
- Em cirurgias oftalmológicas e neurocirurgia são necessários níveis de plaquetas acima de 100.000/mm<sup>3</sup>.
- Pacientes com sangramento durante procedimento cirúrgico necessitarão de transfusão de plaquetas quando a contagem estiver abaixo de 50.000/mm<sup>3</sup> e raramente precisarão de transfusão para níveis entre 50.000 e 100.000/mm<sup>3</sup>.
- Em pacientes submetidos à transfusão maciça é recomendável a infusão de plaquetas quando seus valores estão abaixo de 50.000/mm<sup>3</sup>, no entanto níveis mais elevados são esperados para pacientes vítimas de trauma sistêmico de alta energia ou com lesões do sistema nervoso central.
- Em pacientes com coagulação intravascular disseminada e sangramento deve-se manter níveis de plaquetas acima de 50.000/mm<sup>3</sup>. A sobrevivida, nessas circunstâncias, aumenta nos pacientes que recebem concentrados de hemácias e plaquetas na razão de 2:1 ou 1:1.<sup>19</sup>

Os hemofílicos apresentam desordens na produção da trombina e relatam episódios de hemorragia espontânea nos músculos e junções, o que pode ser corrigido com concentrado de proteínas do plasma purificado.

A deficiência de vitamina K associada à antibióticoterapia ou absorção deficiente, por exemplo na icterícia obstrutiva, é uma complicação que reduz a síntese dos fatores II, VII, IX e X. A correção é obtida mediante injeção de vitamina K no subcutâneo, durante 3 dias antes da cirurgia para que ocorra a síntese dos fatores pelo fígado. Nos pacientes hepatopatas ou nos casos de maior urgência cirúrgica, a administração de plasma fresco concentrado é uma alternativa.

A hipotensão prolongada, a sepse e as reações transfusionais podem induzir à desordem na formação da fibrina, com desenvolvimento de coágulos na microcirculação de forma desordenada, caracterizando a coagulação intravascular disseminada, e consumo dos fatores de coagulação. Laboratorialmente observa-se prolongamento do tempo de protombina e de tromboplastina ativado bem como hipofibrinogenemia.

O tratamento da causa desencadeante é fundamental e deve ser associado à manutenção da volemia, correção da hipóxia tecidual e distúrbios metabólicos. A hemostasia é recuperada com a transfusão de plaquetas, de fibrinogênio e plasma fresco. A heparina na dose de 40 a 80 unidades/kg é empregada nos casos graves com o objetivo de bloquear o consumo de fatores da coagulação e plaquetas.<sup>21</sup>

### **Plasma fresco congelado (PFC)**

É recomendado que o uso de PFC na dose 10 - 15 ml/Kg em cirurgias com risco sangramento ou durante a hemorragia aguda em associação com alteração nos testes de coagulação (INR (índice internacional normalizado) > 1.5 e o TTPA > 1.5 vezes o intervalo normal). Em Pacientes que sofreram transfusão maciça deve-se utilizar a relação PFC:Concentrado de hemácias de 1:2 ou 1- 1.<sup>19</sup>

### **Fibrinogênio**

Em pacientes com sangramento é recomendável a reposição de concentrados de fibrinogênio ou crioprecipitado (50 mg/Kg) quando o nível de fibrinogênio encontra-se abaixo de 100 mg/dL. Uma unidade de crioprecipitado para cada 10 Kg de peso aumenta o fibrinogênio plasmático em cerca de 50 - 70 mg/dL.<sup>22</sup>

### **Síntese**

A síntese é a etapa da operação destinada a reordenar os tecidos. Assim, garante-se a orientação do processo cicatricial e o fornecimento da força tênsil necessária à união tecidual.

O conhecimento da biologia da cicatrização e das características do material disponível para a síntese, assim como os efeitos da sua interação com os tecidos é fundamental.

A cicatrização envolve a relação entre diferentes tipos de células (plaquetas, células inflamatórias, epiteliais, endoteliais e fibroblastos), assim como a interação destas células com a matriz extracelular.

O processo de cicatrização é dividido em 3 etapas. A fase da coagulação e da reação inflamatória inicia-se após a síntese. Após aproximação das bordas da ferida forma-se de um coágulo de fibrina que protege a ferida contra entrada de agentes bacterianos<sup>23</sup>, assim, os curativos após 24 horas da operação são dispensáveis. O acúmulo de polimorfonucleares, linfáticos e monócitos estende-se até o quinto dia; neste

período a aproximação tecidual depende da fraca adesão do processo inflamatório e do material de síntese.

