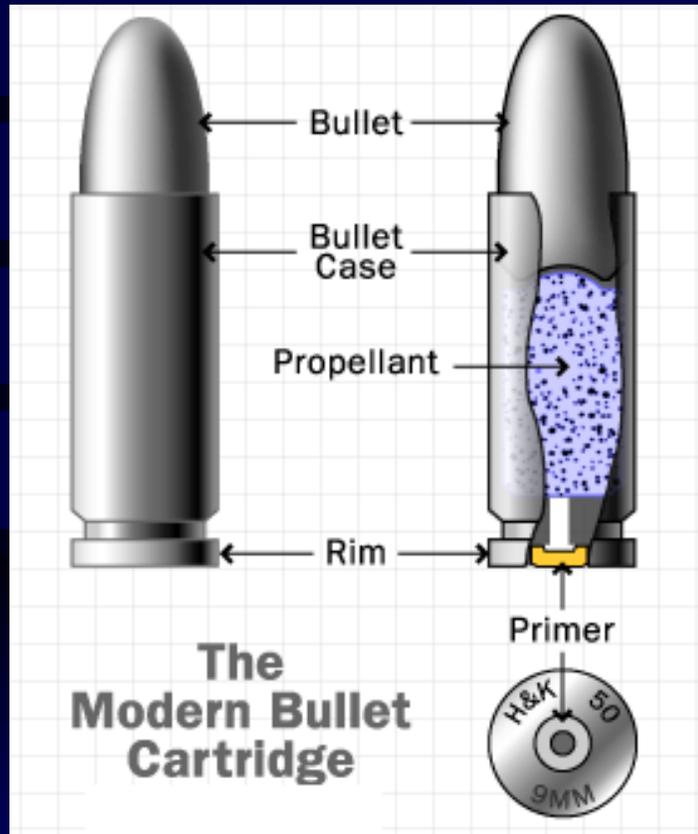




TRAUMATOLOGIA (4)

LESÕES CORPORAIS DE ORIGEM MECÂNICA (ação mista - lesões produzidas por ação perfurocontudente)

LESÃO PERFUROCONTUSA (por arma de fogo)



LESÃO PERFUROCONTUSA (por arma de fogo)

- O projétil é o mais típico agente perfurocontundente**
- É composto de chumbo e revestido ou não por outros metais**
- Possuem formas variáveis: cilíndricas ou ogivais**
- As munições podem ter carga simples ou única (revólver) ou múltiplas (cartucheiras)**

Balística forense

Conceito – Balística Forense é a disciplina que estuda basicamente as armas de fogo, as munições, os fenômenos e efeitos dos disparos destas armas, a fim de esclarecer questões de interesse judicial.

Armas de fogo – São engenhos mecânicos destinados a lançar projéteis no espaço pela ação da força expansiva dos gases oriundos da combustão da pólvora.

CRITÉRIO DE ESTUDO DA LESÃO

São consideradas:

1. pela distância de disparo do alvo

2. pelas características de seus orifícios:

1. de entrada

2. de saída

3. pela sua trajetória (ou trajetos)

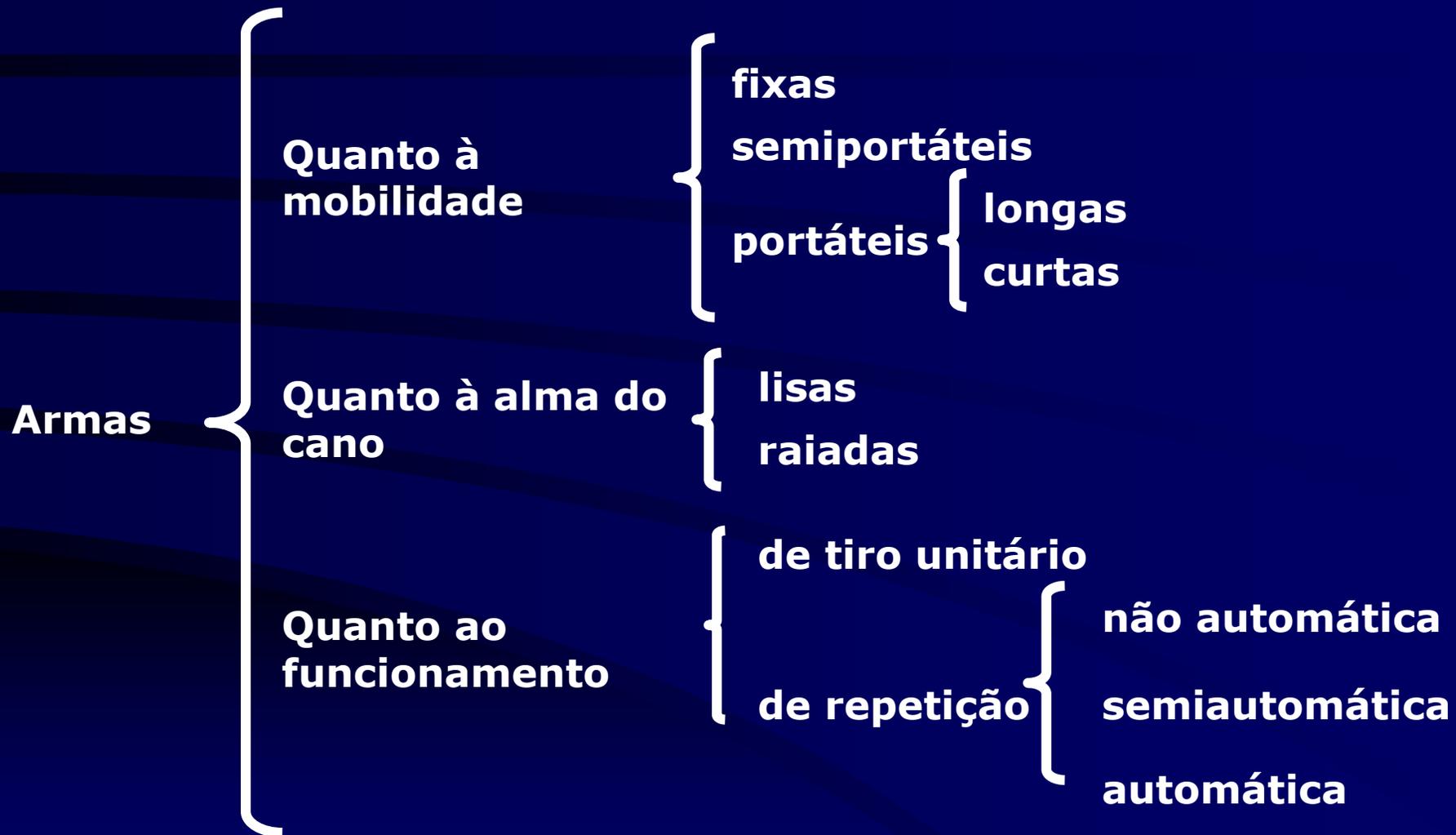
Divisões

Balística interna ou interior é aquela que estuda os mecanismos internos das armas, sua estrutura, munições e propelentes.

Balística externa é a que cuida da trajetória do projétil, sua estabilidade,

Balística terminal é a que trata da maneira como o projétil é afetado quando atinge o alvo e como o alvo é afetado pelo projétil.

Classificação das armas de fogo



Constituição das armas de fogo

Qualquer que seja o tipo de arma considerada terá algumas peças que entram invariavelmente em sua composição:

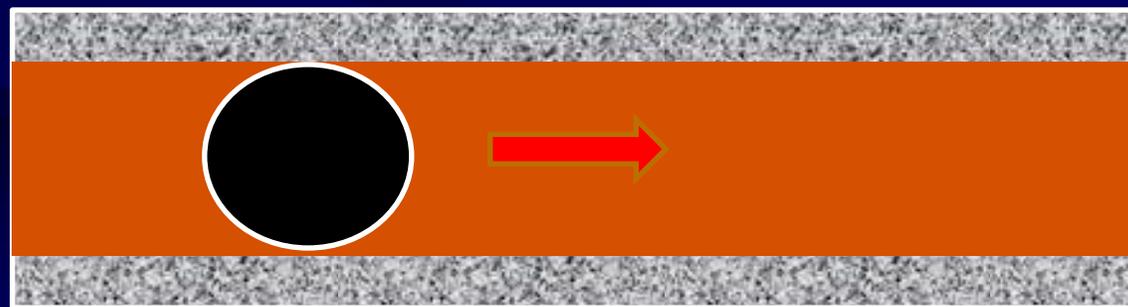
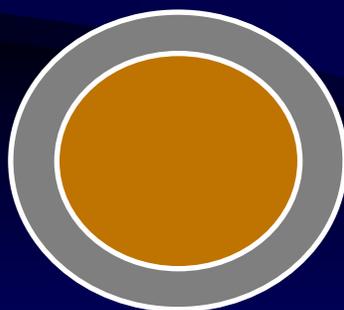
- armação;
- cano;
- dispositivos de pontaria;
- percussor, pino ou agulha;
- gatilho;
- extrator;
- ejetor;
- depósito de munição.

