

# Resumo Trauma de Extremidades

## Contextualização do Trauma de Extremidades

### Relevância em Cenários Cíveis e Militares

- **Cenário Civil:** Predominância de acidentes motociclísticos e atropelamentos, resultando em lesões de alta energia.
- **Cenário Militar:** Etiologia associada a dispositivos explosivos (granadas, bombas) e ferimentos por armas de fogo.
- **Objetivo Comum:** Prevenir mortalidade e morbidade (ex: perda de membros) com abordagem baseada nos mecanismos da lesão e prioridades de tratamento.

### Medicina de Combate e Hospitais de Campanha

- **Fonte de Conhecimento:** A experiência em hospitais de campanha como os MASH (*Mobile Army Surgical Hospital*) no Afeganistão oferece insights para o manejo de traumas graves em condições adversas.
- **Desafios Ambientais e Soluções:**
  - **Calor Extremo:** Temperaturas de 42-44 graus Celsius tornam a **desidratação** uma causa de morte tão relevante quanto as lesões de combate.
  - **Inovação:** Desenvolvimento de vestimentas com tecidos térmicos e sistemas de refrigeração.
  - **Contaminação:** Poeira e areia exigem adaptações logísticas, como a limpeza de materiais cirúrgicos imediatamente antes do uso.
- **Ética e Demografia:** O perfil de pacientes atendidos (aprox. 70% combatentes inimigos, 20% soldados da própria força, 10% civis) demonstra a ética do tratamento universal em zonas de conflito.

### Lesões de Combate e Lesões Cíveis Análogas

Lesões de alta energia em cenários cíveis possuem paralelos com as lesões de combate.

Padrão de Lesão de Alta Energia	Descrição, Mecanismo e Consequências
Amputações/Pelvectomias Traumáticas	Análogas a lesões por explosão. Exemplo civil: atropelamento por trem. Exigem atendimento rápido para evitar exanguinação.
Trauma Cavaleiro	Colisão de motociclista com postes de proteção lateral ( <i>guard rails</i> ), resultando em fraturas pélvicas abertas de extrema gravidade.
Lesão de Deslucamento	Pedestre atingido e arrastado por veículo. Causa internações prolongadas (ex: 128 dias), múltiplas cirurgias (colostomia, cistostomia, enxertos) e custos elevados.

## Avaliação Primária e Controle da Hemorragia

### Prioridades na Avaliação Inicial: O Protocolo X-ABCDE

- A abordagem inicial ao politraumatizado segue o protocolo **ATLS** (*Advanced Trauma Life Support*), modificado para **X-ABCDE**.
- O **X** (Controle de Hemorragia Externa Exsanguinante) é a prioridade máxima, precedendo o tradicional **ABCDE** (*Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure*).
- Esta abordagem, enfatizada na 11ª edição do ATLS, foca na contenção imediata de sangramentos arteriais de grande volume que ameaçam a vida.

## Mecanismos Específicos de Lesão e Sinais de Alerta

- **Lesão de Alto Risco:** A **fratura-luxação do joelho**, frequentemente por colisão com o painel do veículo (*dashboard injury*).
- **Complicação Vascular Crítica:** Potencial de lesão da **artéria poplítea**, uma emergência que pode levar à amputação.
- **Desafio Diagnóstico:** A lesão pode ser silenciosa em pacientes comatosos ou sedados. Sinais indiretos (volante quebrado, painel fraturado) são cruciais.
- **Avaliação Mandatória:** Verificação sistemática dos pulsos distais (ex: **pulso pedioso**). Ausência de pulso após 6 a 8 horas sugere isquemia irreversível.

## Quantificação da Perda Sanguínea em Fraturas

A estimativa da perda sanguínea em fraturas fechadas é crucial para antecipar o choque hemorrágico.

Local da Fratura	Perda Sanguínea Potencial
Pelve	Sangramento maciço, podendo exceder a volemia total do paciente.
Fêmur	Até 2.000 ml.
Tíbia e Fíbula	Até 1.000 ml.
Úmero	Até 750 ml.
Costela (única)	Aproximadamente 125 ml (perda significativa com múltiplas fraturas).

## Cálculo do Volume Sanguíneo Circulante

- A volemia é calculada como uma porcentagem do peso corporal:
  - **Adulto:** Aproximadamente 7%.
  - **Criança (escolar):** 8%.
  - **Recém-nascido:** Até 9%.
- **Exemplo Clínico:** Um adulto de 70 kg (volemia  $\approx$  4.900 ml) com uma fratura de fêmur (perda de 2.000 ml) perde quase metade do seu volume sanguíneo.

## Manejo Imediato das Lesões Musculoesqueléticas

### Imobilização de Fraturas e Uso de Talas de Tração

- **Objetivos da Imobilização:** Controle da dor, redução do sangramento e prevenção de lesões secundárias.
- **Dispositivo de Escolha (Fratura de Fêmur):** A **tala de tração** alinha os fragmentos ósseos e alivia o espasmo muscular.
- **Precaução Crítica:** Evitar compressão ou lesão na região genital com a cinta de fixação proximal, especialmente em pacientes inconscientes.
- **Alternativas:** Talas de papelão moldáveis.