A fase de fibroplasia inicia a partir do quinto dia quando tem início a proliferação de fibroblastos, macrófagos e células mononucleares, ocorrendo intensa deposição de colágeno. Há um ganho de força tênsil, mas a resistência ainda é garantida pelo material de síntese.

A fase de maturação inicia-se por volta do 14º dia e caracteriza-se pela remodelação do tecido conjuntivo. Neste momento a ferida tem 10% da força tênsil do tecido normal o que é suficiente para garantir a sua sustentação; com 30 dias a resistência atinge 50%.<sup>23</sup>

A remodelação estende-se por até 2 anos. Nesse período a cicatriz perde massa e ganha resistência e força, todavia, a ferida não atingirá a resistência que possuía o tecido sadio.

Estas fases da cicatrização são reguladas por diferentes tipos de citocinas, produzidas pelos diversos tipos de células envolvidas no processo de reparação tecidual; em geral estes mediadores apresentam atividade mitogênica e quimiotóxica.<sup>24</sup>

Os materiais de sutura empregados devem proporcionar força tênsil por um período de 2 semanas ou mais.

Os critérios para escolha do material de sutura devem considerar a biocompatibilidade, a força tênsil, a elasticidade, o sítio anatômico a ser suturado, a tensão a que será submetida a sutura e a grau de contaminação da ferida.

Os fios absorvíveis à base de polímero sintético sofrem processo de hidrólise, o que lhes propicia absorção regular e dentro do período previsível; por outro lado, os fios de origem orgânica como os categutes são absorvidos por reações proteolíticas de forma muito irregular, o que é acompanhado de reação inflamatória importante.

Os fios absorvíveis empregados em suturas subcuticulares produzem bom resultado estético, têm boa indicação na sutura de criança, em áreas de maior inervação e de difícil retirada de pontos. É importante enfatizar que esta sutura deve ser empregada na derme profunda para facilitar a hidrólise e absorção, caso contrário o fio pode permanecer no local por semana ou meses.

Quanto à configuração, os fios podem ser mono ou multifilamentares. Os fios monofilamentares são menos maleáveis, têm maior memória e menor coeficiente de fricção, o que dificulta o manuseio e reduz a segurança dos nós. Todavia, determinam menor lesão

durante a passagem pelos tecidos o que previne a formação de pequenas cicatrizes nos orifícios de passagem dos pontos. Os fios monofilamentares apresentam superfícies lisas que dificultam a aderência de bactérias.

Os fios multifilamentares são de manuseio mais fácil, mas podem propiciar maior adesividade bacteriana. Apresentam interstícios entre seus filamentos onde pode haver acúmulo de bactérias que se multiplicam e ficam relativamente protegida da ação dos leucócitos.

O material de sutura aumenta o risco de infecção porque modifica as condições locais da ferida cirúrgica, mediante reação inflamatória que é intensa para os fios absorvíveis multifilamentares, moderada para os fios não absorvíveis multifilamentares e leve para os não absorvíveis monofilamentares. O grau de infecção depende do material de sutura empregado e do número de germes inoculados. Para um mesmo número de germes inoculados, causam maior índice infecção, em ordem decrescente, o categute cromado, o categute simples, a seda, o mersilene, o aço inoxidável, o nylon monofilamentar e o polipropileno.<sup>25</sup>

A força tênsil que se caracteriza pela força necessária para romper o fio ou o tecido está diretamente relacionada ao diâmetro do fio e as características da ferida e do sítio cirúrgico. A força tênsil do fio não deve ser inferior ao tecido a ser suturado e no mínimo deve ser equivalente.

Para os fios inabsorvíveis a resistência tênsil apresenta esta sequência decrescente: - poliéster, nylon, polipropileno, algodão e seda.<sup>25</sup>

Para os fios absorvíveis a meia vida em escala decrescente avaliada em termos de força tênsil é a seguinte: dexon e vycril (2 semanas), categute cromado (uma semana) e categute simples (menos de uma semana).<sup>25</sup>

O ponto mais frágil de uma sutura é o nó<sup>26</sup>. Os nós de fios com baixo coeficiente de fricção como os monofilamentados, tendem se afrouxar.

A capacidade do fio se alongar sob tensão como ocorre durante o processo inflamatório sem estrangular ou cortar os tecidos edemaciados e a seguir retrair-se com a resolução do edema dependem da elasticidade do fio; propriedade bem evidente no polipropileno que é um fio monofilamentar inabsorvível.