**Estrutura interna ("alma")
do cano**

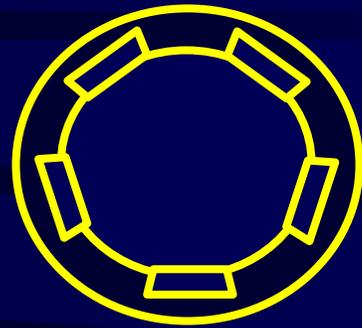
Lisa

Raiada

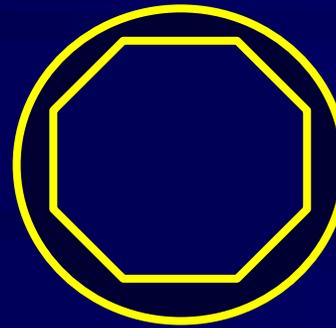
Lisa: superfície interna do cano é lisa (sem raiamento).



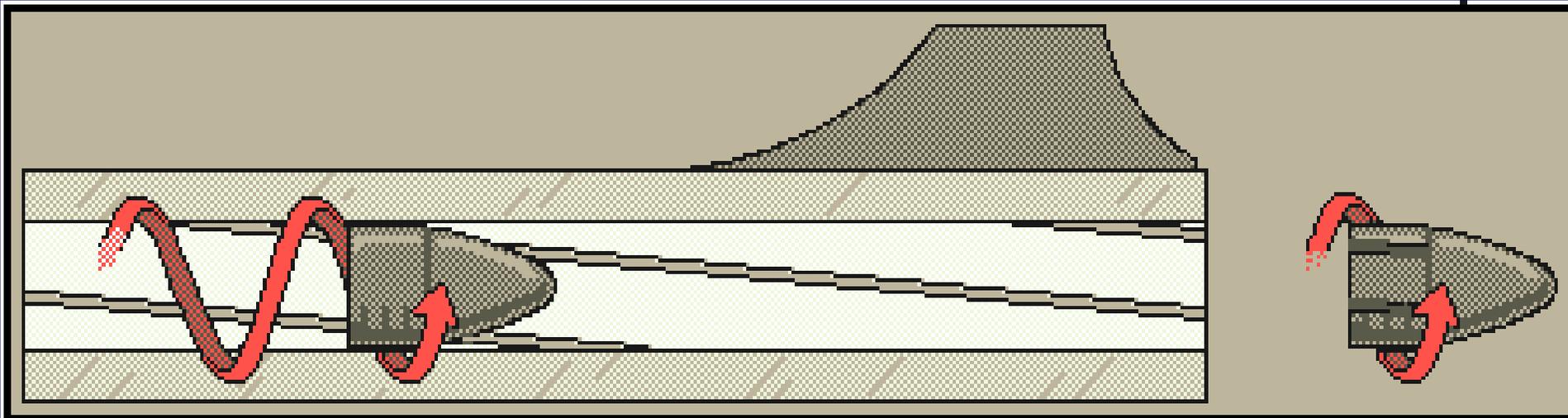
Raiada: superfície interna do cano é sulcada (raiamento).



