

-MEDICINA LEGAL-



Traumatologia Forense

1. Conceito

É o ramo da medicina legal que estuda sob a ótica jurídica os traumas, as lesões em toda sua extensão e os agentes que transmitem as energias causadoras.

*- **Trauma** - é a ação de uma energia externa em face de um indivíduo provocadora de desvio da normalidade, com ou sem expressão morfológica. Ou seja, o trauma pode causar ou não lesões aparentes.*

*- **Lesão** – é a alteração estrutural (morfológica, fisiológica ou mista) do organismo decorrente de um trauma (energia externa).*

*- **Agentes vulnerantes** – são todos os instrumentos (objetos que transferem energia mecânica) ou meios (outras situações que transferem energia) que transmitem energias, as quais atuam no organismo produzindo lesões.*

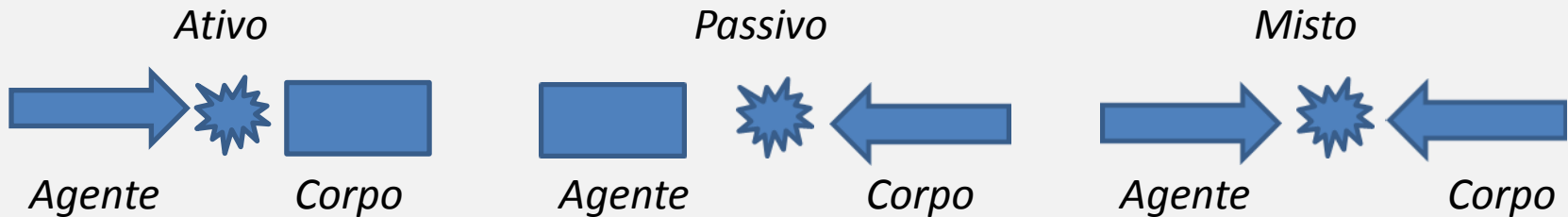
Traumatologia Forense – Energia de ordem física

1. Energia mecânica

1.1. Conceito

São aquelas produzidas por instrumentos que, recaindo sobre um corpo, são capazes de alterar o seu estado de repouso ou movimento, na sua totalidade ou parcialidade.

Atenção: Para que ocorra uma lesão por meio da energia mecânica, deve haver um movimento entre o corpo a ser atingido e o **agente vulnerante** (instrumento) que, por sua vez, pode ser: 1- ativo, 2- passivo, ou 3- misto. Ademais, a lesão pode ser direta (primeira impactação) ou indireta (impacto de contragolpe).



1.2. Espécies de instrumentos mecânicos

Os instrumentos são agentes vulnerantes que produzem lesões compatíveis com a suas características e formas (mecanismos) de atuação.

Atenção: *A espécie de instrumento, por meio de mecanismo próprio, causa uma lesão determinada, que não se confunde com a sua nomenclatura. Ex: instrumento **cortante**, age por meio de **pressão e deslizamento**, causando uma lesão **incisa**.*

1.2.1. Instrumentos simples / básicos / de ação simples

1.2.1.1. Instrumentos perfurantes

*São aqueles que atuam por meio de **pressão** exercida em um ponto, afastando as fibras do tecido e causando uma lesão **punctória**. Ex: agulha, prego, etc.*

Atenção: *o instrumento perfurante pode ser de pequeno calibre (agulha) ou médio calibre (picador de gelo). Neste último caso, a lesão apresenta forma de **botoeira**, similar a uma lesão produzida por instrumento perfurocortante de dois gumes.*

1.2.1.1.1 Características das lesões

a) Abertura estreita,

b) Raro sangramento,

c) Pouca nocividade na superfície

d) Algumas vezes de grande gravidade na profundidade

d) Em regra possui menor diâmetro que o instrumento causador, em virtude da elasticidade e à retratibilidade dos tecidos cutâneos

Atenção: *A lesão causada pelo instrumento perfurante de pequeno calibre possui forma circular menor que 1 mm, enquanto a causada por instrumento de médio calibre, se apresenta em forma de fenda ou botoeira.*



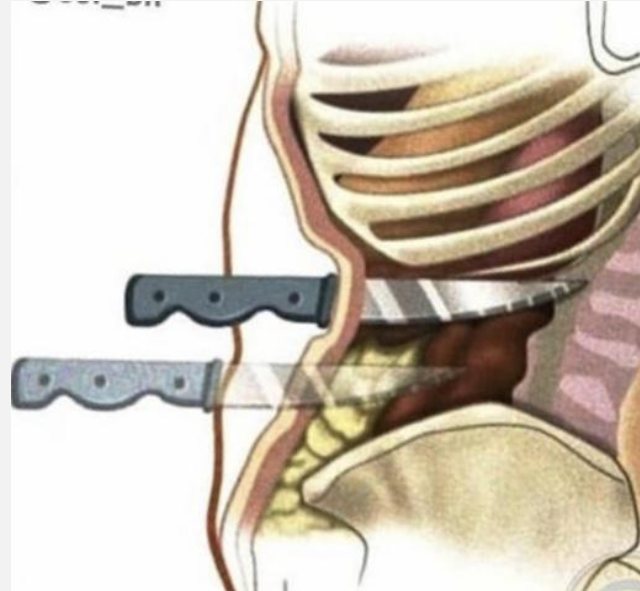
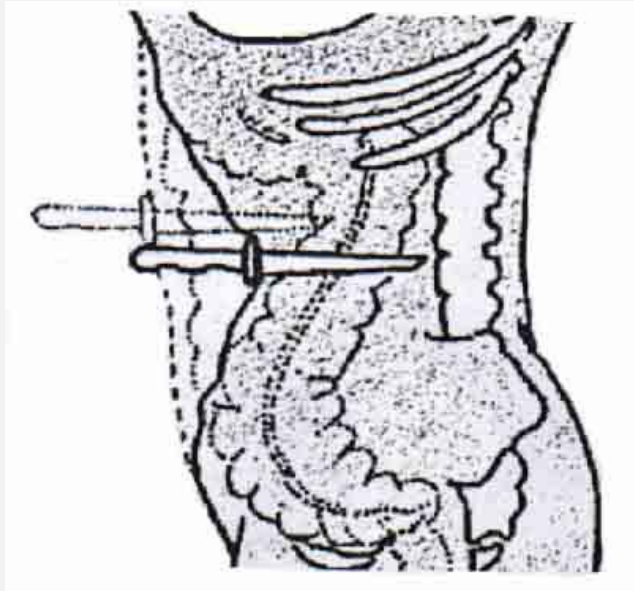
Atenção: Pelo fato da lesão produzida por instrumento perfurante de médio calibre ter a aparência da lesão produzida por instrumento perfurocortante de dois gumes, encontramos as Leis de Filhós e Langer, para diferenciá-las. Vejamos a seguir:

1ª Lei de Filhós (semelhança) - As soluções de continuidade dessas feridas assemelham-se às produzidas por instrumento de dois gumes ou tomam aparência de “casa do botão”.

2ª Lei de Filhós (paralelismo) - Quando as lesões ocorrem em uma mesma região do corpo, onde as linhas de força tenha um único sentido, seu maior eixo tem sempre a mesma direção. Nesse sentido, as lesões produzidas por instrumentos perfurantes de médio calibre seguem o sentido das linhas de força das fibras elásticas da pele, sendo paralelas entre si.

3ª Lei de Langer / polimorfismo (elasticidade) – Na confluência de regiões de linhas de forças diferentes, a extremidade da lesão toma aspectos bizarros, podendo ser de ponta de seta, de triângulo ou mesmo de quadrilátero.