O fio ideal deve, então, provocar reação tecidual mínima, possuir boa força tênsil, ser maleável, ter boa visibilidade no campo operatório, propiciar a execução segura da confecção de nós, não induzir o crescimento bacteriano e ter baixo custo.



A agulha é o componente mais traumático do material de síntese. As agulhas antigas, com diâmetro avantajado na extremidade para montagem dos fios, produziam grande trauma tecidual; na atualidade estão praticamente abolidas. As agulhas com fios já encastoados provocam trauma menor.

As agulhas podem ser traumáticas e atraumáticas. As agulhas traumáticas são utilizadas para síntese da pele, possuem extremidade triangular e cortante. O vértice da extremidade pode estar voltado para a parte interna da curvatura da agulha, o que pode cortar a borda da ferida e induzir a deiscência; as agulhas com extremidade de vértice voltado para a curvatura externa representam a solução para este inconveniente.

As agulhas atraumáticas possuem extremidades cilíndricas e são utilizados para todas as suturas internas. As agulhas cilíndricas oferecem maior resistência à passagem pelos tecidos, mas reduzem o trauma tecidual.

As feridas limpas e contaminadas devem ser fechadas primariamente. As feridas contaminadas devem ser exaustivamente lavadas com solução salina antes da realização da sutura. O tempo decorrido do início da lesão até o atendimento não contra-indica o fechamento primário da ferida. O conceito de que os ferimentos com mais de seis horas não devem ser suturados está sendo reavaliado. Nesta circunstância a sutura deve ser feita com pontos separados mediante exaustiva limpeza mecânica com solução salina associada à cobertura antibiótica.

Os ferimentos infectados ou que representam caminho de drenagem de abscesso ou fleimão podem ser mantidos com as bordas separadas até que a cicatrização ocorra espontaneamente do fundo da lesão para a superfície. O ferimento é acompanhado com curativos diários e a cicatrização ocorre por segunda intenção.

As feridas infectadas que são deixadas abertas para cicatrizarem por segunda intenção, uma vez resolvida a infecção podem ter as bordas aproximadas cirurgicamente e obtém-se a cicatrização por terceira intenção.

Para a sutura são utilizados agulhas curvas ou retas, porta-agulhas (Hegar, Mayo e Mathieu) e pinças (anatômicas e dentes de rato).

A síntese dos ferimentos pode ser realizada com pontos simples separados ou sutura contínua. Na pele, o ponto simples, a sutura contínua e a intradérmica são estéticas. O ponto de Donatti é hemostático, mas

apresenta resultado estético ruim. Assim, deve ser empregado nos ferimentos do couro cabeludo, região perineal e feridas complexas. Os pontos na tela subcutânea devem ser dados com a finalidade de eliminar o espaço morto e minimizar a tensão da pele. Utiliza-se, na tela subcutânea, pontos de categute cromado e no derma categute simples.

A aponevrose pode ser aproximada com pontos separados simples ou em "U" de fio inabsorvível sintético. Em que pese a recomendação desaconselhando a sutura contínua, há serviços que a empregam utilizando fio de polipropilene; é rápida, econômica e apresenta bons resultados.

Os músculos devem ser aproximados sem tensão, a fim de evitar a isquemia e o esgarçamento; o que pode ser feito com pontos separados de categute 2-0 ou 3-0.

O tempo para a retirada dos pontos depende da espessura da pele e da região, pois quanto mais fina a pele mais rápida a cicatrização. De um modo geral a pálpebra é suturada com fios 6-0 e retira-se os pontos no 3º ou 4º dia; o nariz com fio 5-0 ou 6-0 e retira-se os pontos por volta do 4º ou 6º dia; no pescoço emprega-se fio 4-0 e 5-0 com remoção entre o 3º e 6º dia; no tórax, abdômen e membros utiliza-se fio 4-0 e 5-0 e a retirada dos pontos pode ser feita entre o 5º e o 12º dia.

Para que a cicatrização ocorra de modo satisfatório a ferida precisa estar limpa e sem corpos estranhos, as suas bordas precisam estar bem coaptadas e regularizadas, assim como a tensão da linha de sutura deve ser mínima. Para tanto, as vezes procede-se o deslocamento dermo-cutâneo.

