

CAPÍTULO 4

TRAUMATOLOGIA MÉDICO LEGAL: CONCEITOS

Paulo Newton Danzi Sálvia
Edson Rolin de Moura

2021

Sumário

Traumatologia Médico Legal

Energias:

- A) Química
- B) Física
- C) Físico-Química
- D) Mecânica
- Ação cinética

Lesões

Lesões por ação contundente

- Rubefação
- Escoriação
- Equimose
- Tempo de evolução
- Hematoma
- Bossa sanguínea e serosa
- Feridas contusas
- Fraturas
- Luxações
- Entorses
- Roturas de vísceras:
- Esmagamentos
- Espostejamento

Lesões por ação perfurante

- 1ª Lei de Filhos
- 2ª Lei de Filhos
- Lei de Langer

Lesões por ação cortante

Lesões por ação perfurocortante

Lesões por ação cortocontundente

Lesões por ação perfurocontundente

Armas de fogo

Lesões produzidas pelos projéteis de arma de fogo

- Lesão de Entrada
- Lesão de Saída
- Trajeto
- Nas cavidades
- Lesões por projéteis múltiplos

Referências bibliográficas

Traumatologia médico legal

Uma das mais amplas áreas da Medicina Legal, a traumatologia forense estuda os traumatismos e suas implicações jurídicas. Seu conhecimento é necessário para a execução de grande parte das perícias médico legais, visando fornecer subsídios para o esclarecimento do diagnóstico e prognóstico das lesões corporais e estados patológicos associados; causas jurídicas penais, securitárias, trabalhistas e civis entre outras. Para tal, o trabalho do perito médico-legal exige conhecimentos da Medicina, Direito, Filosofia e outras ciências afins. Aplica-se a indivíduos vivos e mortos, abrangendo perícias desde o período de gestação até além da sepultura.

Em Medicina Legal, conceituamos **lesão corporal traumática**, toda e qualquer alteração ou desordem da normalidade corporal, de origem violenta e externa, capaz de provocar um dano na pessoa. As consequências no corpo do indivíduo podem ser internas ou externas, dependendo do tipo de **energia** envolvida.

Quando uma pessoa é ofendida ou sofre um dano, tem o direito constitucional de reclamar à Justiça, estabelecendo-se uma demanda judicial. No Brasil, o início dessa demanda se dá por meio de um Boletim de Ocorrência realizado junto à Delegacia de Polícia, que poderá ser arquivado ou servirá de documento base para o Inquérito Policial. Esse, presidido pelo Delegado de Polícia, requer produção de provas materiais.

Nesse momento, a perícia médico legal é acionada por meio de uma requisição expedida pela autoridade policial ou militar responsável, a fim de que o perito comprove (ou não) fisicamente que houve o dano ou lesão, gradue a lesão de acordo com o que pede o Código Penal em seu artigo 129 (10); tentando estabelecer as causas físicas, físico-químicas, mecânicas, biológicas, o tipo de energia responsável, as relações de causa e efeito e, em determinadas situações, o tipo de objeto e a causa jurídica. Para tal, é necessário que seja feita a descrição da lesão envolvendo aspectos tais como tamanho, forma e coloração. A morfologia das lesões deve ser comparada com a história oferecida pela requisição de exame de corpo de delito, considerando-se a possibilidade de estabelecer relação de causa efeito compatível com a história.

Entretanto, a conclusão do laudo pericial encontra seu limite nos dados de história e de exame clínico que nem sempre estão disponíveis no momento da perícia, não informam qual o objeto associado, portanto não permitem essa comparação, prejudicando o estabelecimento de

nexos causais e posterior definição das causas jurídicas, por exemplo se a lesão foi originada por dolo, culpa, autolesão ou acidente de qualquer natureza. Dito em outras palavras, nem sempre a causa jurídica estará acessível ao perito.

As lesões traumáticas poderão ser fatais, levando ao óbito imediatamente por diversos mecanismos como destruição ou prejuízo do funcionamento dos órgãos, sangramento, embolia gasosa ou gordurosa e asfixias entre outros; e também tardias em vítimas que sobreviveram aos efeitos do trauma inicial, secundárias a complicações como infecções, embolia, choque hemorrágico ou danos secundários à queimadura. (8).

Na prática pericial, costuma-se denominar **Morte Metatraumática**, quando o óbito ocorre devido a múltiplas ocorrências que, somadas, ocasionam o óbito algum tempo após o trauma, podendo esse tempo variar de alguns dias, como vemos em pacientes internados com complicações secundárias a infecção; a anos, decorrentes de complicações tardias, porém relacionadas ao trauma como evento inicial.

Exemplos: 1- Vítima de acidente de trânsito motocicleta x automóvel, tendo sofrido fratura exposta de um osso longo. Recebe tratamento hospitalar e alta, porém desenvolve osteomielite crônica. Anos depois vem a falecer em decorrência de complicações agudas da osteomielite. 2- Uma pessoa com 80 anos de idade sofre queda accidental, com pequeno traço de fratura em vértebra da coluna lombar. Consegue deambular com dificuldade, porém necessita ficar acamado por longos períodos diuturnamente, devido a dor crônica e incapacitante. Evolui com tromboembolismo e morte.

Energias:

Convencionou-se chamar de energia, a ação ou modo pelo qual uma força ou substância age no indivíduo produzindo um dano ou lesão. As energias causadoras de lesões podem ser classificadas em:

A) Química

- 1) Ação de substâncias cáusticas (ácidos e bases);
- 2) Ação de substâncias tóxicas (venenos);

B) Física

- 1) Ação Térmica;
- 2) Elétrica;
- 3) Pressão Atmosférica;
- 4) Radiação;
- 5) Luz;
- 6) Som.