Atenção: As lesões decorrentes de instrumentos perfurantes também podem exibir o chamado sinal de **ACORDEÃO / SAFONA** ou sinal de **LACASSAGNE**, em virtude de apresentar uma extensão maior do que o instrumento que a produziu. (Ex: Lesões no abdômen que pode contrair no momento da ação)



1.2.1.2. Instrumentos cortantes

*São aqueles que possuem lâminas com extremidades afiadas e atuam por meio de **deslizamento** e **pressão** exercidos nos tecidos, causando uma lesão **incisa**. Ex: navalha, bisturi, etc.*

1.2.1.2.1. Nomenclatura das lesões no pescoço

*a) **Esgorjamento**: Lesão na parte anterior ou lateral do pescoço*

*b) **Degola**: Lesão na parte posterior do pescoço (lesão na “GOLA”)*

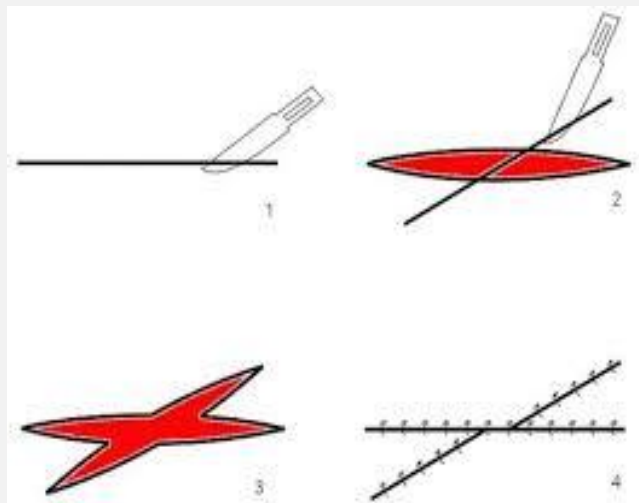
*c) **Decapitação**: separação da cabeça ao tronco*



1.2.1.2.2 Características das lesões

- a) *Bordas afastadas, regulares, paralelas, lisas e sem escoriações*
- b) *Fundo da lesão regular*
- c) *Sangramento abundante, pois os vasos são seccionados / cortados.*
- d) *Predominância do comprimento sobre a profundidade - extensão > profundidade;*
- e) *As vertentes serão verticais se o instrumento agiu perpendicularmente e em forma de bisel se o instrumento agiu inclinadamente (oblíquo)*
- f) *Profundidade maior na porção correspondente ao terço inicial e a partir daí superficializa-se gradativamente até uma escoriação linear indicativa da saída do instrumento (**cauda de escoriação**), que é voltada para o lado que terminou a lesão*

Atenção: Nas feridas incisivas, quando existem duas lesões cruzadas, é possível determinar qual a primeira e qual a segunda, pois, nesta vai haver um degrau chamado de **SINAL DE CHAVIGNY**. Ademais, a lesão primária apresentará as bordas alinhadas, enquanto que a secundária apresentará desalinhamento, pois foi gerada quando as bordas da primeira ferida já estavam afastadas.



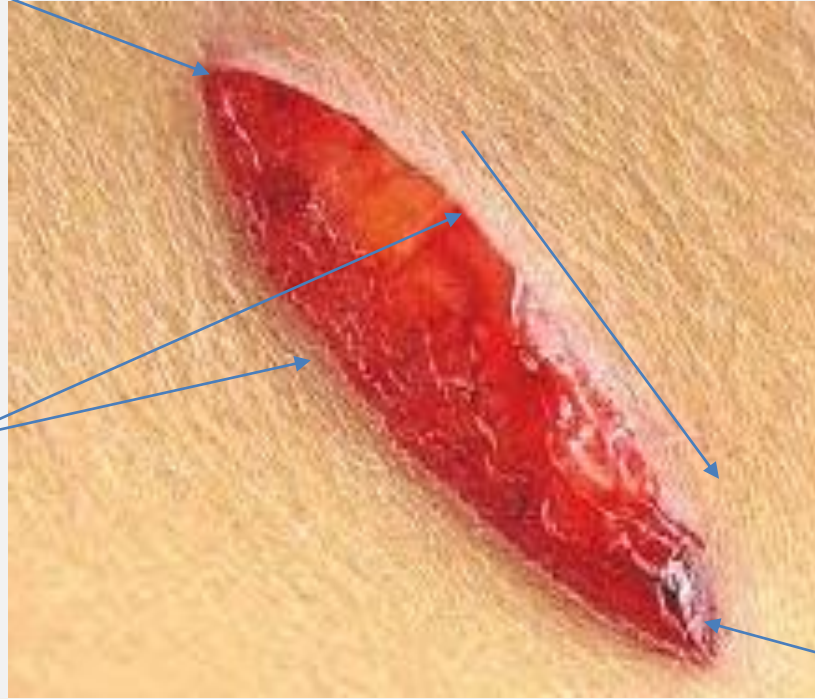
Atenção: Podemos encontrar as seguintes nomenclaturas para determinados tipos de lesões por instrumento cortantes: 1- **Esquartejamento** (divisão do corpo em 4 partes); 2- **Espostejamento** (divisão do corpo em várias partes irregulares); 3- **Castração** (retirada do órgão sexual masculino)



- Aspecto da lesão cortante

Cauda de entrada

Bordas



Cauda de saída

1.2.1.3. Instrumentos contundentes

*São aqueles que podem se apresentar de forma mecânica, líquida, gasosa ou sólida e, através de **pressão, compressão, descompressão, percussão, flexão, distensão, torção, arrastamento, deslizamento, sucção ou tração**, causam uma lesão **contusa**.
Ex: martelo, soco, veículo, jato de ar, etc.*

1.2.1.3.1. Classificação das lesões

1.2.1.3.1.1. Lesões fechadas

a) Eritema ou Rubefação – *evidenciada por uma mancha avermelhada, efêmera e fugaz que desaparece em alguns minutos (entre 30min a 40min), provocada por um impacto de baixa densidade que produz uma simples dilatação dos vasos sanguíneos.*



b) Edema traumático (tumefação) – *evidenciado pelo aumento de volume na região traumatizada (inchaço), produzido pela saída do plasma do interior dos vasos sanguíneos, que se infiltra nos tecidos.*

c) Equimose – *evidenciada pela infiltração do sangue nas malhas dos tecidos, provocada por um impacto maior, havendo dilatação e rompimento dos vasos. Assim, o sangue extravasa e derrama embaixo da pele (infiltração hemática), permitindo que seja visualizada uma mancha embaixo do lugar onde houve a contusão.*

Atenção: As equimoses podem apresentar algumas das seguintes formas: **1- petéquias** - são equimoses puntiformes, caracterizadas por pontos avermelhados e pequenos; **2-sugilação** conjunto de petéquias numa área de maior pressão (compressão ou sucção); **3- sufusão** – hemorragia consequente de sangramento mais intenso; **4- Víbice** - equimose em formato de estrias (produzida por cassetetes, cintos, etc.) **5- Equimoma** - equimoses de grandes proporções.