## Métodos alternativos da síntese

**Sutura mecânica:** A utilização dos grampeadores, aplicados de forma adequada, aproxima eficientemente as bordas da ferida de forma segura e rápida, e com resposta inflamatória mínima. Isto reduz a incidência de infecção nas feridas contaminadas e potencialmente contaminadas; a maior desvantagem da sutura mecânica é o custo <sup>23</sup>.

**Fitas adesivas:** A utilização de fitas adesivas é um método simples para aproximação das feridas superficiais sem tensão. A fita mais empregada e a de poliuretano microporoso, combinado com o adesivo de polialquilacrato (micropore). A porosidade da fita impede o acúmulo de líquido e secreções, o que evita a colonização bacteriana e promove a cicatrização com melhores efeitos estéticos.



Para receber a fita adesiva a pele deve estar seca, o que pode ser obtido com aplicação de benzina ou éter, seguido da tintura de benjoim. Em casos de superfícies irregulares a sutura do subcutâneo facilita a aplicação da fita.<sup>23</sup>

A fita adesiva pode ser empregada após a retirada precoce dos pontos, por volta do 3º dia na face e do 5º dia em outros locais, com o objetivo de obter melhores resultados cosméticos.

**Adesivo Tópico.**<sup>27</sup> O adesivo tecidual a base de cianoacrilato (Dermabond) é um método eficiente para o reparo de feridas pequenas, principalmente em crianças.

A aplicação é rápida, acompanha-se de desconforto mínimo, não demanda retirada de pontos e produz bons resultados cosméticos.

O método pode ser empregado para manter a aproximação das bordas da pele das incisões de cirurgias de invasão mínima, de lacerações do rosto, tronco e extremidades.

A aplicação deve ser feita em feridas limpas e secas. As bordas devem ser aproximadas manualmente ou com pinças; em seguida empregam-se duas ou três "pinceladas" suaves de uma película delgada de líquidos por cima da ferida. A aproximação deve ser mantida cerca de um minuto até que o adesivo endureça. Se houver necessidade, o subcutâneo deve ser suturado com fio absorvível.

O adesivo está contra-indicado em feridas com infecção ativa e gangrena, em superfícies mucosas, em áreas de tensão cutânea elevada e em pacientes com hipersensibilidade ao cianoacrilato.

A utilização de dreno no sítio ou ferida cirúrgica tem o objetivo de remover secreções estéreis, contaminadas ou infectadas. Os drenos podem ser tubulares ou laminares (penrose). A drenagem das secreções mantém a aproximação dos tecidos, facilitam a revascularização e a cicatrização.

Os drenos tubulares traumatizam mais os tecidos que os laminares, e por outro lado permitem a quantificação mais precisa do débito das secreções. Deve ser enfatizado que quanto menor for a permanência do dreno, menor a possibilidade de complicação, especialmente a contaminação retrógrada.<sup>28</sup>

## CURATIVOS

O curativo ideal para a cicatrização de todas as feridas ainda não existe. A seleção do curativo mais adequado depende das condições específicas da ferida.

Os curativos têm a finalidade de auxiliar a hemostasia, proteger a ferida dos traumas mecânicos e da infecção, limitar o movimento dos tecidos, prover um ambiente úmido na superfície, absorver as secreções, reduzir o espaço morto para evitar o acúmulo de secreções, diminuir a dor e dar conforto.

Nas feridas com fechamento primário os cuidados são diretos. Aplica-se um curativo oclusivo simples que pode ser removido definitivamente após 24 ou 48 horas. O curativo oclusivo mantém o ambiente fisiológico necessário à cicatrização da ferida; a conservação da umidade no local evita a formação de crosta, a qual dificulta a epitelização. Assim, o curativo oclusivo aumenta a taxa de reepitelização em 30 a 50% e a síntese de colágeno em 20 à 60% em comparação às feridas expostas<sup>29</sup>. Os produtos resultantes da degradação da fibrina estimulam a migração e a atividade dos macrófagos. A umidade também é capaz de aumentar a atividade das citocinas e o gradiente elétrico entre a ferida e a pele normal, o que estimula a migração de células epiteliais e aumenta a expressão dos receptores de citocinas nos fibroblastos<sup>30</sup>.

A taxa de infecção nos curativos oclusivos é significativamente menor (2,6%) quando comparada com os curativos convencionais feitos com gaze (7,1%) para as feridas limpas.<sup>31</sup> O achado de neutrófilos, macrófagos e linfócitos viáveis com capacidade fagocitária, associado à presença de ambiente ácido que inibe o crescimento de patógenos como a *Pseudomonas aeruginosa* e o *Staphylococcus aureus* e a formação de barreira que impede a contaminação externa são os fatores responsáveis pelos mecanismos de defesa e das baixas taxas de infecção do hospedeiro com ferida coberta com curativo oclusivo.