C) Físico-Química

Ações mistas. As asfixias se enquadram nessa classificação porque os mecanismos se superpõem. Na constrição cervical ou sufocação direta, por exemplo, ocorre ação mecânica física por obstrução da passagem de ar, consequentemente provocando alterações no metabolismo bioquímico do indivíduo por hipoxemia. Nas asfixias químicas, algumas substâncias podem provocar alteração no transporte de oxigênio ou na respiração celular.

Descritas no capítulo de asfixias ([link para capítulo de Asfixias](#)).

D) Mecânica

Ação cinética

Relacionada com o movimento dos corpos e calculada pela equação:

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

onde “E” é a energia cinética; “m” é a massa e “v” a velocidade do agente. Há 4 variáveis que determinam o tipo e a gravidade de um ferimento:

- a) Massa;
- b) Velocidade;
- c) Forma de contato e
- d) Modo de ação.

A ação cinética sobre o corpo se dá de 3 formas:

- a) Impacto de um objeto em movimento sobre o corpo humano parado;
- b) Impacto de um objeto parado sobre o corpo humano em movimento;
- c) Os dois objetos em movimento.

Quando ocorre o contato entre esse objeto externo e o corpo humano, dá-se troca de energia cinética entre eles, podendo ocorrer alterações no estado inicial do corpo, danos ou lesões, cuja forma dependerá do tipo de objeto ou instrumento, superfície de contato e da maneira como ele age. (2).

Lembrar que:

- O mesmo tipo de instrumento poderá atuar de modos diferentes conforme sua superfície de contato e o modo como interage com o corpo naquele momento. Portanto os objetos não devem ser classificados “*a priori*” como instrumentos contundentes ou perfurantes, por exemplo, pois um mesmo instrumento poderá agir de forma contundente ou perfurante, na dependência da superfície de contato e da maneira como age. Uma faca poderá agir perfurando, cortando ou até mesmo contundindo se for usado o cabo para agredir.
- A velocidade e a massa influenciam diretamente o grau da lesão. Alguns estudos mostram que uma colisão de automóvel a 60 km/h equivale a uma queda do 11º andar de um prédio; a 80 km/h, do 20º andar e a 120 km/h, do 45º andar. (3). Compare a ação de um projétil de arma de fogo, cuja massa é muito pequena e velocidade muito elevada com a de um caminhão se movimentando a 20 Km/h. (Fig. 1).



Figura 1. Massas e velocidades determinam o grau da lesão

Lesões

As lesões podem ser classificadas segundo o modo de ação. Para que ocorra a transmissão da energia cinética, há necessidade de contato entre dois corpos. A região de contato pode ser representada por um ponto, uma linha ou uma superfície e as lesões associadas são chamadas respectivamente perfuradas, cortadas (ou incisas) e contusas. Se houver um mecanismo misto, quando ocorre associação entre as formas primárias, serão chamadas perfurocontusas, corto-contusas e perfurocortadas. (1)

Lesões por ação contundente

As lesões contusas são produzidas quando o contato se dá por meio de uma superfície plana ou irregular. Os meios mecânicos capazes de provocar o dano podem ser as armas propriamente ditas (punhal, soqueira, revólver), armas eventuais (faca, navalha, facão, machado), armas naturais (punhos, dentes, pés), máquinas, animais, veículos, quedas, explosões, etc. Esses meios atuam por pressão, percussão, torção, compressão, descompressão, explosão, deslizamento e contra-choque.

Os instrumentos com ação contundente, pela sua forma e volume, por vezes, deixam sinais característicos de seu uso (cassetete, martelo, cinto de segurança entre outros) e por serem os maiores causadores de lesões, são os agentes mais comumente encontrados na prática pericial médico legal.

As **lesões contusas** podem ser classificadas em:

1. Rubefação; 2. Equimose; 3. Hematoma; 4. Bossa; 5. Escoriação; 6. Ferida contusa; 7. Fraturas; 8. Luxação e Entorse; 9. Rupturas de vísceras; 10. Esmagamento; 11. Evisceração e 12. Espostejamento.

Rubefação

Mancha avermelhada, fugaz, passageira que desaparece em minutos. Receberá laudo negativo no exame de corpo de delito posterior justamente por ser passageira. Ressaltamos a importante missão do médico clínico, particularmente do pronto socorrista, quando preenche o prontuário ou ficha de atendimento de emergência consignando as alterações observadas. Tal

documento poderá ser solicitado “a posteriori” pelo perito médico legista, a fim de concluir o laudo médico legal, uma vez que a única prova de que houve a lesão, nesse caso, é a observação clínica.

Escoriação

Arrancamento traumático da epiderme pela erosão ou abrasão, permitindo a saída de sangue e outros fluidos, que evoluem para a formação de crosta sero-hemática. Com o passar do tempo, um novo epitélio se formará, regenerando o antigo. Como essa passagem é ativa, a escoriação observada no cadáver é sinal indicativo de que a lesão tenha ocorrido em vida (sinal vital). Após a morte, entretanto, nos casos de arrastamento do cadáver, em que pese não haver o processo de regeneração, pode ocorrer a passagem de hemácias para o interstício passivamente, surgindo, conseqüentemente a escoriação em fase inicial. Portanto é recomendável consignar essa ressalva nos casos duvidosos.