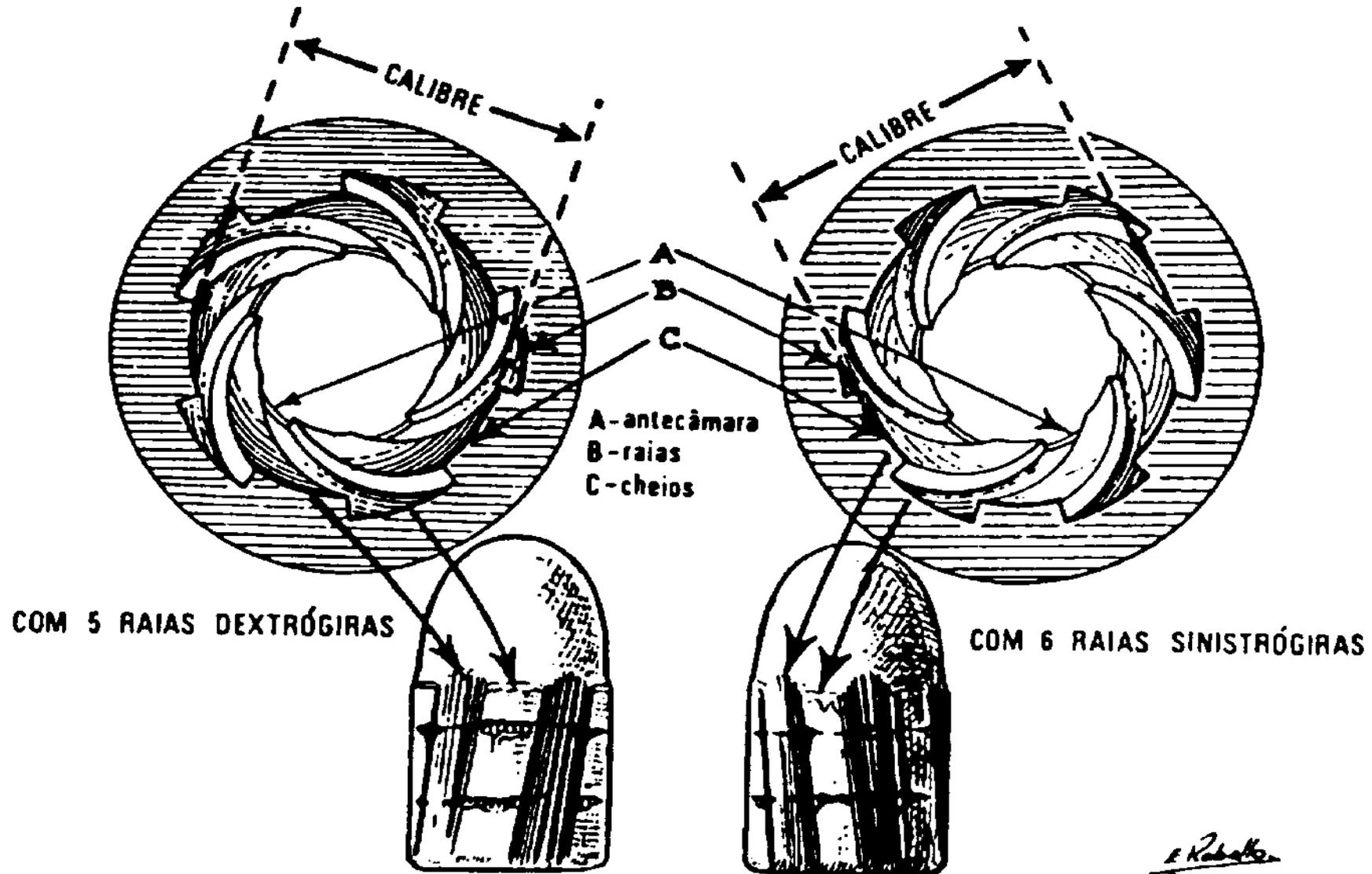
convencional



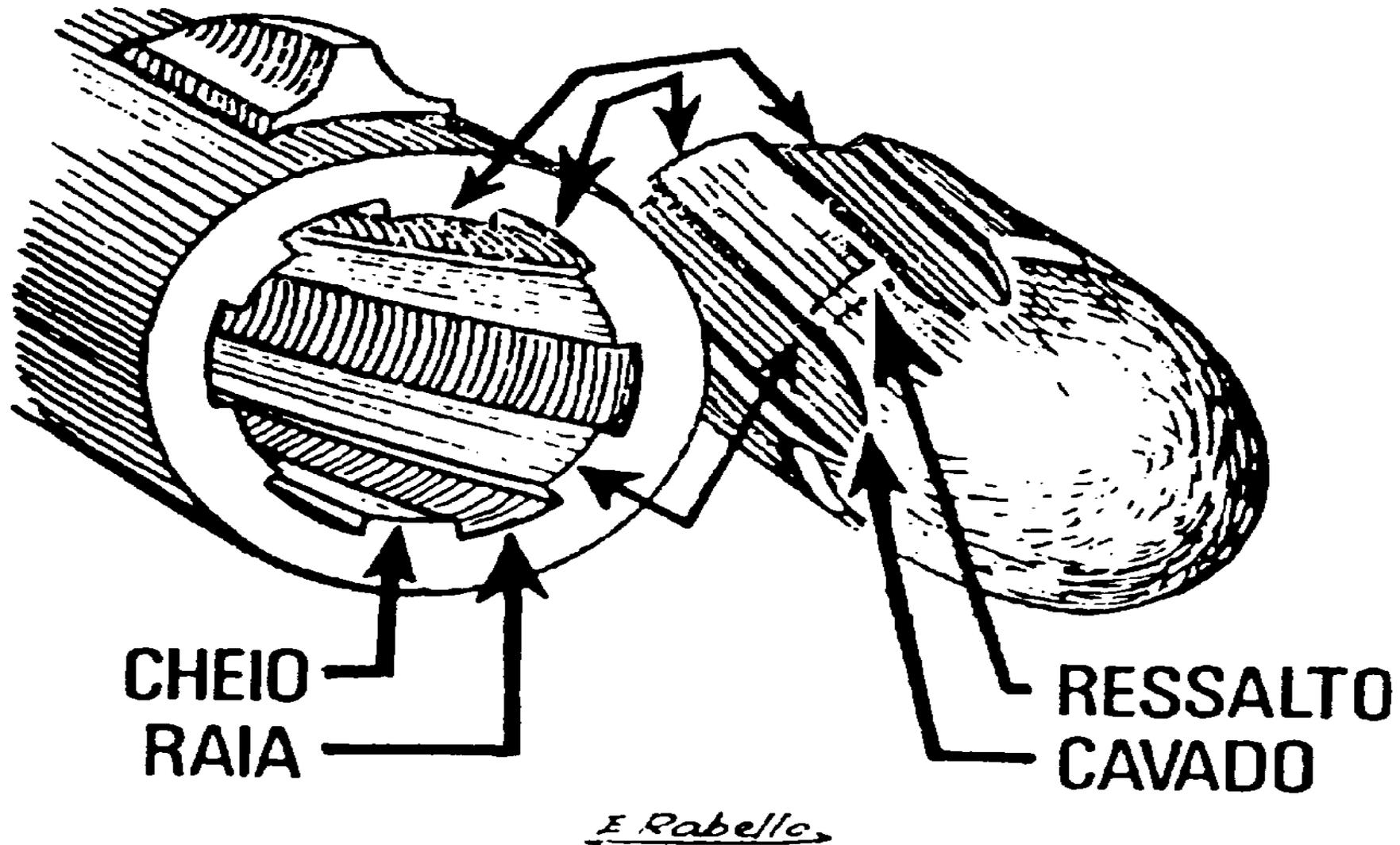
poligonal



Raias



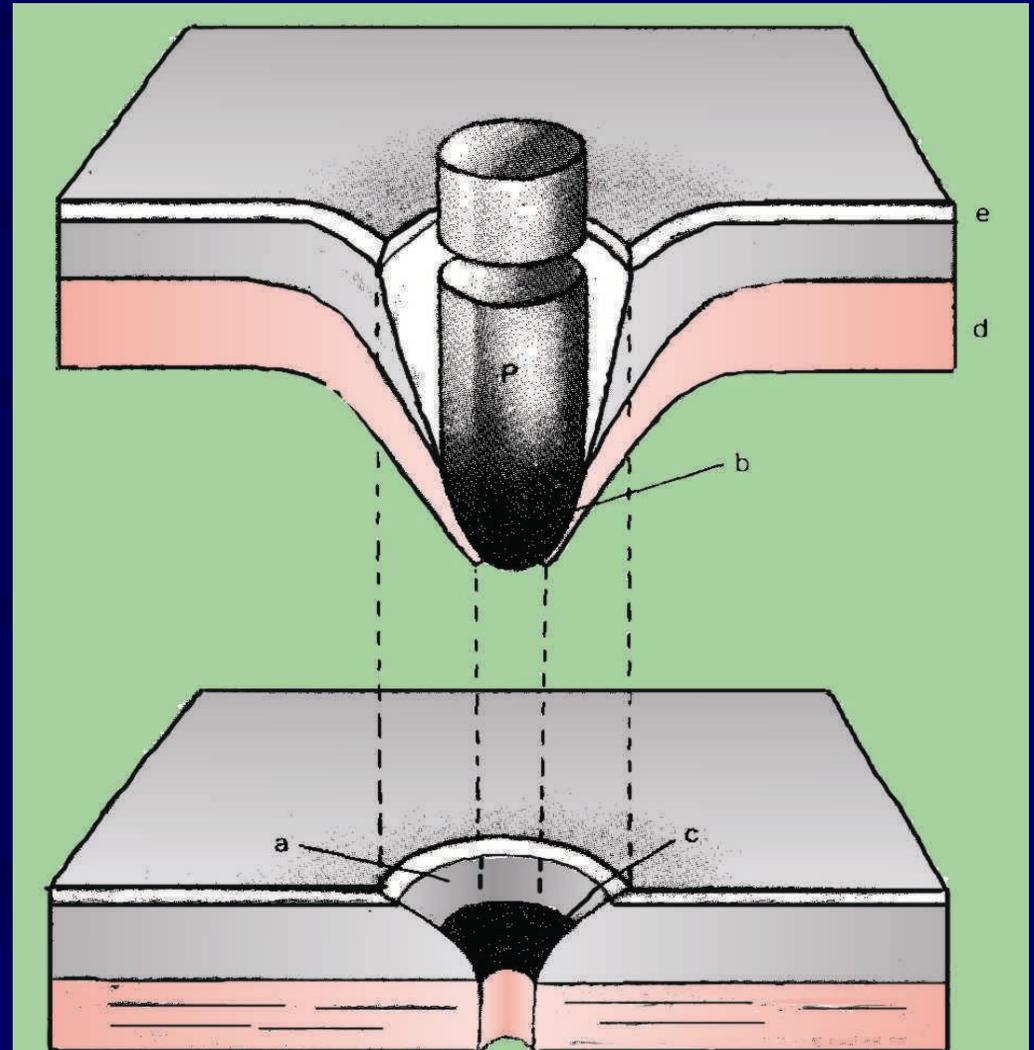
Raias



AS RAIAS DO CANO SERVEM PARA DAR ESTABILIDADE DO PROJÉTIL

LESÕES PÉRFUROCONTUSAS

- Lesões que causam
 - perfuração e
 - ruptura dos tecidos
- Características do ferimento
 - bordas irregulares
 - predomínio da profundidade
 - caráter penetrante ou transfixante



Ferimentos produzidos por projéteis de arma de fogo

O projétil de arma de fogo é um agente mecânico **pérfuro-contundente**, que determina uma lesão de natureza **pérfuro-contusa**.

As características dos ferimentos de entrada produzidos por projéteis de arma de fogo dependem, basicamente, de três fatores principais, quais sejam:

- tipo de munição empregada (projétil unitário ou projéteis múltiplos);
- ângulo de incidência; e
- distância de tiro.

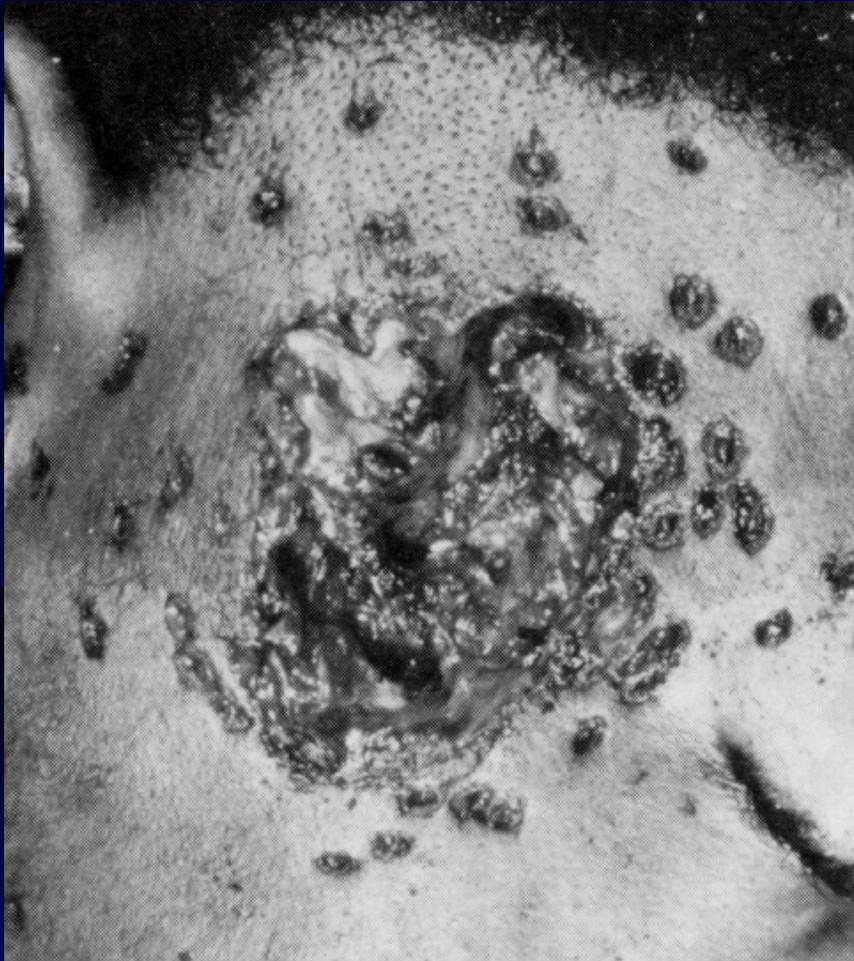
Ferimentos produzidos por projéteis múltiplos (balins)

Nos disparos efetuados com cartuchos de munição de projéteis múltiplos (armas de alma lisa), o aspecto da lesão depende, basicamente, da distância em que foi realizado o disparo e da conseqüente abertura do cone de dispersão.