### Riscos da Imobilização Gessada Circular na Fase Aguda

- **Contraindicação:** O **aparelho gessado circular** é contraindicado na fase aguda de lesões por esmagamento devido ao risco de aumento da pressão intracompartimental.
- **Complicação Grave:** Pode levar à **síndrome de Volkmann** (contratura isquêmica permanente).
- **Manejo Correto:** Aplicação de uma tala (ex: gessada posterior) para permitir a expansão do edema e encaminhamento para avaliação especializada.

## Controle de Hemorragia Não Compressível: O Uso do Torniquete

- **Indicação:** Hemorragia de extremidade, pulsátil, de grande volume e não controlada por compressão direta. A sobrevivência do paciente prioriza a viabilidade do membro.
- **Técnica de Aplicação:**
  - Posicionar de 5 a 10 cm proximalmente à ferida.
  - Apertar até a cessação do sangramento e o pulso distal se tornar impalpável.
- **Documentação Mandatória:** Anotar o horário exato da aplicação no dispositivo e registrar o status do pulso distal.

## Manejo da Reperusão Pós-Torniquete

- **Ambiente de Remoção:** Deve ser realizada em ambiente controlado (hospitalar/cirúrgico).
- **Riscos da Reperusão:** A liberação de metabólitos tóxicos (potássio, ácido láctico) do membro isquêmico pode causar acidose metabólica e instabilidade hemodinâmica.
- **Tolerância à Isquemia:** O membro inferior tolera isquemia por até 6 horas antes de danos irreversíveis.
- **Liberação Intermitente:** É uma manobra de alto risco em resgates prolongados, exigindo monitoramento rigoroso.

## Abordagem Sistêmica e Terapia Adjuvante

### Terapia Antifibrinolítica com Ácido Tranexâmico (Protocolo CRASH-2)

- O protocolo CRASH-2 estabelece o uso de **ácido tranexâmico** em pacientes com trauma e hemorragia significativa ou risco.
- **Mecanismo:** É um agente **antifibrinolítico** que estabiliza o coágulo por competição com a plasmina.
- **Janela Terapêutica:** Idealmente nas primeiras 3 horas (maior benefício < 2 horas).
- **Eficácia:** Reduz a mortalidade por hemorragia sem aumentar o risco tromboembólico (Nível de Evidência 1A).
- **Posologia:** Ataque de 1 g IV (10 min), seguido por manutenção de 1 g IV (8 h).

### Princípios da Reanimação com Hemocomponentes e o Diamante da Morte

- A reanimação em transfusão maciça (>10 unidades de hemocomponentes) deve focar na correção do **diamante da morte**:
  1. **Coagulopatia**
  2. **Acidose Metabólica**
  3. **Hipotermia**
  4. **Hipocalcemia**
- A **hipocalcemia** é um componente crítico, frequentemente agravado pelo citrato (quelante de cálcio) presente no sangue estocado.

### Seleção de Sangue em Situações de Emergência

Quando o tipo sanguíneo é desconhecido, a seleção de sangue segue um protocolo de segurança.

Perfil do Paciente	Sangue de Escolha	Justificativa
Mulheres em idade fértil	<b>O negativo</b>	Evitar sensibilização ao fator Rh e risco de doença hemolítica do feto e do recém-nascido ( <b>reação de Coombs</b> ) em futuras gestações.
Homens	<b>O positivo</b>	Opção aceitável e mais disponível.

- **Documentação:** Se um paciente Rh negativo receber sangue Rh positivo, a informação deve ser registrada em prontuário e comunicada devido à sensibilização.

## Síndrome Compartimental: Diagnóstico e Tratamento

- **Fisiopatologia:** Aumento da pressão em um compartimento fascial inelástico por edema/hematoma, comprometendo a perfusão muscular e nervosa.
- **Causas:** Trauma de esmagamento ou contenção externa inadequada (ex: gesso apertado).
- **Tratamento:** **Fasciotomia** de emergência, que consiste na incisão da pele e da fáscia para aliviar a pressão.
- **Importância do Diagnóstico Precoce:** O atraso no tratamento pode resultar em necrose muscular e amputação.

## Pontos de Aprendizagem e Conclusões

### Resumo dos Princípios de Manejo

- A prioridade absoluta é o controle da hemorragia exsanguinante (**X-ABCDE**).
- A avaliação secundária deve buscar lesões de alto risco, como fraturas-luxações de joelho com potencial lesão vascular.
- A imobilização adequada é crucial para o controle da dor e do sangramento, evitando-se gessos circulares na fase aguda.
- O uso do torniquete é uma medida salvadora em sangramentos não controláveis.
- A reanimação volêmica deve ser guiada pela estimativa de perda sanguínea, com atenção ao **diamante da morte** e ao uso precoce de **ácido tranexâmico**.
- A vigilância para o desenvolvimento de **síndrome compartimental** é contínua, e o tratamento com **fasciotomia** é uma emergência cirúrgica.

## PONTOS FREQUENTEMENTE COBRADOS EM PROVAS

### Afirmação Relevante para Provas

O **protocolo CRASH-2** (Nível de Evidência 1A) indica o uso de **ácido tranexâmico** para trauma com hemorragia significativa. Este agente **antifibrinolítico** deve ser administrado nas primeiras 3 horas (idealmente < 2 horas) para reduzir a mortalidade. A dose é de 1 g IV (em 10 min) de ataque, seguida por 1 g IV (em 8 h) de manutenção.