É resultado da ação tangencial do agente contundente ou, em menor frequência, pelo impacto vertical do objeto sobre a pele (pressão). Nesses casos, a forma da lesão poderá revelar o tipo de objeto utilizado. Arranhões com unhas, particularmente próximos ao pescoço, podem estar associados a crimes sexuais, presentes tanto no agressor quanto na vítima que tenta se defender. Atentar para o aspecto das lesões em trilhos paralelos com largura aproximadamente regular ao longo de seu curso, seguindo a disposição das unhas nos dedos das mãos, caso várias unhas tenham sido utilizadas ao mesmo tempo. Algemas podem deixar marcas lineares muito finas nos punhos, cintos de segurança, trilhos espessos na região anterior do tórax, cruzando-a obliquamente de cima para baixo. Marcas de mordida humana podem mostrar dois arcos semicirculares com suas concavidades voltadas uma contra a outra. (8). Na asfixia por esganadura, há sinais de escoriações semilunares em região cervical anterior. A penetração do projétil de arma de fogo pode produzir orla de escoriação em torno do ferimento de entrada. Nos acidentes, as escoriações podem estar recobertas por substâncias do asfalto ou pneu do automóvel.

Equimose

Infiltração hemorrágica nas malhas dos tecidos, podendo ser intradérmica ou subcutânea, causadas por pressão externa, mais frequentemente ou sucção. Podem assumir a forma de objetos interpostos como brincos, pulseiras e roupas entre o corpo humano e o agente

que pressiona, por impressão negativa. Denominam-se **petéquias** quando pequenas, agrupadas e vistas como pontos hemorrágicos, frequentemente através da serosa das vísceras como pulmões e coração; **sugilação** quando em forma de pequenos grãos e **víbice** quando em forma de estrias. Podem aparecer nas sucções, nas escoriações, contusões e asfixias. ([link para capítulo de Asfixias](#)). Nessas situações ocorre rompimento dos capilares sanguíneos. O mecanismo do aparecimento da equimose está associado ao aumento da pressão intravascular no centro da região que sofre a pressão externa. Esta se transmite aos vasos periféricos, os quais se rompem e derramam as hemácias no interstício da derme ou tecido celular subcutâneo. Por isso, o centro da lesão aparecerá mais pálido e a periferia, avermelhada. A cor vermelha das hemácias aparece, na pele, por transparência, quando estas se encontram na derme. Já quando se encontram no tecido celular subcutâneo, a cor pode se alterar tornando-se azulada ou púrpura, porque dependem do mecanismo de dispersão e absorção das ondas luminosas que atravessam a gordura subcutânea. Púrpura e azul se dispersam mais e são mais refletidas que o vermelho, portanto, se o vermelho é mais absorvido, aparecerá menos. O que ocorre habitualmente são equimoses mistas, onde ambos os mecanismos estão superpostos.

Tempo de evolução

Na resolução das equimoses, sua tonalidade vai mudando, em geral, da periferia para o centro, variando de acordo com o tempo de evolução, uma vez que as hemácias liberadas se degradam e liberam pigmentos de hemossiderina, biliverdina e bilirrubina, podendo passar a ser esverdeada, amarelada, e em seguida desaparecer. Está descrito nos livros clássicos da Medicina Legal o espectro equimótico de Legrand du Saulle (Tabela 1) que propõe uma correlação entre o tempo de evolução de uma equimose e a cor observada, sendo frequentemente utilizado pelos peritos para o estabelecimento da idade da lesão, correlacionando-se (ou não) com o fato gerador do trauma inicial. Entretanto, há estudos demonstrando que outras variáveis podem influir e **alterar** essa correlação, como a extensão da equimose, intensidade da força impactante, vascularização do tecido afetado, vulnerabilidade dos vasos sanguíneos locais que guarda correlação com a idade da vítima, densidade tecidual, volume de extravasamento, diferenças estruturais individuais e discrasias sanguíneas. Destacamos o estudo de Langlois e Gresham (1991), observando que o aparecimento da cor amarelada somente permite concluir que a lesão tem mais que 18 h e que essa cor aparece mais rapidamente em pessoas com menos de 65 anos de idade. (9). Portanto, **muito cuidado** na definição do tempo de evolução de uma equimose baseado apenas na

interpretação das cores segundo o espectro equimótico de Legrand du Saulle. Deve-se ser feita uma ressalva no laudo, considerando-se os aspectos mencionados acima que poderão prejudicar a perícia.

Cor	Evolução
Vermelho	1º dia
Violácea	2º ao 3º dias
Azul	4º ao 6º dias
Esverdeada	7º ao 10º dias
Amarelada	12º dia
Desaparecimento	15º ao 21º dias

Tabela 1: Espectro equimótico de Legrand du Saulle - **Cuidado!** Extensão da equimose, intensidade da força impactante, vascularização do tecido afetado, vulnerabilidade dos vasos sanguíneos locais que guarda correlação com a idade da vítima, densidade tecidual, volume de extravasamento, diferenças estruturais individuais e discrasias sanguíneas podem **alterar** essa correlação.

No cadáver, a equimose manterá sua cor, até surgirem os fenômenos putrefativos. Não se deve confundir equimose com *livor* hipostático. Este mostra sangue não coagulado, ausência de malhas de fibrina e integridade de vasos capilares. O sangue está dentro dos vasos em um primeiro momento, não ocorrendo lesão das parede vasculares como nas equimoses em que o trauma atinge diretamente sobre o vaso ou por aumento da pressão intravascular. O *livor* tem sua presença em locais específicos de decúbito do cadáver ou regiões declivosas devido à ação da força gravitacional, exatamente porque o sangue se encontra dentro do vaso e não nas malhas do tecido. Seguindo esse mesmo raciocínio, se houver uma área duvidosa e os *livores* ainda não estiverem fixos, pode-se pressioná-la e constatar que, na área de pressão, a pele muda de cor tornando-se pálida; ao contrário, não se altera nas equimoses. Há controvérsias na literatura sobre o tempo e o modo como ocorre a fixação dos livores. Há estudos mostrando que ocorre um mecanismo fibrinolítico após o óbito, portanto o sangue não se coagula no interior dos vasos. O sangue hemolisado passaria para o tecido, com depósito de hemoglobina apenas, ou o plasma passaria para o tecido e as hemácias se aglutinariam no interior do vasos. ([link para o capítulo de Tanatologia](#)).