Em tiros muito próximos ou encostados, os projéteis múltiplos causam grande destruição tecidual muitas vezes acompanhada de significativa perda de substância.

Nos disparos efetuados à distância o que observamos é a existência de lesões múltiplas, como se produzidas por vários disparos unitários, distribuídas ao redor de um ponto central, e que se afastam mais um do outro quanto maior for a distância entre o atirador e o alvo.

Ferimentos produzidos por projéteis múltiplos (balins)



Ferimentos produzidos por projéteis unitários

A lesão de entrada produzida por projétil de arma de fogo é geralmente circular ou elíptica, na dependência do ângulo de incidência e das linhas de tensão que atuam sobre a pele.

Não é possível determinar o calibre do projétil pelo diâmetro da lesão observada.

O ferimento de **entrada** tem geralmente **bordos invertidos**, invaginados, voltados para o interior do corpo e os ferimentos de **saída** têm as bordas **evertidas**, levantadas, indicando claramente o sentido de sua trajetória.

Como exceção, temos a **Câmara de Hoffmann** ou câmara de mina, observada nos tiros encostados, em que o ferimento de entrada têm os bordos evertidos, voltados para fora.

Orlas ou halos e zonas

**Ferimento
de entrada**

orlas ou
halos

contusão
enxugo
escoriação

zonas

esfumaçamento
chamuscamento
tatuagem

LESÕES PÉRFUROCONTUSAS

- **Ao atingir o corpo, o projétil provoca**
 - rompimento na pele, formando um orifício em forma tubular no qual se enxuga de seus detritos (orla de enxugo)
 - arrancamento da epiderme (orla de contusão)
- **Ao se formar o túnel de entrada**
 - pequenos vasos se rompem formando equimoses em torno do ferimento (orla equimótica)

ORIFÍCIOS DE ENTRADA

- **Podem ser**
 - **circulares (90°)**
 - **ovais ou arredondados (ângulo diverso de 90°) ou**
 - **tangencial, de acordo com o ângulo de incidência**

Orlas ou halos e zonas

Além do aspecto morfológico, ao redor dos ferimentos de entrada produzidos por projéteis de arma de fogo, podemos observar algumas espécies de **orlas** (ou halos) e **zonas**, de importância tanto para caracterização da natureza do ferimento como para a determinação da distância em que foi realizado o disparo.

Orlas ou halos e zonas

As **orlas** (ou *halos*) são regiões circunscritas, regulares, que circundam o ferimento como pequenas auréolas, dando-lhe características especiais que permitem diferenciar as lesões produzidas por projétil de outras, determinadas por instrumentos diversos.

ORIFÍCIO DE ENTRADA – ORLAS

SEMPRE PRESENTES

- **ORLA DE CONTUSÃO:** a pele se invagina e se rompe devido à diferença de elasticidade de derme e epiderme
- **ORLA EQUIMÓTICA:** zona da hemorragia oriunda da ruptura de pequenos vasos
- **ORLA DE ENXUGO:** zona de cor escura que se adaptou às faces do projétil, limpando-os dos resíduos da pólvora

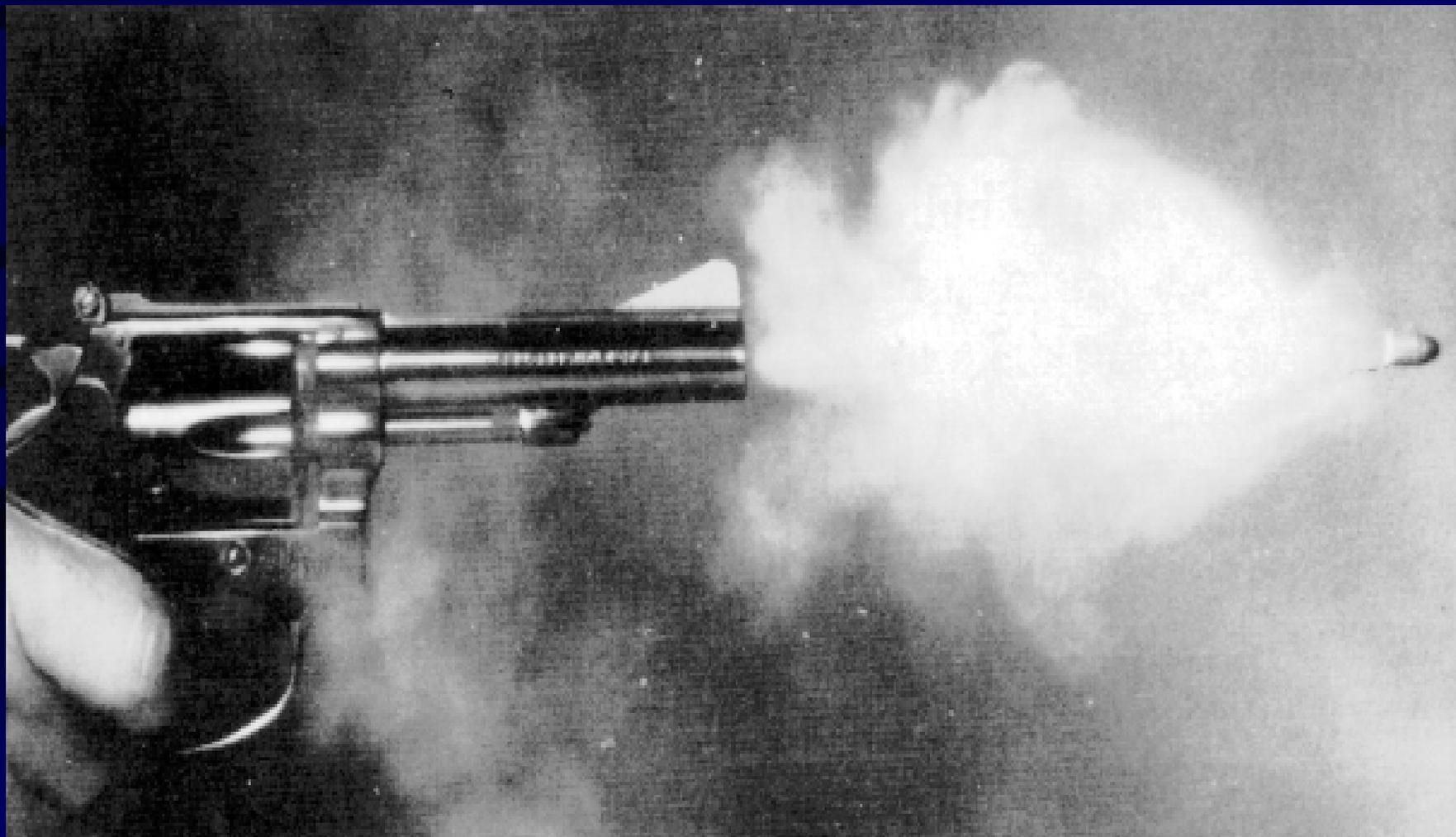
Orlas ou halos e zonas

As **zonas** compreendem áreas maiores, irregulares, que podem ou não estar presentes e que terão importância fundamental na determinação da distância do disparo.