Atenção: O espectro equimótico de Legrand Du Saulle é utilizado pra mensurar aspectos temporais da produção das equimoses, as quais apresentam diversas colorações até o seu desaparecimento, em virtude da progressiva reabsorção hemorrágica. Nesse aspecto termos o seguinte:

Espectro equimótico		
Dias		Cor
1º	vermelho escuro	
do 2º ao 3º	violeta	
do 4º ao 6º	azulado	
do 7º ao 10º	verde-escuro	
do 11º ao 12º	verde-amarelado	
do 12º ao 17º	amarelado	
do 18º ao 21º	desaparece	

Espectro Equimótico de Legrand du Saulle

d) Hematoma - *evidenciado por uma coleção hemática produzida pelo sangue extravasado de vasos mais calibrosos que afasta os tecidos vizinhos e ocupa um espaço próprio, formando uma neocavidade.*

Atenção: *diferentemente do que ocorre na equimose, no hematoma o sangue não se infiltra nas malhas dos tecidos.*



e) **Bossa** –apresentar-se sobre um plano ósseo, sendo muito conhecida popularmente por “galo”, podendo ser **sanguínea** (coleção de sangue que faz saliência entre a pele e o osso, apresentando coloração avermelhada, roxa ou azulada) ou **serosa / linfática** (coleção de soro / linfa, sem apresentar coloração)



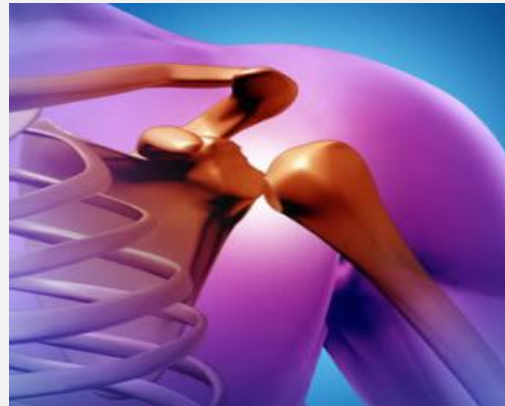
1.2.1.3.1.1.1. Lesões fechadas articulares

a) **Entorse** – evidenciada pelo o deslocamento temporário da articulação, com ou sem rotura dos ligamentos

b) **Luxação** - *evidenciada pelo deslocamento permanente das superfícies articulares, as quais deixam de manter contato, havendo ou não rompimento de ligamentos. Esta é mais grave que a entorse.*

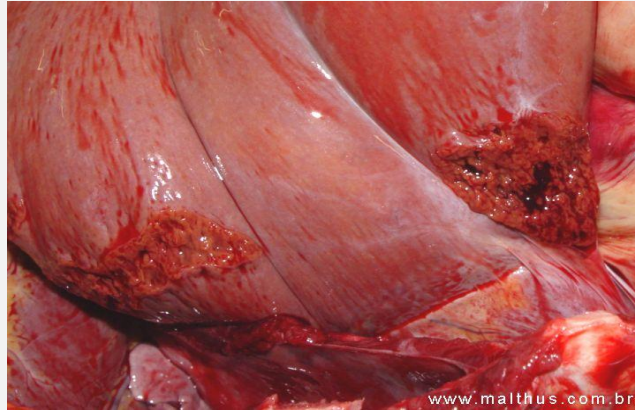
1.2.1.3.1.1.2. Lesões fechadas ósseas

a) **Fratura** – *evidenciada pela solução de continuidade dos ossos, ocasionadas por mecanismos de compressão, flexão ou torção. São chamadas de **diretas**, quando se verificam no próprio local do traumatismo, e **indiretas**, quando provêm de violência em uma região mais ou menos distante do local fraturado. As fraturas também podem ser denominadas de: **1- fraturas de galho verde**; **2- simples**; **3- expostas**.*



1.2.1.3.1.2. Lesões abertas

a) Roturas viscerais – *evidenciada por impacto violento sobre o corpo humano gerando lesões mais profundas, caracterizadas pela ruptura das vísceras abdominais ou torácicas.*



b) Escoriações – *evidenciada pela remoção da epiderme (escoriação típica), ou da derme (escoriação atípica), por meio de um impacto tangencial (arrasto).*

Atenção: *A pele é formada por duas camadas, a epiderme e a derme, formando um sistema interligado e único. Epiderme é a camada mais externa, desprovida de vasos, enquanto a derme é a camada mais profunda.*



c) Esmagamento – *evidenciado por lesões em que todos os planos anatômicos de um segmento do corpo são comprimidos e triturados pelo instrumento contundente.*

d) Encravamento - *evidenciado pela penetração de objeto consistente e afiado em qualquer parte do corpo*

e) Empalamento – *uma espécie de encravamento evidenciado pela penetração de objeto consistente e afiado na região anal ou do períneo*

f) Explosão - *É a comoção violenta movida pela transformação química de substâncias que passam do estado sólido ou líquido para o estado gasoso, com liberação de enormes pressões, em espaço isolado ou ar livre, produzindo ações destruidoras nos arredores*



1.2.1.3.2 Características das lesões

- a) Forma estrelada, sinuosa ou retilínea;*
- b) Bordas irregulares, escoriadas e equimosadas;*
- c) Fundo irregular;*
- d) Vertentes irregulares;*
- e) Presença de pontes de tecido íntegro ligando as vertentes;*
- f) Retração das bordas da ferida;*
- g) Integridade dos vasos, nervos e tendões no fundo da lesão.*

1.2.2. Instrumentos complexos / de forma combinada

1.2.2.1. Instrumentos perfurocortantes

*São aqueles que possuem uma ponta e um ou mais gumes que, atuando por meio de **pressão** intensa nos tecidos através da ponta, e **deslizamento** por gume, produzem uma lesão **perfuroincisa**. Ex: faca, etc.*

1.2.1.1. Características das lesões

a) forma variada de acordo com o número de gumes

a.1) 1 gume - forma de botoeira, com um dos ângulos bem mais agudo que o outro

a.2) 2 gumes - forma de fenda e ângulos bastante agudos e semelhantes

a.3) mais de 2 gumes - forma estrelada, com tantas pontas quantas forem as arestas do instrumento

b) predominância da profundidade sobre a extensão

c) sangramento abundante

1.2.2.2 Instrumentos cortocontundentes

*São aqueles que possuem gumes e atua por meio de **deslizamento e percussão ou pressão** nos tecidos, produzindo uma lesão **cortocontusa**. Ex: machado, foice, facão, etc.*

Atenção: *os dentes são considerados instrumentos cortocontundente.*

1.2.2.2.1. Características das lesões

a) forma variável, a depender das seguintes vertentes: região atingida, inclinação do instrumento, peso, gume e da força atuante.

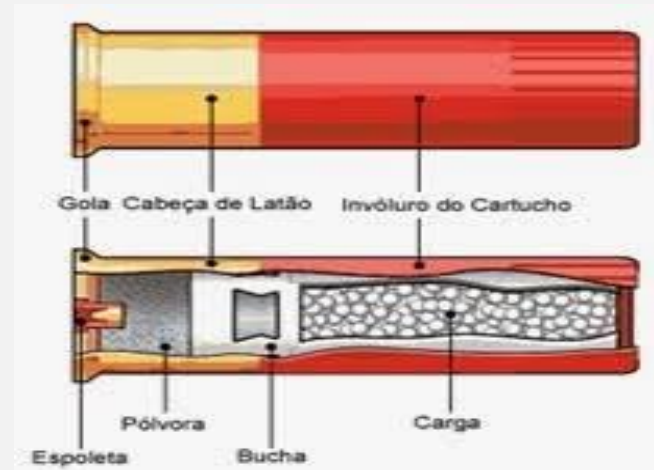
a.1) instrumento muito afiado, prevalece as características das lesões cortantes.

a.2) instrumento pouco afiado prevalecem os caracteres de contusão dos tecidos.

1.2.2.3. Instrumentos perfurocontundentes

São aqueles que penetram e contudem, causando lesões perfurocontusas, típicas das produzidas por **projéteis de arma de fogo**, porém há outros instrumentos que podem produzir esse tipo de lesão, como, por exemplo, a ponta de um guarda-chuva ou um vergalhão.

1.2.2.3.1. Projétil de arma de fogo



1.2.2.3.1.1. Efeitos dos disparos de arma de fogo

a) Primários – *são resultantes exclusivamente da ação mecânica do projétil ao vencer a resistência oferecida pelos tecidos, sendo característicos dos pontos de impacto, independente da distância do disparo. Destaca-se que o projétil ao atingir o alvo, produz orlas (halos) de impacto. São essas:*

a.1. Orla de escoriação ou contusão – *produzida pela escoriação (arrancamento da epiderme com exposição da derme) decorrente do impacto do projétil de arma de fogo na pele humana, que é rompida após ultrapassar o seu limite elástico, produzindo um diâmetro de entrada menor do que o calibre do projétil. Nesse sentido, a pele se amolda ao projétil, criando esta área erodida.*

Atenção: A escoriação produzida pelo projétil de arma de fogo varia de acordo com a inclinação de sua trajetória. Nesse sentido, o orifício de entrada do projétil de arma de fogo pode apresentar as seguintes formas: a) formato circular - casos de incidência perpendicular do projétil contra o plano (produzirá uma escoriação concêntrica); b) formato oval ou elíptico - casos de impacto inclinado (oblíquo) contra o plano (produzirá uma escoriação excêntrica - afastada do centro da lesão).