Hematoma

Forma-se pelo rompimento de um ou vários vasos calibrosos, formando relevo na pele. O sangue afasta e comprime os tecidos vizinhos formando uma **coleção sanguínea**. Tem delimitação mais ou menos nítida e tempo de reabsorção maior que a equimose. Também pode ser encontrado nas cavidades e no interior dos órgãos. Os hematomas peri-orbitários podem ser causados por impacto direto devido a um soco por exemplo, formando-se de imediato; por infiltração de sangramento que ocorreu em região frontal suprajacente e desceu por ação da força gravitacional, levando até 4 horas para se formar; ou por fratura de base de crânio na região do teto da órbita, levando em torno de 30 min. (8). Há escolas que classificam hematomas e equimoses em um mesmo grupo.

Bossa sanguínea e serosa

Apresenta-se sobre um plano ósseo por aumento de volume dos tecidos, ou coleção de líquido em seu interior.

Feridas contusas

São lesões em que a ação contundente foi capaz de vencer a resistência e elasticidade dos tecidos moles. Suas características são determinadas pelo mecanismo de ação: compressão, pressão, percussão, arrastamento, explosão e tração. Apresentam forma sinuosa, estrelada ou retilínea; ângulos tendendo à obtusidade; bordas e fundo irregulares; vertentes irregulares; pontes de tecido íntegro unindo as vertentes; integridade dos vasos, nervos e tendão no fundo da lesão, consequentemente com pouco sangramento.

Fraturas

Soluções de continuidade do osso por mecanismos de compressão, flexão ou torção. Ocorre por ação contundente direta ou indireta. Nos ossos planos, poderá ocorrer um simples traço de fratura ou vários, por vezes de difícil visualização direta. Pode se apresentar como inúmeros fragmentos denomina-se fratura cominutiva. Podem ser fechadas, quando a pele está íntegra, portanto, não há exposição de tecidos subcutâneos, incluindo musculatura; ou abertas, se houver exposição; completas quando ocorre desconexão completa entre as partes do osso, ou incompletas.

Luxações

São perdas de contato entre superfícies de articulação de dois ossos. As luxações são muito mais graves do que as entorses.

Entorses

São lesões como roturas ou desinserções nas articulações decorrentes de movimento brusco e forçado que incidiram sobre os ligamentos.

Roturas de vísceras:

São rompimentos das vísceras. Em geral ocorrem por ação contundente, pelos mecanismos de tração, explosão, pressão, compressão e percussão. Denomina-se evisceração a exposição e saída de vísceras da cavidade abdominal.

Esmagamentos

São lesões onde todos os planos anatômicos de um segmento do corpo são comprimidos e triturados pelo agente contundente.

Espostejamento

Secção do corpo vivo em várias partes ou postas, menores que as que ocorrem no **esquartejamento**. (5, 6).

É importante, nesses casos, realizar exame de corpo de delito pormenorizado, a fim de tentar identificar o cadáver por meio do encontro de algum indício que possa auxiliar o perito como cicatrizes, fraturas antigas, arcada dentária. Possibilidades de causas violentas são diversas, mas deve-se buscar indícios de lesões como traços de fratura, presença de objetos externos junto às partes do corpo como projéteis de arma de fogo e de agentes tóxicos, realizando-se o exame toxicológico completo.

Lesões por ação perfurante

São produzidas por meios ou instrumentos em geral alongados, pontiagudos e finos como agulha de tricô, agulha de injeção, garfo, prego, furador de gelo, florete, tacha, vidro

quebrado, que se continua com uma haste cilíndrica, agindo por pressão e conseqüentemente afastando as fibras dos tecidos enquanto o instrumento vai penetrando;

As lesões externas, em forma de ponto, se chamam feridas punctórias. A profundidade do ferimento pode ser maior que o comprimento do instrumento devido à elasticidade dos tecidos, dependendo da região atingida e da posição da vítima no momento da ação. São ferimentos com pouco sangramento externo, entrada pequena, normalmente com diâmetro menor que o do instrumento. Quando penetram abdômen, podem atingir órgãos profundos, produzindo sangramento interno, por vezes de grande monta – a depender do calibre e tipo de vasos afetados – e pouco sangramento superficial.

Ocorrendo saída do instrumento, o ferimento de saída costuma ser menor que o de entrada e mais irregular, com os bordos evertidos.

Os instrumentos de calibre médio podem produzir lesões com aspecto diferente das punctórias, inclusive não circulares, porém com conformação em "casa de botão" (duas caudas de escoriação). Essas lesões, em sua forma e direção, podem obedecer aos seguintes princípios estabelecidos por Filhos e Langer em 1833 (4) (Fig. 2).



Figura 2. Meios ou instrumentos. Sua ação é cortante, quando agem com um gume mais ou menos afiado por mecanismo de deslizamento sobre os tecidos; perfurocortante, quando penetram e cortam ao mesmo tempo ou até mesmo contundente se o cabo for utilizado para produzir a lesão.

1ª Lei de Filhos

A solução de continuidade das lesões produzidas por ação perfurante pode se assemelhar à produzida por instrumento de dois gumes, parecendo “casa de botão”;

2ª Lei de Filhos

Quando essas feridas se mostram em uma mesma região onde as linhas de força tenham um só sentido, seu maior eixo tem sempre a mesma direção.

Lei de Langer

Na confluência de linhas de força diferentes, a extremidade da lesão toma o aspecto de ponta de triângulo ou mesmo de quadrilátero.

Somente no vivo, devido à elasticidade e retração dos tecidos tais ferimentos obedecem a estes princípios.