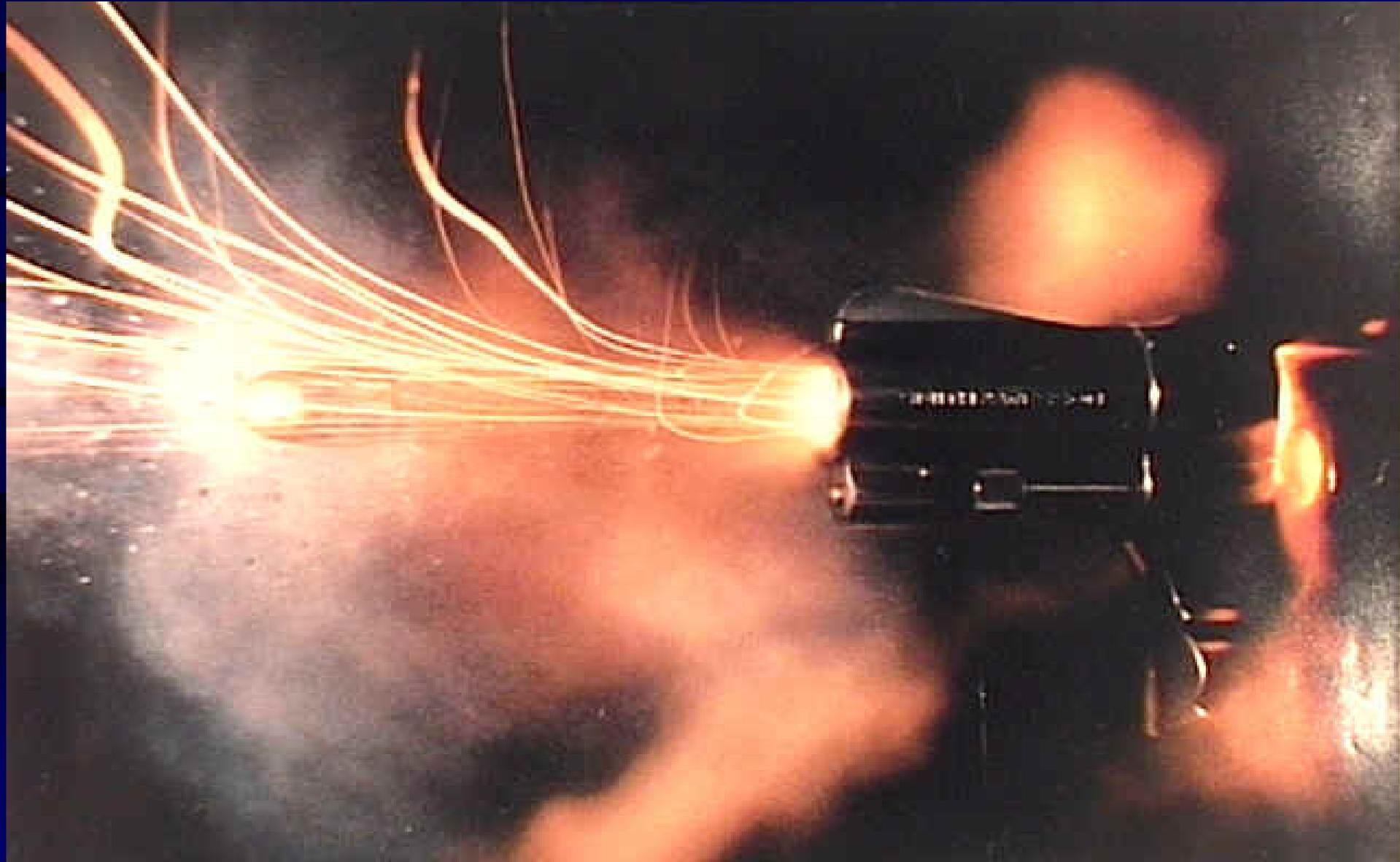
ORIFÍCIO DE ENTRADA - ZONAS

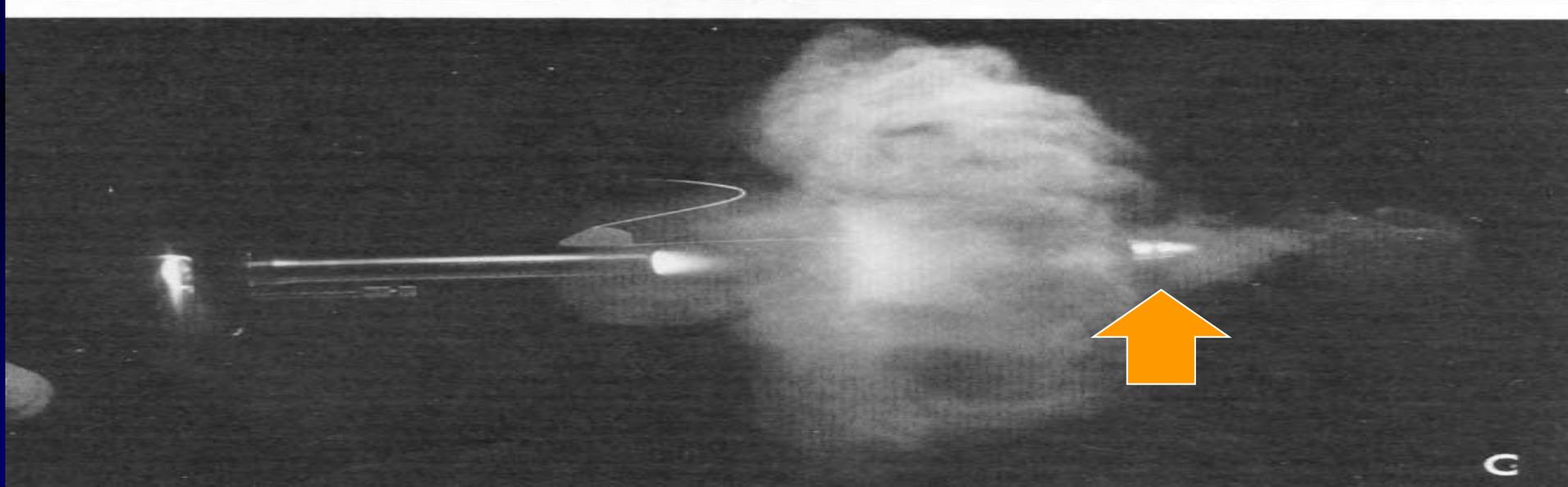
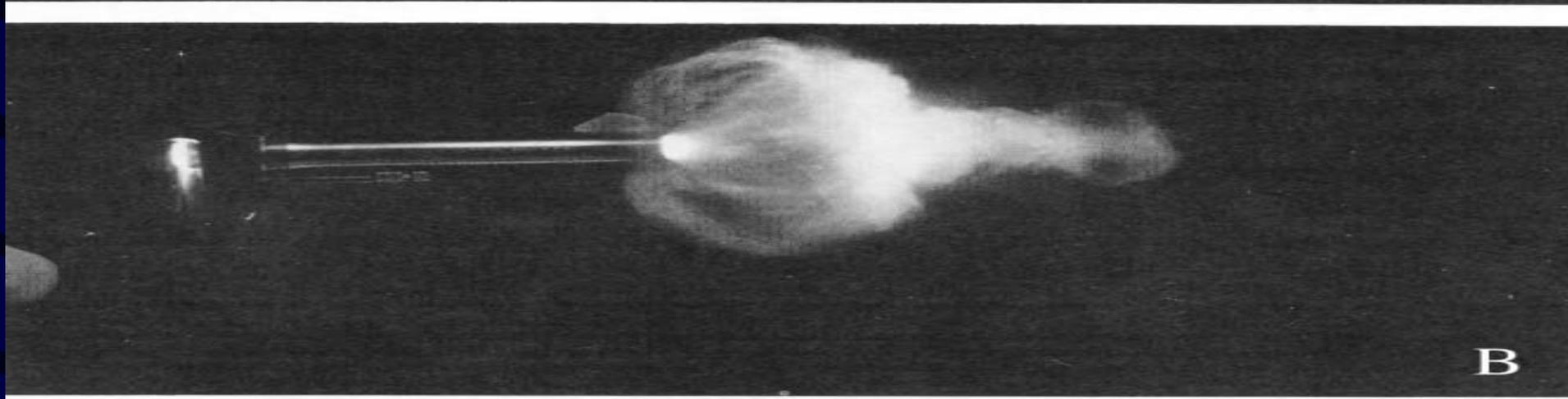
- **ZONA DE TATUAGEM:** é resultante da impregnação de partículas de pólvora incombusta que alcançam o corpo
- **ZONA DE ESFUMAÇAMENTO:** é produzida pelo depósito de fuligem da pólvora ao redor do orifício de entrada
- **ZONA DE CHAMUSCAMENTO:** tem como responsável a ação superaquecida dos gases que atingem e queimam o alvo