Atenção: Quando o projétil atinge apenas a pele do corpo de forma oblíqua (tangencial), produz uma lesão tangencial chamada de ferida em sedenho. Esta lesão é meramente contusa, pois produz uma escoriação tangencial.

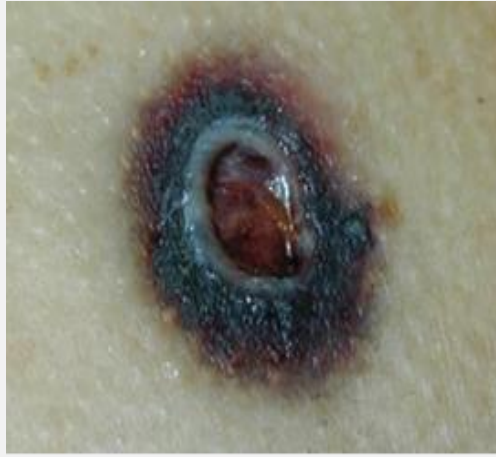
a.2. Orla de enxugo – é uma auréola escura em volta do orifício de entrada, decorrente da limpeza dos resíduos existentes no projétil em das impurezas da explosão e do cano da arma (pólvora, ferrugem, partículas, etc).

Atenção: A orla de enxugo é um sinal exclusivo do ferimento de entrada e muitas vezes é encontrado nas vestes da pessoa alvejada.

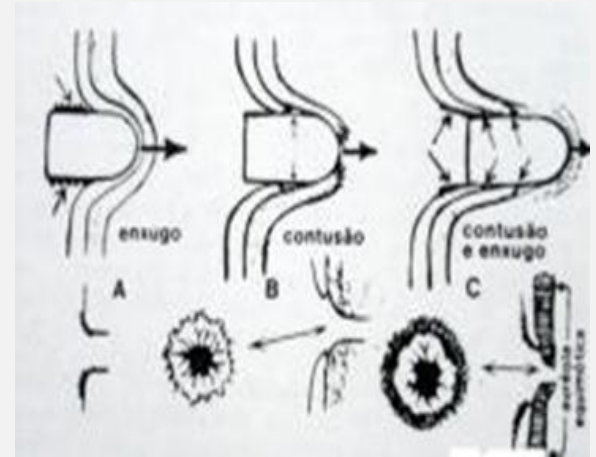
a.3. Orla equimótica – área de sufusão hemorrágica decorrente da ruptura de vasos de pequeno e médio calibre, situados nas redondezas do orifício de entrada. Se relaciona ao trajeto feito pelo projétil no tecido subcutâneo, em que os vasos sangram e o tecido celular gorduroso, situado embaixo da pele, fica infiltrado por sangue.



orla de contusão e equimótica



orla de enxugo



Atenção: A união dessa Orla de Equimose, com a Orla de Escoriação e com a Orla de Enxugo, forma o denominado **Anel de Fisch**, porém para alguns doutrinadores, o Anel de Fisch é formado exclusivamente pelas Orla de Escoriação e Orla de Enxugo.

b) Secundários (elementos de vizinhança)– são efeitos resultantes dos disparos efetuados a uma distancia mais curta, em virtude da ação dos gases e resíduos da combustão da pólvora. O local atingido são chamados de zonas. São essas:

b.1. Zona de chamuscamento / queimadura – produzida pela ação dos gases superaquecidos e inflamados que saem do cano da arma como uma labareda de fogo, queimando a pele (presente em disparos a curta distância / queima-roupa).

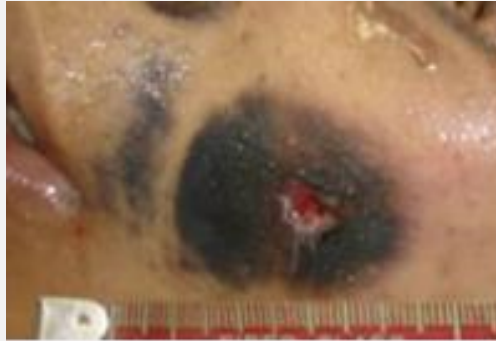
b.2. Zona de esfumaçamento – produzida pelo depósito de fuligem oriundo da combustão da pólvora, podendo ser removida por lavagem (presente em disparos a curta distância).

b.3. Zona de tatuagem – produzida pelos grânulos de pólvora combusta e/ou incombusta que acompanham o projétil, agindo como projéteis secundários, penetrando a pele.

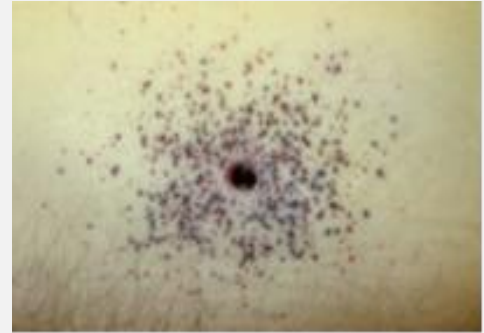
Atenção: a zona de tatuagem pode ser: **a- indelével** (propriamente dita) - quando a incrustação ocorre em camadas mais profundas, não saindo com água ou lavagem superficial; **b- delével** - quando ocorre apenas uma aderência do grão de pólvora na superfície da pele sem incrustar, podendo ser removido por uma simples lavagem.



chamuscamento



esfumaçamento



tatuagem

Atenção: as zonas secundárias fornecem elementos que podem atestar a distância em que ocorreu o disparo de arma de fogo.

1.2.2.3.1.2. Lesões (Entrada x Saída)

As lesões de saída do projétil, diferentemente das lesões de entrada, apresentam forma diferente, pois o projétil atinge primeiro a derme que é elástica, fazendo uma curvatura para fora, porém, a epiderme, que não é tão elástica, não acompanha a derme, havendo assim ausência das orlas de escoriação e de enxugo, bem como das zonas secundárias.

Atenção: eventualmente podemos encontrar uma marca de escoriação junto com a lesão de saída produzida pelo projétil de arma de arma de fogo, com o arrancamento da epiderme. Esta lesão, denominada de **Sinal de Romanessi**, decorre da compressão do tecido com uma superfície, na qual o corpo encontra-se apoiado, servindo para detectar que a vítima encontrava-se ao chão ou encostada em uma superfície rígida.