Lesões por ação cortante

São lesões onde a energia cinética é transferida por pequena pressão e principalmente por deslizamento do instrumento através de sua borda aguçada. Os instrumentos típicos são a navalha, o bisturi e a lâmina de barbear que produzem feridas denominadas cortadas ou incisas. Lembrar que pedaços de vidro, de papel ou folhas metálicas também podem se comportar como instrumentos cortantes.

Os ferimentos cortados ou incisos possuem as seguintes características: bordas regulares; fundo regular, ângulos agudos; vertentes planas; profundidade maior no início com posterior superficialização e cauda de escoriação no final; hemorragia normalmente abundante, predominância do comprimento sobre a profundidade.

O perito deverá tentar identificar se há compatibilidade entre a lesão e o tipo de instrumento encontrado na cena, que pode (ou não) ter causado o dano, buscando elementos como: se houve reação vital, indicando se o ferimento ocorreu no vivo ou no morto; sentido do deslocamento, sequência dos ferimentos produzidos e gravidade dos ferimentos.

Lesões por ação perfurocortante

São as causadas por instrumentos que transferem a energia cinética por pressão e secção penetrando com a ponta e cortando com a borda afiada. Lembrar que alguns instrumentos como faca e canivete possuem um só gume; punhal, espada e baioneta, dois e lima possui três gumes.

A lesão tem maior profundidade do que extensão e a forma varia de acordo com o número de gumes. Os ferimentos são denominados: perfurocortados ou perfuroincisos. As soluções de continuidade produzidas por instrumentos perfurocortantes de um só gume

resultam em ferimentos em forma em boteira com fenda regular, mostrando um ângulo agudo e outro arredondado.

Nos ferimentos com formato em casa de botão, deve-se fazer uma ressalva na conclusão e discussão do laudo: **considerar a possibilidade de tratar-se de instrumento de dois gumes com ação perfurocortante, porém não se pode excluir instrumento circular de médio calibre, com ação perfurante (primeira lei de Filhos).**

Lesões por ação cortocontundente

Instrumentos que podem causar esse tipo são os machados, enxadas, rodas de trem, facões, foices, alfanjes, guilhotinas, serras elétricas, unhas, dentes, desempenadeiras de madeira, tesouras. (Fig. 3).



Figura 3. Instrumentos cuja ação frequentemente é cortocontundente ou contundente

São instrumentos portadores de gume, cuja ação é exercida por pressão e deslizamento. Os ferimentos são denominados corto-contusos. No caso de gume mais afiado, pode prevalecer o deslizamento e, caso contrário, predominam os efeitos da contusão.

Lesões por ação perfurocontundente

Atuam com uma ponta romba e por pressão, ocasionando lesões em forma de túnel. Como exemplos, temos os vergalhões, as grades com suas pontas, flechas e os projéteis de arma de fogo. Os projéteis de arma de fogo são os mais importantes produtores desse tipo de lesão por sua frequência. As denominadas balas de borracha usadas por forças policiais comportam-se, em geral, como instrumentos contundentes.

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Lembrando que na equação $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$, o valor da velocidade é elevado ao quadrado, consequentemente o projétil de arma de fogo, instrumento perfurocontundente, tem

muita energia cinética, apesar de pequena massa.

Armas de fogo

Constituídas de um ou dois canos, abertos em uma extremidade e parcialmente fechados na parte de trás, onde se aloca o projétil. Ele é lançado devido à força expansiva dos gases produzidos pela combustão da pólvora. (Fig. 4).



Figura 4. Arma de fogo

A munição tem cinco partes: estojo, espoleta, bucha, pólvora e projétil. Estojo ou cápsula é um receptáculo de latão ou papelão prensado, de forma cilíndrica contendo os elementos da munição. Espoleta é a parte que se destina a inflamar a carga. (Fig. 5).



Figura 5. Munições e projéteis de arma de fogo.

Bucha é um disco de feltro, cartão, couro, borracha, cortiça ou metal que separa a pólvora do projétil.

Pólvora é a substância que explode pela combustão, composta por mistura de carvão pulverizado, enxofre e salitre. (Fig. 6).

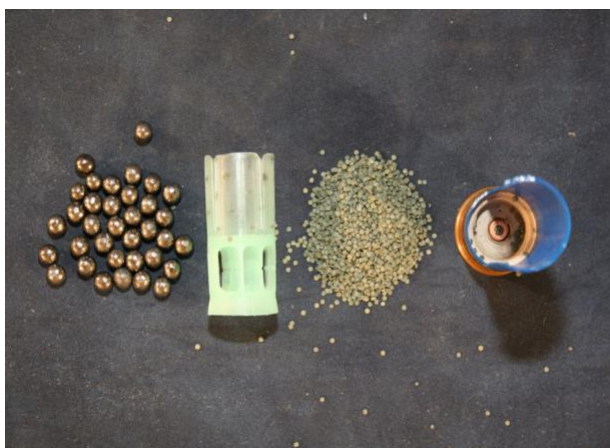


Figura 6. Bucha e pólvora

Projétil é formado por chumbo nu ou revestido de níquel ou outra liga metálica. Os mais antigos eram esféricos e os modernos são cilíndrico/ogivais. Atua dissociando e contundindo, agindo habitualmente como instrumento perfurocontundente. (Fig. 7).



Figura 7. Projétil formado por chumbo nu ou revestido de níquel ou outra liga metálica.

Ocorrendo o tiro, saem da boca da arma: **projétil ou projéteis, gases superaquecidos, chama, fumaça, grãos de pólvora incombusta, combusta e bucha.** (Fig. 8).