Orlas ou halos e zonas

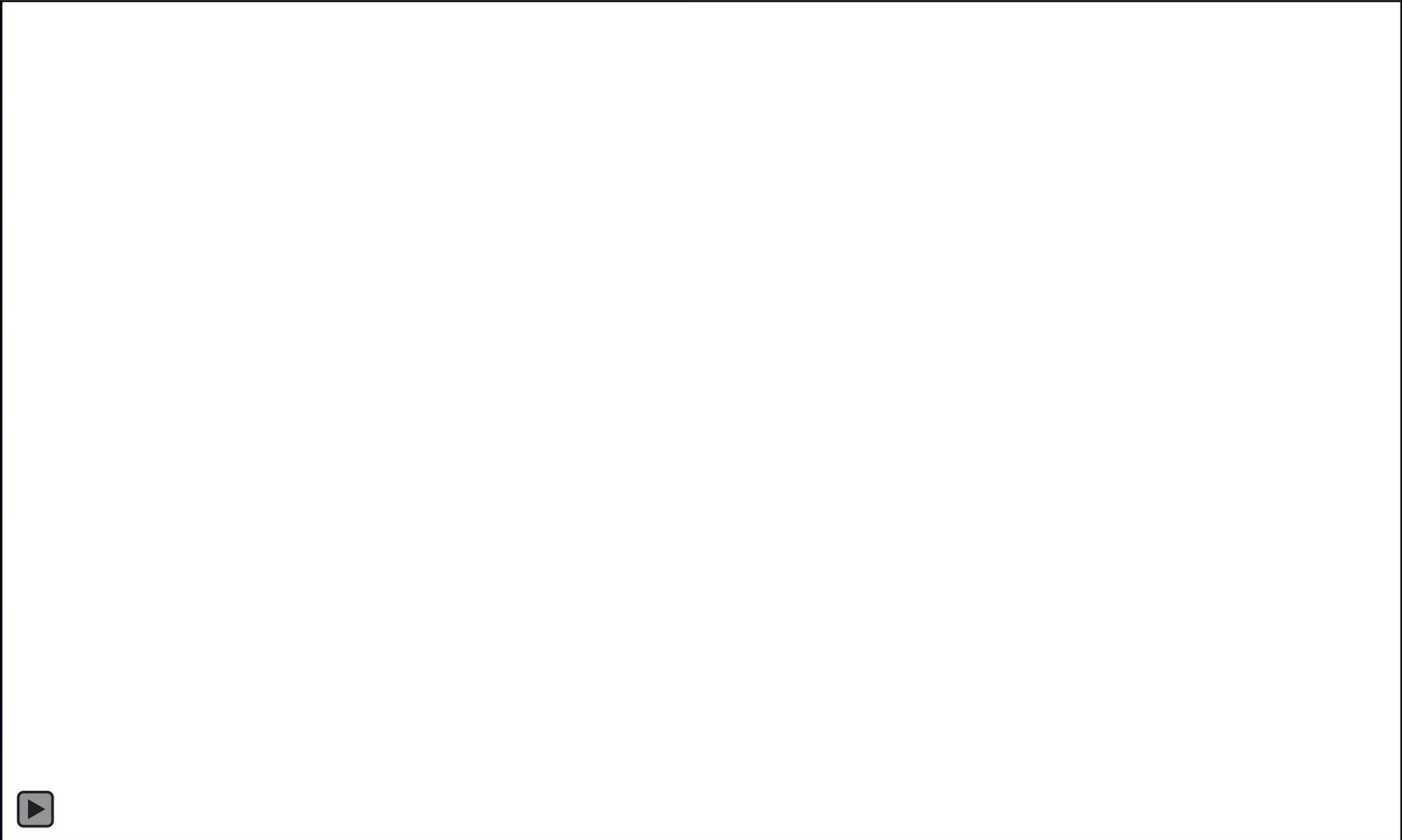


Orlas ou halos e zonas

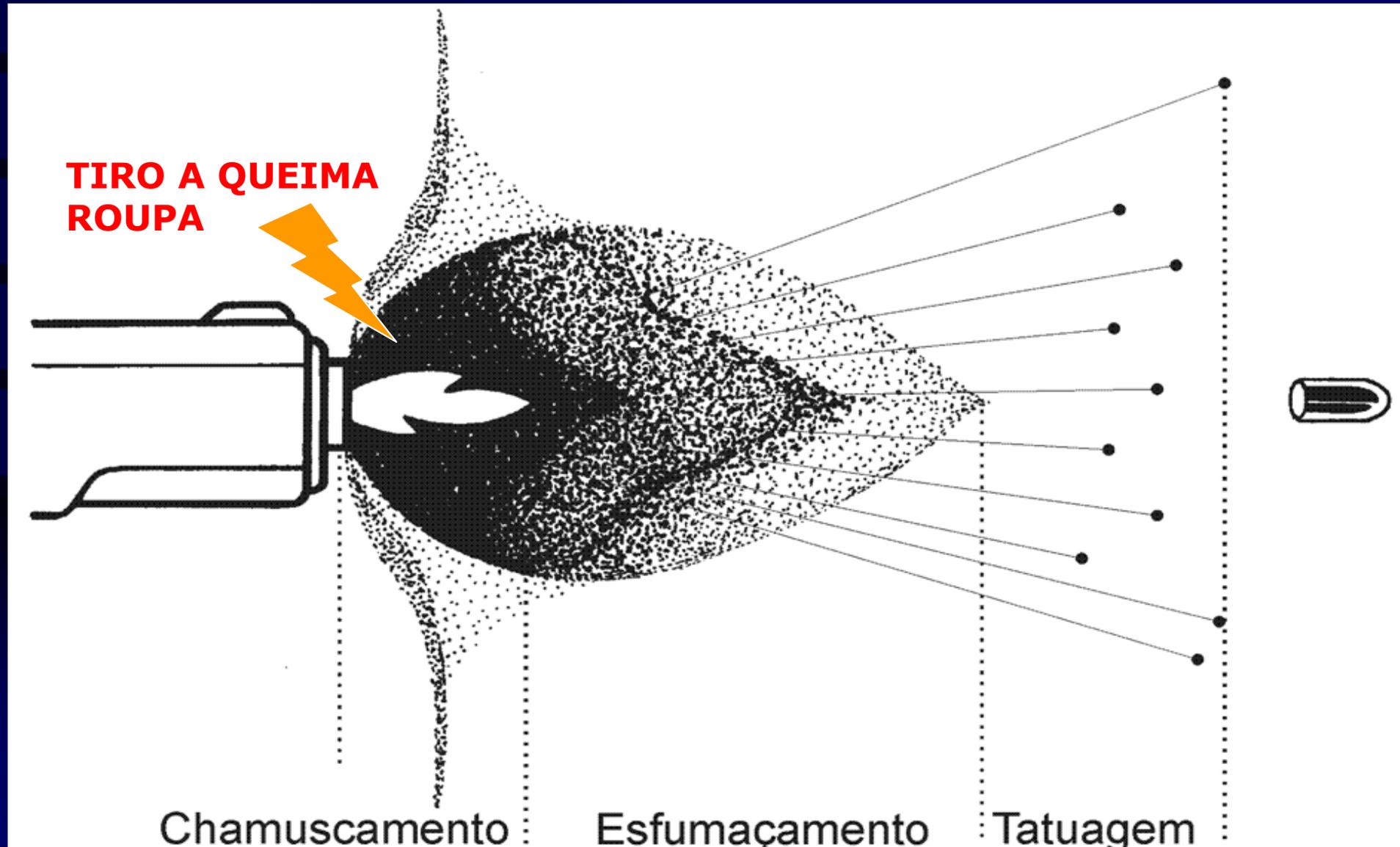




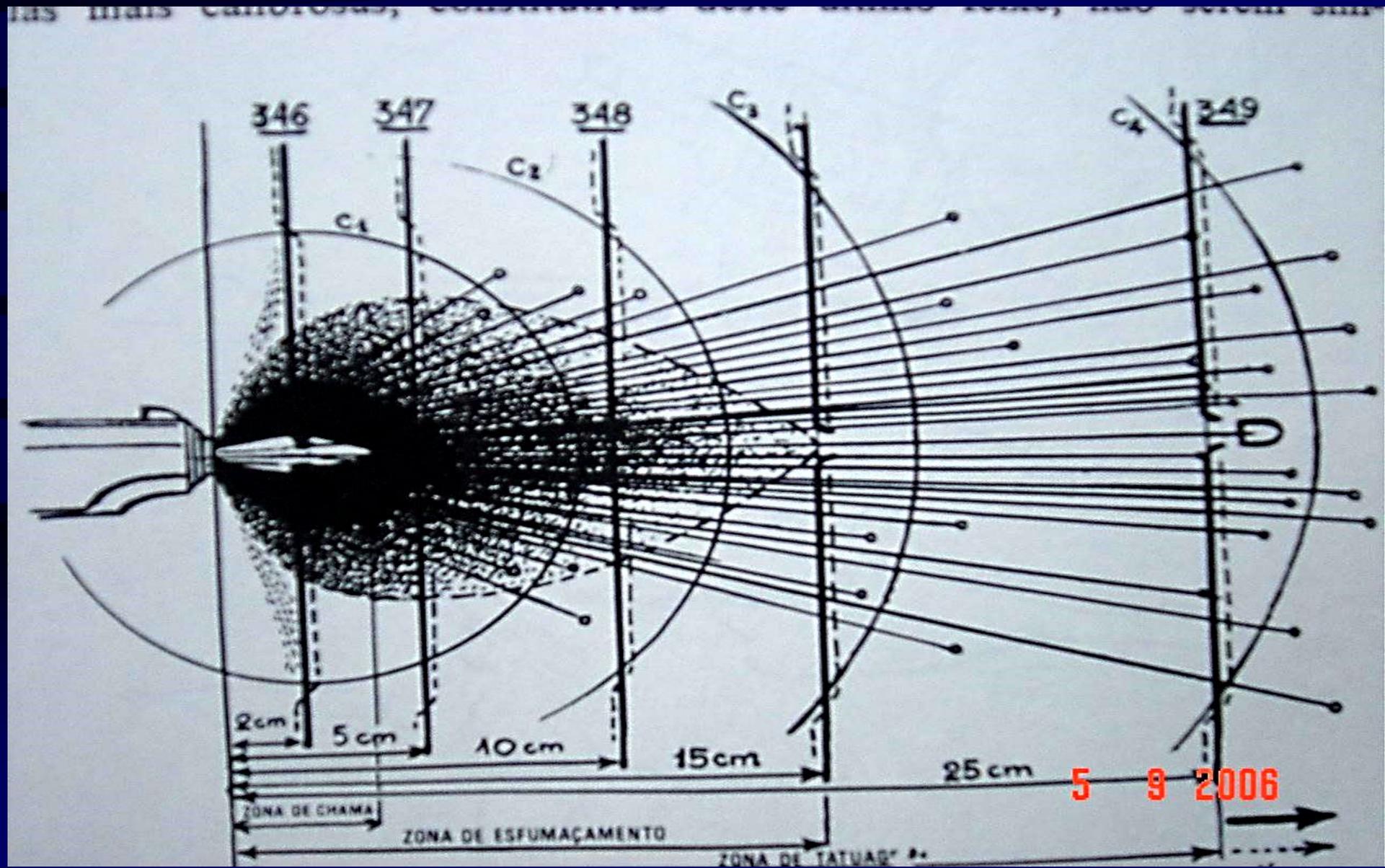
VÍDEO DE DISPARO POR ARMA DE FOGO