	ENTRADA	SAÍDA
Forma	Regular – em forma circular ou elíptica (oval)	Irregular – em forma estrelada
Borda	Invertidas (salvo na lesão de Hoffman)	Evertidas
Elementos	Presença dos efeitos primários e secundários (curta distância - salvo se houver compensador ou anteparos)	Ausência dos efeitos secundários e parte dos primários (apenas da orla equimótica)
Diâmetro	Menor ou proporcional ao projétil	Maior ou desproporcional
Sangramento	Pouco sangramento ou Ausente	Sangramento intenso

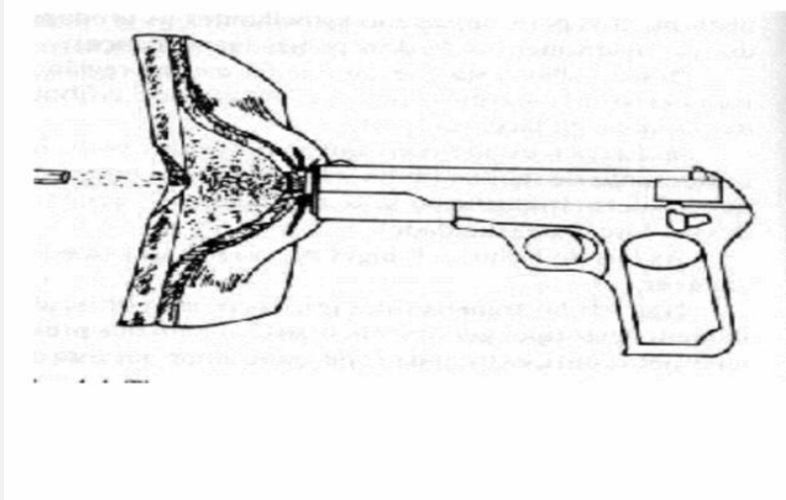
1.2.2.3.1.3. Efeitos dos disparos de arma de fogo em relação à distância

- a) Disparos a longa distância – *terá a presença apenas dos elementos decorrentes dos efeitos primários, pois os elementos do cone de dispersão (secundários) não conseguem alcançar o corpo.*
- b) Disparos a média distância - *terá a presença dos elementos decorrentes dos efeitos primários e parte dos secundários (apenas da zona de tatuagem).*
- c) Disparos a curta distância – *terá a presença dos elementos decorrentes dos efeitos primários e parte dos secundários (zona de esfumaçamento e tatuagem).*
- d) Disparos à queima-roupa - *terá a presença dos elementos decorrentes dos efeitos primários e secundários.*

Atenção: *Algumas vezes o disparo de arma de fogo pode ser realizado a média, curta distância ou à queima-roupa, porém, através de algum anteparo (cobertor, toalha, travesseiro, etc.), que funciona como filtro. Nesse caso, será encontrado apenas os efeitos primários.*

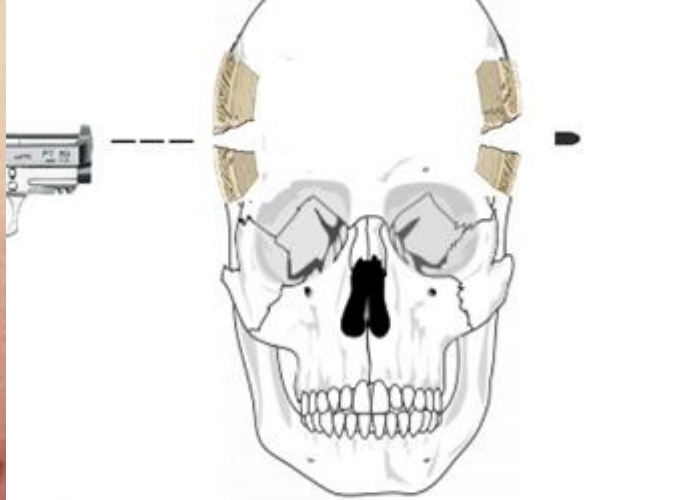
c) Disparos encostados – quando a boca do cano da arma de fogo se encontra em contato direto (apoiada) com o corpo, de modo a não deixar escapar os elementos do cone de dispersão (secundários), os quais penetram na pele e produzem algumas marcas (sinais) características, quais sejam:

c.1) **Câmara de Mina de Hoffmann** – ocorre no disparo efetuado contra uma superfície óssea (crânio), em que os gases e as micropartículas expelidas se chocam com o plano ósseo e retornam, formando sobre a pele uma lesão (cratera) em formato estrelado e com bordas evertidas.



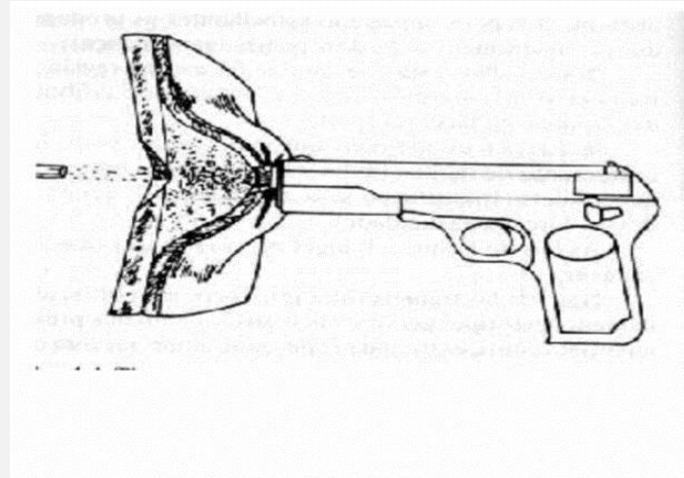
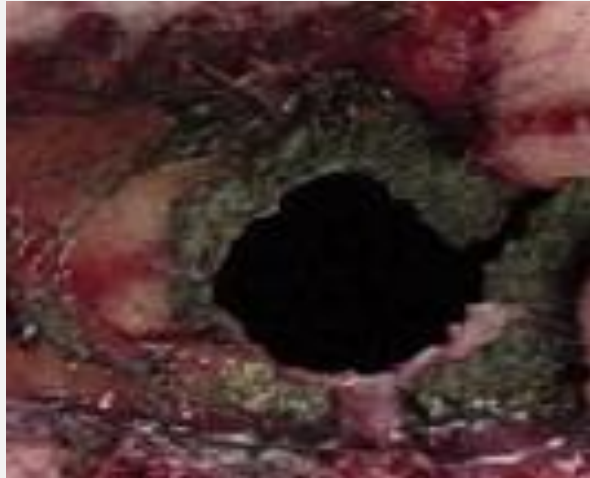
c.2) **Sinal de Puppe-werkgartner** – ocorre no disparo efetuado contra região corpórea ausente de plano ósseo, ocasião em que ficará impregnada na pele a impressão (queimadura) da massa de mira e da boca do cano da arma de fogo.

c.3) **Sinal de Bonnet** – ocorre no disparo efetuado contra o crânio que, em virtude da sua camada dupla, desestabiliza o projétil ao atingi-lo, formando um orifício em formato de cone (funil), com base maior na camada mais interna e menor na camada externa (entrada do projétil). Quando houver transfixação, a base do cone (maior) será voltada para fora.



c.4) **Sinal de Benassi** – ocorre no disparo efetuado contra uma superfície óssea (crânio), sendo evidenciado pela presença de fumaça (fuligem) e pólvora impregnadas no plano ósseo.

c.5) **Sinal de Schusskanol** – ocorre no disparo efetuado contra o crânio, sendo evidenciado pela presença de fumaça (fuligem) e pólvora encontradas no trajeto do túnel do tiro (esfumaçamento nas paredes do conduto).



1.2.2.3.1.4. Efeitos dos disparos de arma de fogo de alma lisa

1.2.2.3.1.4.1. Conceito de arma de alma lisa – *são armas (espingardas) que possuem cano longo e liso, elaboradas para deflagrar um tipo especial de cartucho, composto por balins (bolinhas de chumbo), no lugar do projétil.*

Atenção: *como os balins não são uma massa compacta, no momento do disparo o gás iria passar pelos balins sem força propulsora, caso não existisse um disco de papelão (bucha) entre o estojo e os balins, tendo a função de não deixar que os gases passem.*

Atenção: *A concentração dos balins é inversamente proporcional à distância do disparo. Nesse sentido pode-se traçar o cone de dispersão dos chumbos (Rosa de tiro de Cevidalli – tiros distância). Nos de curta distância, haverá um orifício central, cercado de orifícios menores.*

1.2.2.3.1.5. Percurso dos projéteis de arma de fogo

a) *Trajectoria - é o percurso do projétil desde que sai do cano da arma até entrar no organismo.*

b) *Trajeto - é o percurso do projétil dentro do organismo*

1.2.2.3.1.6. Projéteis de alta energia

Quanto maior for a velocidade do projétil maior será a expansão dos tecidos para o lado, causando, além das lesões diretas da impactação, outras decorrentes da onda de pressão produzida pelo projétil (lesão paralela – fenômeno da cavitação). Assim, a gravidade das lesões decorrentes dos disparos de projéteis de alta energia é determinada pela sua velocidade.