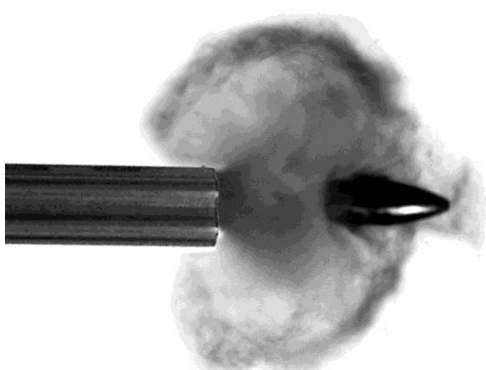


Figura 8. Produzido o tiro, escapam pela boca da arma: o projétil ou projéteis, gases superaquecidos, chama, fumaça, grãos de pólvora incombusta , combusta e a bucha.

Nos canos das armas existem saliências internas de grande curvatura, no maior sentido do eixo do cano, denominadas de raías. Sua finalidade é aumentar a velocidade e imprimir um movimento de rotação no projétil, estabilizando a trajetória. (Fig. 9).



Figura 9. Saliências deixadas pelas raías (impressão digital dos projéteis).

Lesões produzidas pelos projéteis de arma de fogo

As características do ferimento de entrada em geral permitem inferir se o disparo foi realizado a longa distância, curta, ou se foi encostado. Também permitem inferir a trajetória nos tiros a longa distância: se o projétil atingir o corpo de forma perpendicular, a lesão adquire formato circular; se oblíqua, o formato será ovalado.

Lesão de Entrada

O projétil de arma de fogo age por pressão de sua ponta arredondada sobre uma área da pele, penetrando com movimento helicoidal. Inicialmente, entra em contato com a epiderme que é arrancada pela ação contundente do movimento rotatório do projétil, destacando-se a epiderme na borda do orifício, resultando na denominada **orla de escoriação** que se forma, em geral, com bordas invertidas ao redor do ferimento de entrada. Em seguida, entra em contato com a derme que, pela sua elasticidade é esticada até se romper e depois tende a retornar ao estado inicial, o que produz um ferimento com diâmetro menor que o diâmetro do projétil. A **orla de enxugo** é escura e se forma devido ao atrito do projétil com as fibras da derme, a partir da sujeira resultante de restos de pólvora, graxa e outros materiais que o acompanham. É como se o projétil que se “limpasse” ou se “enxugasse” na derme. Importante examinar as vestes do indivíduo pois a orla de enxugo poderá lá estar pelo esfregar do projétil.

No caminho através da derme, o projétil rompe vasos de diferentes calibres, provocando uma infiltração hemorrágica que se visualiza como **orla equimótica** ao redor do orifício de entrada. Na prática pericial, entretanto, diversos fatores podem interferir no padrão do

ferimento de entrada. O ângulo de incidência de entrada e a forma de penetração do projétil, se oblíquo, perpendicular ou tangencial, poderão alterar o aspecto das figuras formada pelas orlas. O projétil não necessariamente penetra pela ponta, embora na maior parte dos casos sim. Nos tiros de longa distância, nos tiros para o alto ou quando o projétil passa por alguma outra estrutura anteriormente que tenha provocado deformação do mesmo ou mudança de trajetória, ele poderá penetrar pela superfície lateral. Já os projéteis de alta energia podem girar sobre seu eixo, por vezes provocando uma entrada maior que seu diâmetro quando entram de forma oblíqua ou “de lado”. Algumas vezes a conformação da entrada é estranha ou incomum e pode ser explicada por esses mecanismos. Por vezes o projétil não penetra, porém produz **ferimento de raspão** que pode ter as mais diferentes formas, profundidades e tamanhos.

Os disparos a **curta distância ou queima-roupa** produzem lesões que mostram, além das características observadas nos disparos a longa distância (**orlas de escoriação, enxugo e equimótica**), elementos que saem do cano da arma junto com o projétil. Esses elementos formam o que se chama de cone de explosão, cuja forma tem a base no alvo e vértice na saída da arma. São 3 elementos que formam o cone de explosão: **chama, grãos de pólvora não queimados e resíduos da queima**. Estes três elementos vão se espalhando e sumindo conforme se afastam da boca da arma. (Fig. 10).

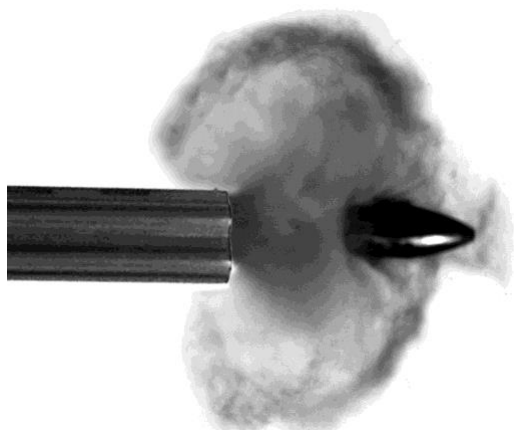


Figura 10. Cone de explosão contendo elementos que saem do cano da arma junto com o projétil: chama da explosão, gases aquecidos provenientes da combustão da pólvora, grãos de pólvora incombusta, pólvora queimada com aspecto de fuligem enegrecida.

Portanto, poderão atingir ou não o alvo, conforme a distância. A chama é o elemento de mais curto alcance. Se atingir o alvo, forma-se a **orla de queimadura**. Os resíduos da combustão ou fuligem tem pouco alcance, porém maior que a chama. Ao atingir o alvo produzem a **orla de esfumaçamento**. Sua cor dependerá da cor da pólvora usada. Cuidado na perícia, pois ela pode ser retirada durante a lavagem do local do corpo atingido durante a

necropsia. Fotografe todos os passos da necropsia. Finalmente, a pólvora tem maior alcance. Atravessará a epiderme e se encravará na derme, denominando-se **orla de tatuagem**. Assim como ocorre com as tatuagens artificiais, não pode ser retirada por simples lavagem e sim por exerece cirúrgica.