Zonas de chamuscamento, esfumaçamento e tatuagem



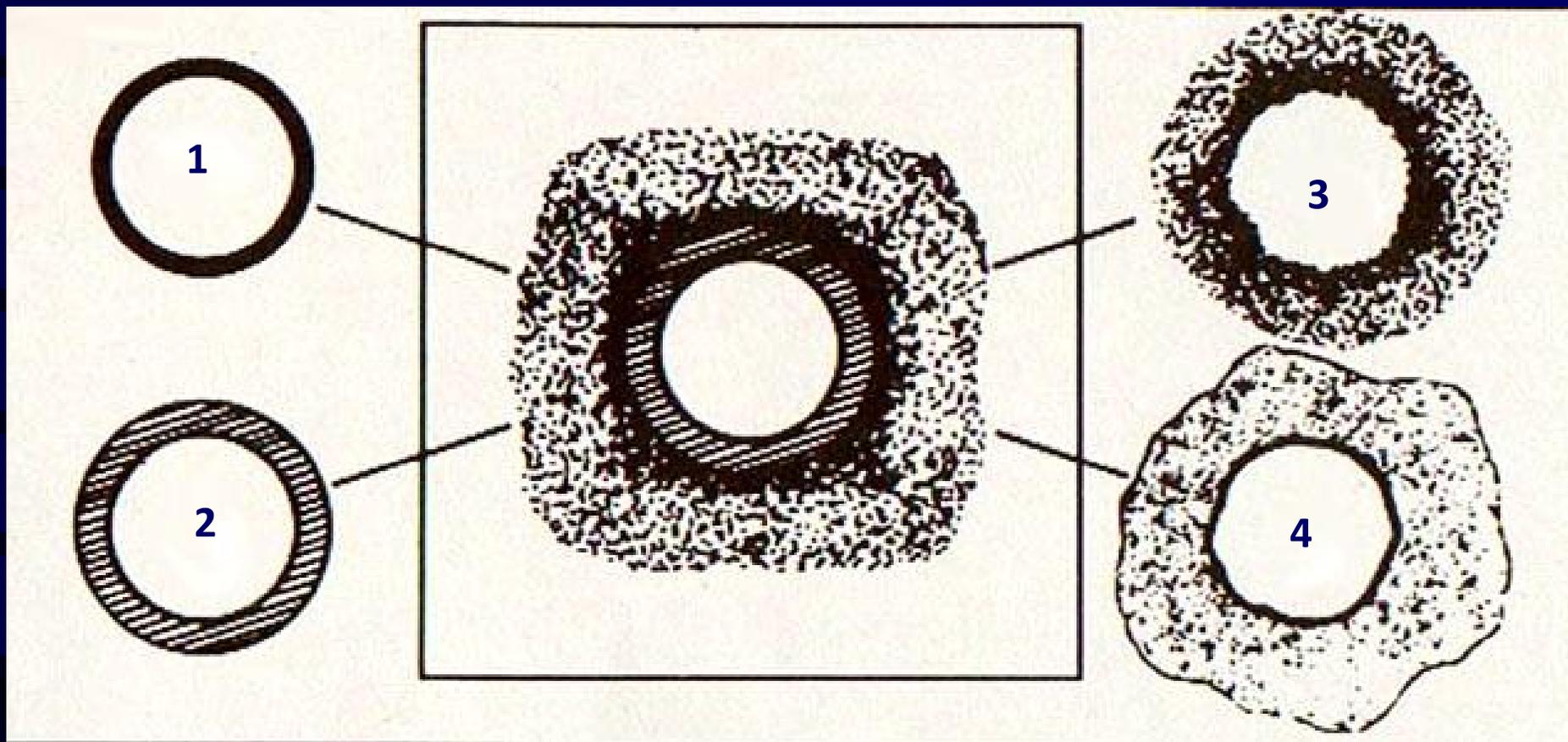
Disparo a curta distância



Quando o disparo é efetuado próximo da vítima,
tanto a arma quanto a mão do atirador podem
ficar com sangue da vítima