2. Energia não mecânica

2.1. Conceito

É aquela que, recaindo sobre um corpo, é capaz de alterar o seu estado físico através da incidência das energias térmicas, elétricas, sonoras, luminosas e barométricas.

Atenção: *O agente vulnerante que produz energia não mecânica não precisa de movimento para causar a lesão.*

2.2. Energias térmicas

2.2.1. Calor

*Pode incidir no corpo de forma **difusa**, causando termoses, ou **direta**, causando queimaduras. Desse modo, por exemplo, se uma pessoa encosta uma das mãos numa brasa de uma churrasqueira, temos a queimadura, porém se ficar perto de uma fogueira por muito tempo temos a termose.*





a) Difuso - *produz lesões orgânicas (termoses) provocadas pela ação da temperatura, as quais podem ser divididas em insolação e intermação.*

a.1. Insolação - *decorrente do calor solar, porém não necessariamente de uma ação direta dos raios solares, podendo alcançar pessoas abrigadas, porém expostas ao calor excessivo. Esta lesão pode gerar tais consequências: palidez, cefaleia, transpiração, taquipneia (aceleração do ritmo respiratório) superficial, perda da consciência e coma, podendo em casos raros gerar a morte.*

a.2. Intermação - *decorrente do calor artificial, que pode ocorrer em espaços confinados ou abertos, mas sem arejamento adequado, quando há elevação excessiva do calor. Esta pode gerar tais consequências: nervosismo, cefaleia, náuseas, taquicardia, sudorese, sede intensa, podendo gerar asfixia, convulsões, coma e morte.*

b) Direto - *são lesões provocadas pela ação direta de chamas, gases, líquidos e metais aquecidos, produzindo queimaduras, que podem variar quanto à profundidade (grau) e quanto à extensão.*

b.1. Quanto à profundidade (classificação de Hoffmann)

1º Grau	Acomete a epiderme, provocando eritemas (sinal de Christinson). A pele descasca entre 3 e 4 dias	 A photograph showing the back of a hand and forearm with a bright red, swollen, and peeling skin condition, characteristic of a first-degree burn. A small watermark 'www.carlosmundo.com.br' is visible at the bottom left of the image.
2º Grau	Acomete a derme, provocando frictemas (sinal de Chambert). A pele cicatriza entre 2 e 7 semanas, a depender da profundidade da lesão	 A photograph of a foot with a large, irregularly shaped area of second-degree burn. The skin is a mix of bright red and yellowish-orange, indicating blistering and partial-thickness damage.
3º Grau	Acomete a hipoderme atingindo os músculos, provocando escaras e necrose. A cicatrização necessita e enxerto.	 A photograph of a hand with a severe third-degree burn. The skin is charred and blackened, and the underlying muscle tissue is exposed, showing a deep red color.
4º Grau	Acomete, além da pele, a massa óssea, levando à morte	 A photograph of a human body that has suffered a massive, fatal burn. The entire body is covered in dark, charred skin, with some areas appearing more severely damaged and blackened.

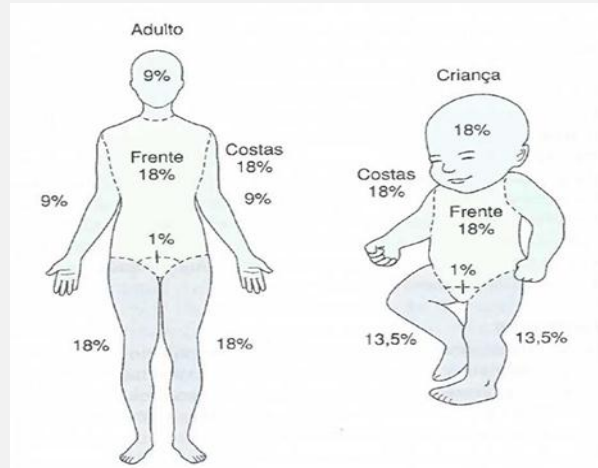
Atenção: no caso de carbonização do indivíduo vivo ou logo após a morte, há uma retração dos músculos que o leva à posição de boxeador (**sinal de Devergie**). Em caso de incêndio, para saber se o indivíduo foi carbonizado morto ou vivo, verifica-se a árvore respiratória, para saber se há fuligem nas vias respiratórias (**sinal de Montalti**). Ademais, deve ser pesquisada a presença de dióxido de carbono do sangue da vítima.



b.1. Quanto à extensão

- **% de comprometimento da superfície corpórea:** a referida classificação é feita de acordo com a extensão percentual da superfície corpórea lesada, em geral utilizando esquemas como o de Berkow e o de Lund e Browdwer, que levam em conta uns tantos por cento relativos às áreas de crescimento e conferem maior exatidão à determinação da região queimada, conforme a idade.

- **regra dos 9% de Pulaski e Tenninson / Wallace:** na falta do método anterior, deve-se dividir a superfície corpórea em áreas correspondentes a 9%, ou múltiplos de 9%, permitindo calcular a extensão da região atingida pela queimadura com certa aproximação.



2.2.2. Frio

Do mesmo modo que o calor, o frio pode incidir no corpo de forma difusa, produzindo a denominada hipotermia, ou direta, produzindo as geladuras.

a) Difuso - decorrente do frio sistêmico, indireto, que faz diminuir as funções circulatórias e cerebrais. Esta lesão pode gerar tais consequências: alterações do sistema nervoso, arritmia e parada cardíaca, redução da função cerebral, sonolência, convulsões, delírios, perturbações dos movimentos, anestésias, congestão ou isquemia das vísceras, inclusive levar a óbito.

b) Direto - decorrente do frio direto, que provoca as lesões chamadas geladuras, que podem ser de 1º, 2º ou 3º grau.

1º Grau	Provoca eritemas na pele (hiperemia - vermelhidão) , que inicia com a vasoconstrição acentuada nos capilares e palidez cutânea, progredindo para uma rubefação vermelho-escura.
2º Grau	Provoca edemas e flictenas (bolhas de conteúdo límpido cristalino), havendo a destruição da epiderme e expandindo para uma parte da derme.
3º / 4º Grau	Provoca necrose ou gangrena: úmida ou seca, posterior à mortificação dos tecidos, por coagulação do sangue dentro dos capilares, sendo capaz de destruir parte ou a totalidade de um membro. Com a vasoconstrição, não passa sangue para os tecidos, ocasionando úlceras (feridas)

2.2.3. Elétrica

incide no corpo através de energia natural ou industrial, causando lesões variadas de acordo com a espécie.

a) Natural - *é a energia elétrica representada pelo raio, podendo provocar a chamada **fulminação** (quando sobrevém a morte) ou **fulguração** (danos corporais internos ou externos)*

Atenção: *Algumas vezes a energia provoca uma lesão temporária e externa com aspecto arboriforme, conhecida como **sinal de Lichtenberg***

b) Industrial (eletroplessão) - *é a energia elétrica representada por corrente industrial ou artificial, provocadora da lesão chamada de eletroplessão.*

Atenção: *quando a lesão é decorrente de um fio condutor, pode aparecer uma marca, que é chamada de **marca elétrica Jellinek**, que representa exatamente a porta de entrada da corrente elétrica.*

Atenção: A energia elétrica industrial poderá produzir o chamado **efeito Joule**, transformação da energia elétrica em calor, podendo causar queimaduras de todos os graus.