Nos **tiros encostados**, a forma da lesão dependerá da existência ou não de plano ósseo subjacente e da pressão do cano da arma junto ao alvo. Com pouca pressão, os gases tenderão a escapar e poderá se formar a orla de esfumaçamento de aspecto radiado. Quando há plano ósseo abaixo da pele, o projétil entra na epiderme e derme junto com os elementos do cone de explosão e em seguida perfura a calota do crânio. Os gases, contudo, encontrarão uma câmara fechada e tenderão a escapar para os lados e para trás, entre o couro cabeludo e o periósteo, causando uma lesão de forma irregular, com tecidos escuros e escavados, muitas vezes com bordos evertidos, podendo ser, inclusive, confundidas com lesão de saída. Quando se examina a lesão, percebe-se, à palpação a crepitação dos gases nos tecidos adjacentes. Essa lesão é denominada de “buraco de mina”, “boca de mina” ou “câmara de mina de Hoffman”.

As lesões produzidas por tiros encostados podem apresentar halo de queimadura com conformação da boca e mira da arma, devido à alta temperatura atingida pelo metal que constitui o cano que vai queimar a pele. Esse desenho é conhecido como “Sinal de Werkgaertner” e é indicativo de tiro encostado.

O “Sinal de Benassi” é o halo fuliginoso encontrado no orifício de entrada do osso, face externa, produzido pelos produtos da combustão.

Quando atravessa a calota craniana, seguindo para dentro ou para fora dela, o projétil penetra carregando e empurrando a substância óssea. Quando entra, forma-se um cone com base voltada para o interior da calota e quando sai, com base para o exterior. Chamado de “Sinal de Bonnet” ou do funil invertido, auxilia o perito a definir se o orifício é de entrada ou saída de projétil. O orifício de entrada na camada óssea externa tem a forma mais ou menos circular e apresenta bordas talhadas em bisel na face interna. Há traços de fratura irradiados a partir do orifício e os fragmentos de projétil podem ser encontrados no orifício ou dentro da massa do encéfalo. Frequentemente, o projétil é encontrado íntegro na cavidade craniana, seja por não ter adquirido velocidade, pela pequena distância do tiro ou pela maior rigidez dos ossos do crânio de um determinado indivíduo.

O perito deve oferecer elementos que auxiliem a autoridade policial ou judiciária a estimar a distância do disparo. As lesões de entrada nos tiros a longa distância ficarão livres do alcance dos efeitos secundários do disparo. Entretanto, deve-se ter precaução ao se afirmar categoricamente a distância em seu laudo, uma vez que, no momento do tiro, alguém poderá

ter colocado um anteparo de qualquer natureza entre a arma e o corpo humano, a fim de evitar que se formem as orlas de queimadura, esfumaçamento e tatuagem. É comum o uso de papelão grosso como anteparo pelo atirador, por ser material fácil de se manipular e descartar, a fim de simular tiro a longa distância, quando na realidade, foi a curta ou mesmo a queima-roupa.

A quantidade de entradas pode ser igual ao número de projéteis que atingiram o indivíduo, maior no caso de um mesmo projétil entrar, sair e depois penetrar novamente como nos ferimentos de defesa que ocorre geralmente nos antebraços; ou menor, se houver saída de projéteis. É importante realizar um inventário completo dos achados e um desenho esquemático com as indicações de entradas e saídas.

Lesão de Saída

Dependendo da resistência dos tecidos atravessados e da quantidade de energia cinética, os projéteis podem ficar alojados no corpo do indivíduo ou sair. Quando saem, produzem ferimentos com bordas habitualmente evertidas, irregulares, diâmetro maior que os de entrada, dando saída a tecidos moles em alguns casos. Há exceções: nas lesões transfixantes do crânio, pode-se verificar saída de tecido nervoso, sangue e líquido por ambos os ferimentos, saída e entrada. Os ferimentos de entrada, inclusive, podem se apresentar com bordas evertidas devido ao efeito de câmara de Hoffman, como já vimos.

Trajeto

Definido como o espaço percorrido pelo instrumento perfurocontundente **dentro do corpo humano**, desde a entrada e **trajetória** do projétil que é o percurso do projétil desde a saída da boca do cano da arma, passando pelo corpo humano, até o ponto onde se alojou, quando cessou sua energia cinética. O trajeto pode terminar no ferimento de saída, em fundo cego com o projétil no local, ou dentro de uma cavidade do corpo. Habitualmente, é uma linha reta unindo os ferimentos de entrada e saída, dos projéteis transfixantes. São descritos no laudo, considerando a vítima na posição anatômica, ou seja: em pé e com as mãos, pés e cabeça voltados para frente. (Fig. 11).

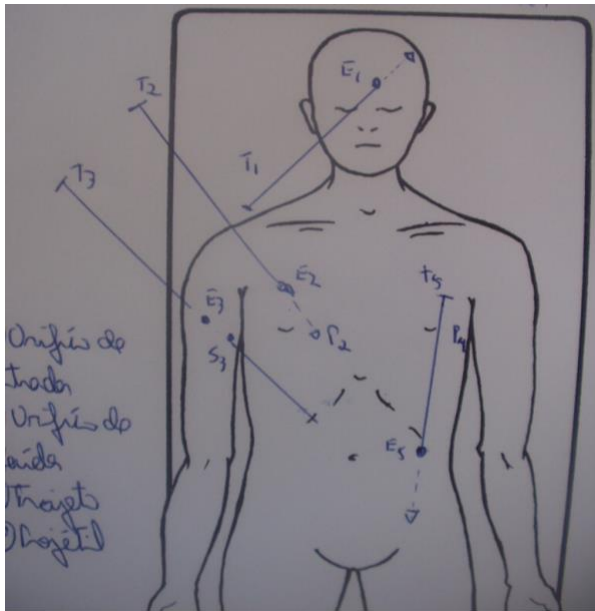


Figura 11. Croqui ou desenho com as indicações das trajetórias dos projéteis que devem constar do laudo. Trajetos referenciados em relação aos três planos: vertical (cima para baixo/baixo para cima); sagital (frente para trás/trás para frente) e horizontal (direita para esquerda/esquerda para direita). Caso do Prof. Marcos Fernando Santos Melo. *in memoriun*.