Nas feridas abdominais e torácicas de operações infectadas preconiza-se o fechamento das camadas profundas, enquanto a pele e o subcutâneo são deixados abertos para drenagem das secreções. Depois de cerca de 5 dias a ferida pode ser fechada; neste período o curativo pode ser feito com compressas úmidas em solução salina trocadas regularmente. Todavia, se não houver tensão exagerada, a ferida pode ser lavada exaustivamente com solução salina e fechada. Com esta abordagem cerca de metade das feridas infectadas são resolvidas com o fechamento primário.

A cicatrização por segunda intenção é a alternativa nas perdas consideráveis de tecido e pele ou quando há abscesso que precise ser drenado por mais tempo.

As feridas abertas necessitam basicamente de limpeza e desbridamento. A solução de cloreto de sódio a 0,9% (solução salina) é o único agente totalmente seguro para a limpeza destas feridas. A aplicação de soluções anti-sépticas derivadas do iodo ou clorhexidina com o objetivo de limpar a ferida não é recomendada.

Os desbridamentos mecânico e cirúrgico são eficazes, embora agridam o tecido de granulação e sejam dolorosos. O desbridamento enzimático obtido pela aplicação de substâncias proteolíticas (fibrinoliseína, estreptoquinase, colagenase) dissolve o tecido necrótico, mas é insuficiente e pode causar prurido e dor. O desbridamento osmótico, obtido mediante aplicação de mel ou açúcar evita o desenvolvimento bacteriano<sup>32</sup>, mas a necessidade de troca constante dos curativos restringe o seu emprego rotineiro.

Há evidências clínicas demonstrando que o emprego de pomada com antibiótico reduz, de forma significativa, o número de bactérias na área de aplicação, o que poderia auxiliar no tratamento das feridas em granulação ou com isquemia, as quais são menos sensíveis ao emprego sistêmico de antibiótico<sup>10</sup>.

A bacitracina atua contra *Staphylococcus aureus*, estreptococos e bacilos gram-positivos. A associação de bacitracina com neomicina favorece o resultado na presença de bacilos gram-negativos, exceto na presença de *Pseudomonas aeruginosa*. Entretanto, a associação destes antibióticos aumenta a suscetibilidade à infecção por cândida, induz ao aparecimento de germes resistentes e à dermatite de contato. Assim, o uso tópico de antibiótico deve ser feito em pacientes muito bem selecionados e a aplicação deve ter duração curta. Os resultados são favoráveis em feridas contaminadas ou sujas; o emprego em feridas limpas e suturadas está contra-indicado<sup>10</sup>.

As feridas em fase de epitelização apresentam bordas elevadas e de cor arroxeada; assim que o epitélio se dissemina pela superfície da ferida, as bordas ficam planas e o novo epitélio adquire cor rosada. O tratamento da ferida nesta fase tem o objetivo de manter o ambiente úmido e proteger o epitélio que é frágil. O controle da exsudação pode ser obtido com curativos à base de compressas úmidas em salina ou curativos à base de hidrocolóides ou hidrogel<sup>33</sup>.

#### ABSTRACT

The development of minimally invasive surgery by use of endoscopy, interventional radiology, endoscopic surgery and robotics has led to the revision of concepts, practices and organization of surgical services. On the other hand, the incorporation of technological and scientific surgical procedures from the simplest to most complex, yet involves knowledge of the basics of surgery and perioperative care.

**Keywords:** Minimally Invasive Surgery. Risk Score. Perioperative Care. Antibiotic Prophylaxis. Antibiotic Therapy. Hemostasis. Suture. Wound Care