2.2.4. Barométrica (barotraumas)

Incide no corpo provocando alterações pela permanência em ambientes de pressão atmosférica muito alta, muito baixa ou decorrentes de variações bruscas da pressão.

a) **Baixa pressão (elevada altitude)** - *há diminuição do oxigênio, ocasionando náuseas, aceleração dos batimentos cardíacos, dispneias e desmaios, podendo ocorrer morte por hemorragia cerebral. Nesse caso podemos encontrar os fenômenos chamados de mal das montanhas / aviadores*

b) **Alta pressão (baixa altitude)** - *pode desencadear uma compressão, gerando intoxicação por oxigênio, gás carbônico e nitrogênio. Nesse caso podemos encontrar os fenômenos chamados de doença dos caixões / dos escafandristas (alta pressão).*

c) **Descompressão (variação brusca)** - *quando o mergulhador retorna a superfície, pois se retornar muito rápido, pode ocorrer hemorragia interna, edema pulmonar e até a morte por embolias gasosas formadas pelo nitrogênio anteriormente dissolvido no sangue pelo efeito da pressão*

Traumatologia Forense – Energia de ordem química

1. Ação externa

Representada pelos efeitos dos ácidos ou bases, que produzem lesões, queimando a superfície do corpo, através de uma reação química (reação exotérmica).

*a) **Ácidos** – desidratam o tecido, causando uma lesão dura e seca.*

*a.1) **Ácido sulfúrico** (vitriolo) – lesões enegrecidas e secas denominadas de **vitriolagem***

*a.2) **Ácido nítrico** - lesões amareladas e secas*

*a.3) **Ácido clorídrico** - lesões avermelhadas e secas*

b) Bases – Liquefazem o tecido, causando uma lesão mole e úmida.

b.1) Soda cáustica – lesões esbranquiçadas, úmidas e moles

b.2) Potassa Cáustica - lesões esbranquiçadas, úmidas e moles

b.3) Fenol, ácido fluorídrico e outros - lesões esbranquiçadas, úmidas e moles

Atenção: As substâncias cáusticas podem agir por coagulação ou liquefação

- **Coagulação** - desidratação dos tecidos com formação de escaras endurecidas Ex.: nitrato de prata, acetato de cobre.

- **Liquefação** - Escaras úmidas, translúcidas e moles. Exemplos: soda, potassa e amônia.

2. Ação interna

Tal ação é produzida por venenos, que ingeridos, inalados, ou em contato com a pele penetram no organismo, causando danos à vida ou a saúde humana.

a) Quanto ao estado físico: líquidos, sólidos e gasoso;

b) Quanto à origem: animal, vegetal, mineral ou sintético;

c) Quanto às funções químicas: óxidos, ácidos, bases e sais (funções inorgânicas); hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, ésteres, aminas, etc (funções orgânicas);

d) Quanto ao uso: doméstico, agrícola, industrial, medicinal, cosmético e venenos propriamente ditos.

Traumatologia Forense – Energia de ordem físico-química

1. Asfixiologia Forense

Ramo da medicina legal (divisão da traumatologia) que tem por objetivo estudar os traumas e as lesões decorrentes dos diversos tipos de asfixias (energia físico-química), bem como os seus mecanismos de atuação e os sinais característicos, internos e externos.

1.1. Conceito de asfixia

*Supressão da respiração por causas externas, que impedem o correto fluxo respiratório e inibem a hematose (transformação de sangue venoso em sangue arterial), produzindo, em geral, a **hipoxia** (escassez de oxigênio) e **hipercarbia** / **hipercapneia** (excesso de gás carbônico).*

1.2. Classificação (segundo Afrânio Peixoto)

a) Puras – *Provocadas pela **anoxemia** (falta de O₂) e **hipercapnia** (excesso de CO₂), em virtude de gases irrespiráveis (confinamento ou monóxido de carbono), obstrução à penetração do ar (sufocação), ou transformação do meio gasoso em líquido (afogamento) ou sólido (soterramento)*

b) **Complexas** – *Provocadas pela interrupção primária da circulação cerebral, através do bloqueio (inibição), por compressão dos elementos nervosos do pescoço (constricção cervical), a qual pode se dá pela constricção ativa do pescoço exercida pela peso do próprio corpo (enforcamento), ou por força muscular (estrangulamento).*

c) **Mistas** – *Provocadas por variados graus dos fenômenos respiratórios, circulatórios e nervosos (esganadura)*

1.3. Sinais gerais de caracterização

1.3.1. Sinais externos

a) Cianose da Face: *Conhecida por “máscara equimótica de Morestín”, consiste na alteração da tonalidade da pele da face e das mucosas, tornando-as na coloração azulada, devido o aumento do sangue venoso. Sinal frequente na asfixia por compressão torácica.*

b) Cogumelo de espuma: É uma bolha de espumas, de coloração clara ou sanguinolenta, exteriorizada pela boca e/ou nariz, geralmente decorrente da entrada de líquido nas vias aéreas.

Atenção: O cogumelo de espuma não é sinal patognomônico do afogamento, porque também pode estar presente nas intoxicações por cianeto, carbamato, eletrolessão, etc.

c) Proeminência da língua: consiste na projeção da língua para além da arcada dentária, a qual possui tonalidade escurecida. É um sinal muito frequente nas asfixias pela constrição cervical.

d) Equimoses Externas: Consistem no extravasamento e infiltração de sangue coagulado nos tecidos, por ruptura dos capilares. Em regra são encontradas nas pálpebras, olhos (conjuntiva ocular) e nos lábios.

e) Livor Cadavérico: Consiste no fenômeno abiótico consecutivo da morte, que são mais evidentes (escuros) e precoces nos casos de asfixia, em virtude da ausência de oxigênio no sangue.

1.3.1. Sinais internos

a) Caracteres do Sangue: relacionados com cor, fluidez e aspecto do sangue. Em regra, nas asfixias, o sangue é fluído e de cor negra, em virtude da ausência de oxigênio.

Atenção: As asfixias por monóxido de carbono tornam o sangue vermelho vivo. Já nos afogados o sangue é rosado. O monóxido de carbono é um gás insípido, inodoro e incolor, completamente indelectável. É resultante da combustão incompleta de gasolina, papel, madeira, etc.

b) Congestão visceral: consiste nos inchaços sanguíneos (maior concentração de sangue), formados nos órgãos internos, especialmente nos pulmões e coração.

*c) **Equimoses Viscerais:** são pontos (petéquias) que possuem forma arredondada, puntiforme ou lenticular, tendo origem na fluidez sanguínea e na ruptura dos capilares decorrente do aumento da pressão arterial. Encontradas nos pulmões e nas vísceras ocas e maciças, na mucosa gastroduodenal e nas vias respiratórias.*

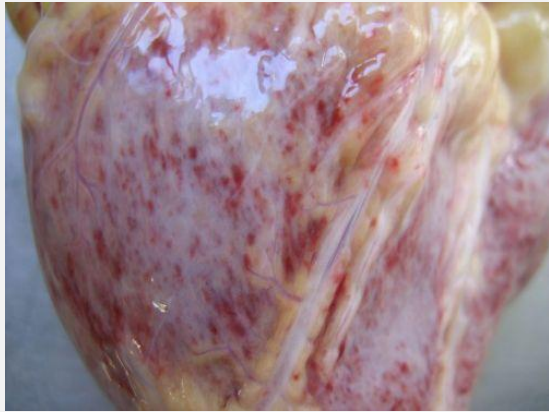
***Atenção:** As referidas equimoses quando encontradas nos pulmões ou no coração recebem a denominação de **manchas de Tardieu**. Já nas asfixias por afogamento, as referidas manchas são raras, sendo mais comuns as denominadas **manchas de Paltauf** que são maiores e de contornos irregulares.*

Tríade da Asfixia

Sangue fluido e escuro + congestão polivisceral + equimoses viscerais



Máscara de morestin



Manchas de Tardieu



Cogumelo de espuma



Figura 3.- Manchas de Paltauf.