O trajeto descrito na vítima nem sempre é a continuação exata da linha de trajetória do projétil até o indivíduo e pode não ter necessariamente a conformação de uma linha reta, apresentando-se, por vezes, como linhas curvas, semi-curvas ou anguladas entre si. Mudanças no trajeto do projétil dentro do corpo podem ocorrer, por exemplo, nas seguintes situações: quando se chocar contra uma superfície óssea; penetrar em canal medular; tangenciar a calota craniana, acompanhando parte de sua curvatura por baixo do couro cabeludo, fazendo um semi-círculo; ricochetear em algum osso, fazendo um desvio de trajeto (ângulo); penetrar um vaso calibroso ou câmara cardíaca, alcançando a corrente sanguínea com alta pressão, podendo se deslocar passivamente dentro do corpo; ou penetrar um órgão móvel.

Nas cavidades

Nas cavidades torácica ou abdominal, ferimentos em vísceras ou ruptura de vasos sanguíneos provocam hemorragias. Quando penetram vísceras, forma-se um halo hemorrágico em torno do trajeto. Por vezes o projétil pode se incrustar em vértebra criando dificuldade para o encontro do mesmo quando não se dispõe de aparelhos radiográficos, como é o caso da maior parte dos necrotérios brasileiros. Um adulto com 1,80 m de altura, pesando 80 Kg, tem, em média, 5,5 litros de sangue. As hemorragias são frequentes causas imediatas de óbito na traumatologia e devem constar da conclusão do laudo. Nas hemorragias intracavitárias, o perito deve fazer uma estimativa do sangue encontrado, medindo o volume retirado durante as

necropsias. Por vezes, há perda de sangue na cena, devendo ser feita essa ressalva nestas situações. Podem ser classificadas em categorias quanto à sua gravidade, conforme o volume total de sangue perdido em:

- ⇒ Classe I - até 15%: 750 ml;
- ⇒ Classe II - entre 15% e 30%: 750 ml a 1500 ml;
- ⇒ Classe III - 30% a 40%: 1500 a 2000 ml;
- ⇒ Classe IV - acima de 40%: acima de 2000 ml (choque e morte).

Lesões por projéteis múltiplos

Podem ser produzidas por armas denominadas espingardas, contendo agrupamento de projéteis em uma embalagem denominada cartucho. São utilizadas em caça. Não possuem raias ou alma e disparam múltiplos projéteis de uma só vez ou um projétil único denominado balote. (Fig. 12).



Figura 12. Balotes utilizados em armas sem raias ou alma

Cada projétil dentro do cartucho, denominado bago, irá produzir um ferimento de entrada quando atingir o indivíduo e poderá produzir um ferimento de saída dependendo de sua massa, velocidade e distância entre a arma e o indivíduo. A dispersão dos bagos forma um cone e dependerá do comprimento do cano da arma e distância entre a saída do cano e o alvo. À reunião dos orifícios produzidos pelos bagos dá-se o nome de rosa de tiro. Cada projétil provoca um ferimento de entrada, com características variáveis dependendo da forma do projétil. Os projéteis se espalham dentro do corpo provocando sérias lesões em órgãos e fraturas múltiplas na calota craniana. Quando o disparo for encostado ao corpo da vítima, todos os elementos penetram através de um ferimento de entrada largo, com bordas irregulares e enegrecidas. O ferimento de saída no crânio pode apresentar características de ferida contusa.

Existem armas modernas com cano que possui redução progressiva, a fim de evitar a dispersão. Pode-se serrar parte do cano quando o objetivo é aumentar a dispersão. São as denominadas escopetas. Nos tiros encostados, realizados com espingarda, a força expansiva

causada pelos gases, junto aos bagos em início de dispersão e bucha causam ferimentos de grandes dimensões que dificultam a identificação do orifício de entrada. Encontra-se, no ferimento, enorme destruição de tecidos e inúmeras fraturas.

Referências bibliográficas

1. Hércules, HC. Medicina Legal: texto e atlas. p. 166-167. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2014.
2. Conselho Regional de Medicina de São Paulo. [acessado em 24/07/2021].
<http://www.cremesp.org.br/library/modulos/publicacoes/pdf/Livro%20IML%20para%20site.pdf>
3. Croce D, Croce JD. 8ª ed. São Paulo, SP: Saraiva; 2009.
4. França GV. Medicina legal. 11ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan. 2017.
5. Enciclopédia Médica Moraes Amato. [acessado em 24/07/2021].
<https://www.encyclopedia.med.br/wiki/Espostejamento>
6. Universidade de Brasília. Faculdade de Medicina. LOAFMEL. [acessado em 24/07/2021].
http://www.malthus.com.br/mg_total.asp?id=97.
7. Gomes H. Medicina legal. 33ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos. 2004.
8. Madea B. Handbook of forensic medicine. Hoboken, NJ. Wiley-Blackwell. 2013.
9. N.E.I. Langlois and G.A. Gresham. The ageing of bruises: a review and study of the colour changes with time. Forensic Science International, 50 (1991) 227 – 238.
10. Brasil. Decreto-Lei Nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. [acessado em 24/07/2021].
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2848compilado.htm