## Referências Bibliográficas

1. National Collaborating Centre for Acute Care (UK). Preoperative Tests: The use of routine preoperative tests for elective surgery. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance, 2003; 1 -117.
2. Fischer SP. Development and effectiveness of an anesthesia preoperative evaluation clinic in a teaching hospital. *Anesthesiology* 1996; 85(1): 196-206.
3. Black WA, Bannerman CM, Black DA. Carriage of potentially pathogenic bacteria in the air. *Br J Surg* 1974; 61: 735-8.
4. Masterson BJ. Skin preparation. *Clin Obstet Gynecol* 1988; 31: 736-43.
5. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ. The influence of hair-removal method on wound infections. *Arch Surg* 1983; 118: 347-52.
6. Polk Jr HC, Simpson CJ, Simmons BP, Alexander JW. Guidelines for prevention of surgical infection. *Arch Surg* 1983; 118: 1213-7.
7. Sebben JE. Surgical antiseptics. *J Am Acad Dermatol* 1983; 9: 759-65.
8. Graveus DL, Butcher Jr HR, Ballinger WF. Septical, anti septic foam of operating room personal: an effective antibacterial agent. *Surgery* 1973; 73: 360-7.
9. Brown CD, Zitelli JA. A review of topical agents for wounds and methods of wounding. *J Dermatol Surg Oncol* 1993; 19: 732-7.
10. Cho CY, Lo JS. Dressing the part. *Dermatol Clin* 1998; 16(1): 25-47.
11. Haas AF, Grekin RC. Antibiotic prophylaxis in dermatologic surgery. *J Am Acad Dermatol* 1995; 32: 155-76.
12. Anderson DJ. Surgical site infections. *Infect Dis Clin N Am* 2011; 25: 135-53.
13. Bucher BT, Warner BW, Dillon PA. Antibiotic prophylaxis and the prevention of surgical site infection. *Current Opinion in Pediatrics* 2011; 23: 334-8.
14. Steinberg JP, Braun BI, Hellinger WC, Kusek L, Bozikis MR, Bush AJ *et al.* Timing of antimicrobial prophylaxis and the

- risk of surgical site infections results from the trial to reduce antimicrobial prophylaxis errors. *Annals of Surgery* 2009; 250(1): 10-6.
15. Mackie IJ, Pittilo RM. Vascular integrity and platelet function. In: Uppington J (Ed). *Coagulation disorders and the hemoglobinopathies*. *International Anesthesiology Clinics* 1985; 23 (2): 3-21.
  16. Ronald AR. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surgery* 1983; 93: 172-3.
  17. Kozek-Langenecker SA. Perioperative coagulation monitoring. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2010; 24(1): 27-40.
  18. Kleber C, Schaser KD, Haas NP. Surgical intensive care unit—the trauma surgery perspective. *Langenbecks Arch Surg* 2011; 396(4): 429-46.
  19. Lier H, Böttiger BW, Hinkelbein J, Krep H, Bernhard M. Coagulation management in multiple trauma: a systematic review. *Intensive Care Med* 2011; 37(4): 572-82.
  20. Liumbruno GM, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G. Recommendations for the transfusion management of patients in the perioperative period. I. The pre-operative period. *Blood Transfus* 2011; 9(1): 19-40.
  21. Bolton F.G. Disseminated intravascular coagulation. In: Uppington J (Ed.) *Coagulation disorders and the hemoglobinopathies*. *International Anesthesiology Clinics* 1985; 23 (2): 89 – 101.
  22. Sniecinski RM, Levy JH. Bleeding and management of coagulopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142(3): 662-7.
  23. Irvin T.T. Simple skin closure. *Br J Hosp Med* 1985; 33(6): 325-30.
  24. Lawrence WT. Physiology of the acute wound. *Clin Plast Surg* 1998; 25(3): 321-40.
  25. Fagundes DJ, Kharmandayan P. O fio cirúrgico. *Acta Cir Bras* 1991; 4: 177-181.
  26. Stone IK, Von Frauhofer JA, Masterson BJ. Mechanical properties of coated absorbable multifilament suture materials. *Clin Obstet Gynecol* 1986; 5: 737-40.
  27. Bruns BT, Worthington MJ. Using tissue adhesive for wound repair: A practical guide to dermabond. *Am Fam Physician* 2000; 61: 1383-8.
  28. Moss JP. Historical and current perspectives on surgical drainage. *Surg Gyn Obst* 1981; 152: 517-27.
  29. Eaglstein WH. Experiences with biosynthetic dressings. *J Am Acad Dermatol* 1985; 12: 434-40.
  30. Eaglstein WH. Occlusive dressings. *J Dermatol Surg Oncol* 1993; 19: 716-20.
  31. Hutchinson JJ, McGuckin M. Occlusive dressings: A microbiologic and clinical review. *Am J Infect Control* 1990; 18: 257-68.
  32. Greenwood D. Honey for superficial wounds and ulcers. *Lancet* 1993; 341: 90.
  33. Degreef HJ. How to heal a wound fast. *Dermatol Clin* 1998; 16 (2): 365-75.