Manchas de Paltauf

1.4. Espécies de asfixias

1.4.1. Sufocação

É uma espécie de asfixia provocada pela obstrução, direta ou indireta, da entrada de ar nas vias respiratórias ou ainda pela permanência em algum ambiente fechado.

a) Sufocação direta (ativa) - provocada pela obstrução direta dos orifícios ou condutos respiratórios, através das seguintes hipóteses:

a.1. Oclusão dos orifícios externos respiratórios - decorrente do emprego da mão ou de algum objeto mole, como travesseiros. **(indicativo de homicídio)**

a.2. Oclusão das vias respiratórias por corpos estranhos (engasgo) - decorre da aspiração brusca de corpos estranhos que obstruem a passagem de oxigênio até os pulmões. **(indicativo de acidente, sendo comum ser encontrado o corpo estranho na árvore respiratória)**

a.3. Soterramento – resultante da obstrução das vias respiratórias, nos casos em que a vítima se encontra envolta em meio sólido ou poeirento.

a.4. Confinamento – se apresenta quando a vítima fica enclausurada em ambientes restritos ou fechados, impossibilitando a troca de ar, o que aumenta as concentrações de gás carbônico, levando à asfixia.

b) Sufocação indireta - causada pela compressão do tórax e abdome, impedindo os movimentos respiratórios, levando à asfixia.

Atenção: no rosto da pessoa que tem o tórax comprimido começa a aparecer um pontilhado hemorrágico, que constitui um sinal externo da asfixia denominado de **máscara equimótica de Morestín / cianose cervicofacial de Le Dentut.**

Atenção: A sufocação postural ou posicional, a qual ocorre em virtude da posição corporal em que se encontra a pessoa, impedindo a respiração adequada, pode ser considerada uma sufocação indireta, pois o sistema que ocasiona a morte seria a fadiga aguda dos músculos da respiração.

1.4.2. Afogamento

É uma espécie de asfixia decorrente da penetração de um meio líquido ou semilíquido nas vias respiratórias, provocada pela imersão total ou parcial da vítima.

1.4.2.1. Sinais característicos

*a) Pele anserina: os poros dilatados com os pelos arrepiados. **(Sinal de Bernt)**.*

b) Contração de determinadas partes do corpo: os mamilos, a bolsa escrotal, pênis e clitóris são contraídos.

c) Maceração da pele palmar e plantar: a pele das mãos (mãos de lavadeira) e dos pés ficam maceradas (enrugadas)

d) Cogumelo de espuma: espuma branca ou rosada (boca e orifícios nasais).

e) Lesões por espécies aquáticas: possuem predileção pelos lábios, pálpebras e nariz.

f) Escoriações e pequenas feridas nas polpas digitais: durante o afogamento, a vítima tentar agarrar-se a qualquer coisa, assim pode sofrer atrito dos dedos com objetos.

g) Dentes e unhas róseos

h) Inundação das vias aéreas com líquido – pode haver aspiração de corpos estranhos

i) Lesão dos pulmões (regra – mancha de Paltauf)

j) Presença de líquidos no aparelho digestivo (ingestão de água)

Atenção: *No que se refere aos fenômenos da morte nos afogados, encontramos as seguintes características: 1- livores hipostáticos com tonalidade mais clara que nas demais formas de asfixias mecânicas; 2- os livores aparecem na cabeça; 3- a mancha verde abdominal, neste caso é comum aparecer no tórax.*

1.4.2.2. Afogamento branco x afogamento azul

Branco de Parrot	Azul
A vítima morre por inibição ao tocar na água através de parada cardíaca reflexa, não havendo líquido nos pulmões, nem outros sinais de afogamento, pois a respiração encontra-se ausente quando o indivíduo submerge.	É o afogamento propriamente dito, em que a morte decorreu da entrada de líquido nos pulmões.

1.4.2.3. Afogamento em água doce x afogamento em água salgada

Água doce	Água salgada
Por ser menos concentrada que o sangue, passa dos alvéolos para os vasos, diluindo o sangue (hemodiluição) aumentando o seu volume (hipervolemia), que vai para o coração e causa a morte por fibrilação (parada cardíaca)	Por ser mais concentrada, desloca a água do sangue para dentro dos alvéolos os quais ficam encharcados, tanto pela água aspirada como pela água do sangue, ocorrendo à asfixia.

1.4.3. Enforcamento

É uma espécie de asfixia decorrente da constrição do pescoço (cervical) por um laço cuja extremidade se acha fixa a um ponto, sendo que o próprio peso do corpo age como força atuante para a tração do laço.

Atenção: O laço pode ser **mole**, quando feito por lençóis, gravatas, etc, ou **duro**, quando feito por cordas, arames, etc.

1.4.3.1. Sinais característicos

a) Presença de sulco: oblíquo (transversal), ascendente, com profundidade variável, interrompido ao nível do nó e situado acima da cartilagem tireóidea.



Atenção: existem a presença de infiltrações hemorrágicas puntiformes (sinal de Neyding) vesículas sanguinolentas, ambas no fundo do sulco.

b) *Rasgo Transversal na túnica da carótida (vaso calibroso responsável por levar sangue rico em oxigênio para o cabeça) - Sinal de Amussat*

c) *Sufusão hemorrágica (equimose) da túnica externa da carótida - Sinal de Friedbeg*

1.4.3.2. Espécies de enforcamento

a) *Típico – o nó do laço encontra-se na parte posterior do pescoço (nuca)*

b) *Atípico – o nó do laço encontra-se em qualquer lugar diverso da nuca*

c) *Completo – o corpo fica totalmente suspenso, sem contato com o solo ou qualquer ponto de apoio.*

d) *Incompleto – o corpo não fica totalmente suspenso, pois mantém parcial contato com o solo ou qualquer ponto de apoio.*

1.4.4. Estrangulamento

É uma espécie de asfixia decorrente da constrição do pescoço (cervical) por um laço tracionado por qualquer força que não seja o próprio peso da vítima.

Atenção: *Em regra o estrangulamento é decorrente de ação homicida, porém, excepcionalmente, pode ser configurado também como suicídio, como na utilização de torniquete.*

Atenção: *Para determinar se a morte foi decorrente de enforcamento ou estrangulamento, se faz necessária a análise das características dos sulcos*

Atenção: *O golpe conhecido por “gravata”, é considerado pela maioria da doutrina como um estrangulamento antebraquial, ocorrendo a constrição do pescoço pela ação do braço e do antebraço sobre a laringe. Para outra parte da doutrina é considerado esganadura.*

1.4.4.1. Sinais característicos do sulco

a) Presença de sulco: horizontal, com profundidade uniforme, contínuo e situado abaixo da cartilagem tireóidea.

1.4.5. Esganadura

É uma espécie de asfixia decorrente da constrição do pescoço (cervical), gerando compressão efetuada pelas mãos do agressor.

Atenção: *Sempre é decorrente de ação homicida.*

1.4.4.1. Sinais característicos

a) *Presença de equimoses e escoriações produzidas pelas unhas do agressor (estigmas ungueais)*

b) *Presença de petequias na face - **sinal de Lacassagne***

c) *Face da vítima fica pálida ou cianótica, dependendo da intensidade da constrição*

d) *Pode apresentar fraturas do osso hioide.*

1.4.7. Por monóxido de carbono

É uma espécie de asfixia decorrente da exposição a gases que fixam-se na hemoglobina a carboxiemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio nas células.

1.4.7.1. Sinais característicos

- a) Rigidez cadavérica tardia, pouco intensa e de menor duração,*
- b) Tonalidade rósea da face (“como de vida”),*
- c) Manchas de hipóstases claras (vermelho vivo)*
- d) Pulmão e demais órgãos de tom carmim, e, eventualmente, trombosados;*
- e) sangue fluido e róseo.*