ORLAS E ZONAS DE CONTORNO



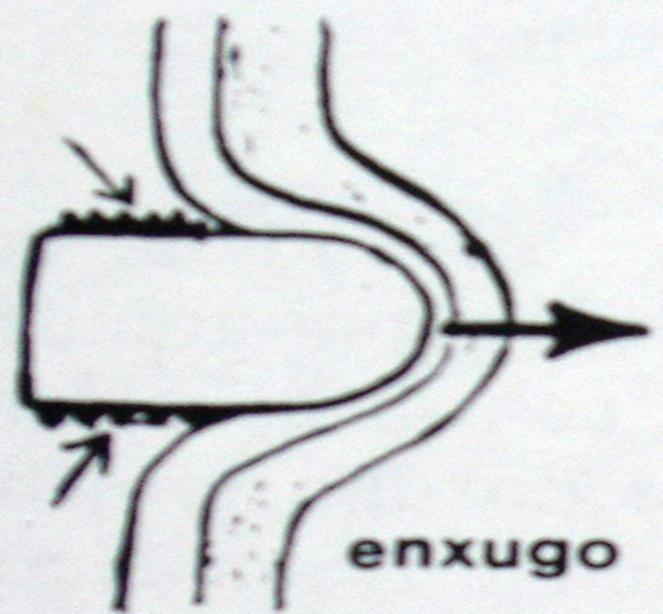
1. Orla de enxugo

2. Orla equimótica

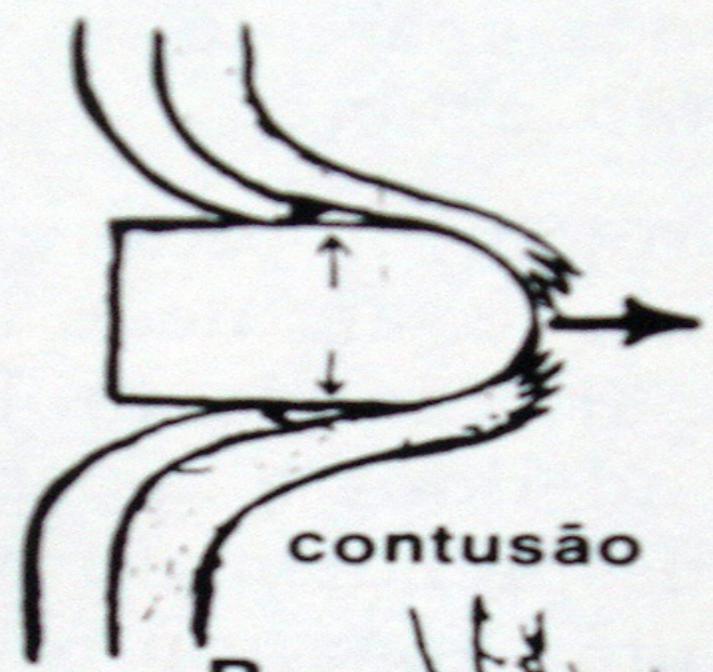
3. Zona de esfumaçamento

4. Zona de tatuagem

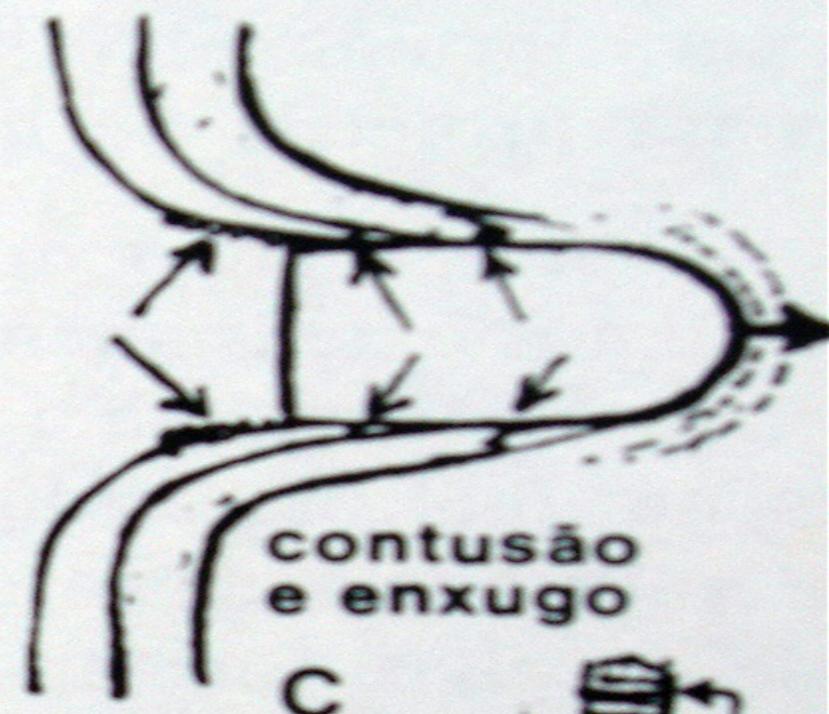
Lembre-se: as zonas podem variar de acordo com a distância do tiro



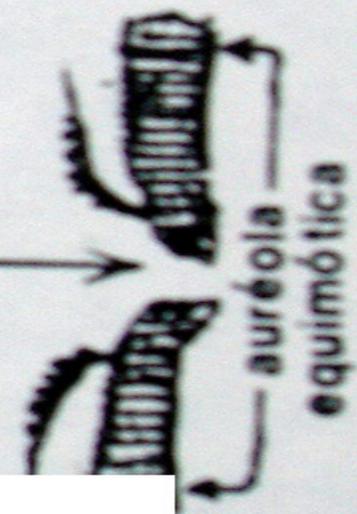
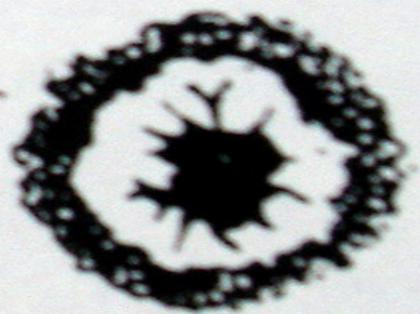
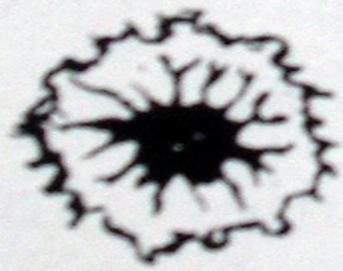
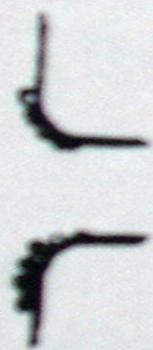
A



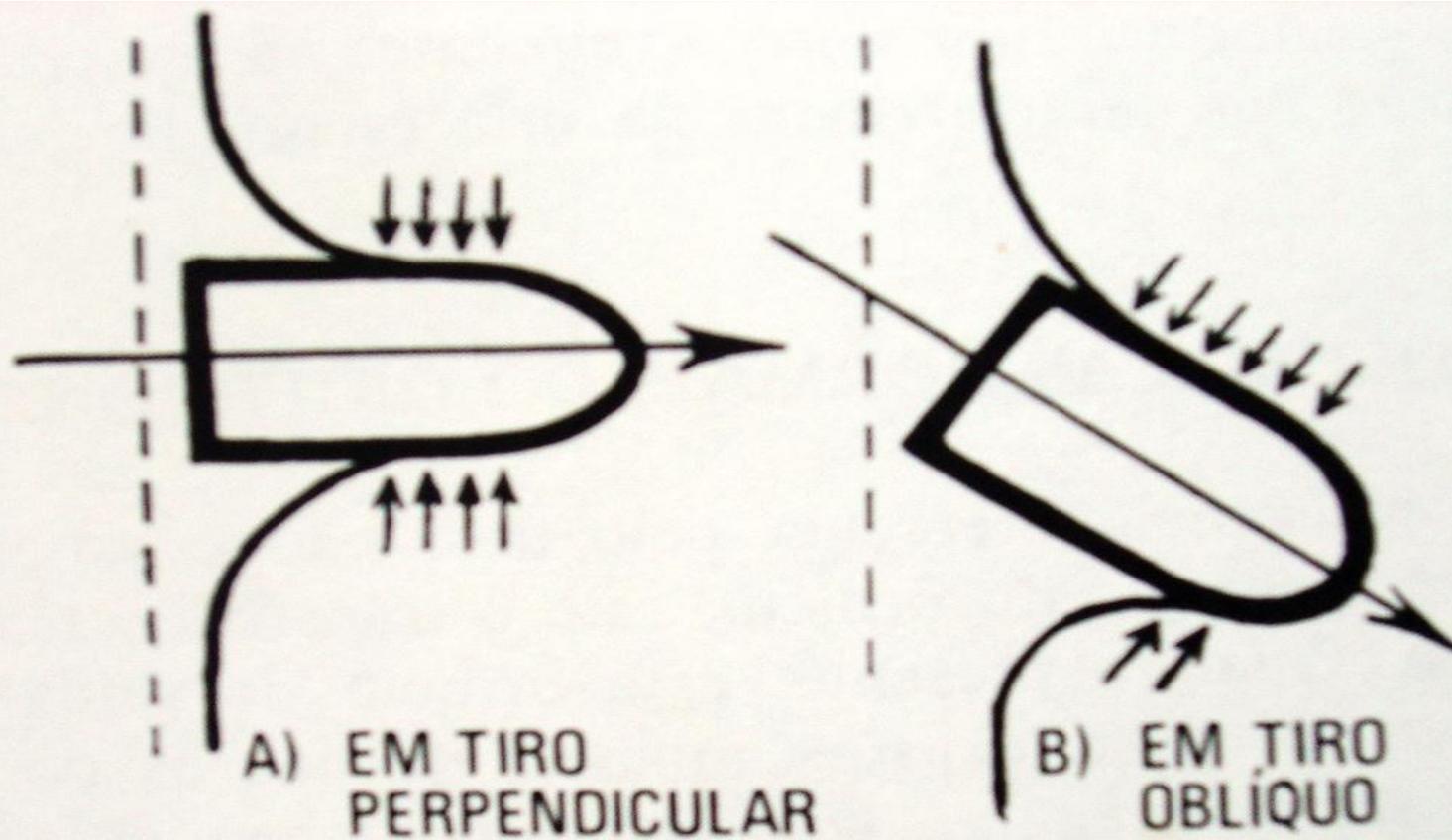
B



C

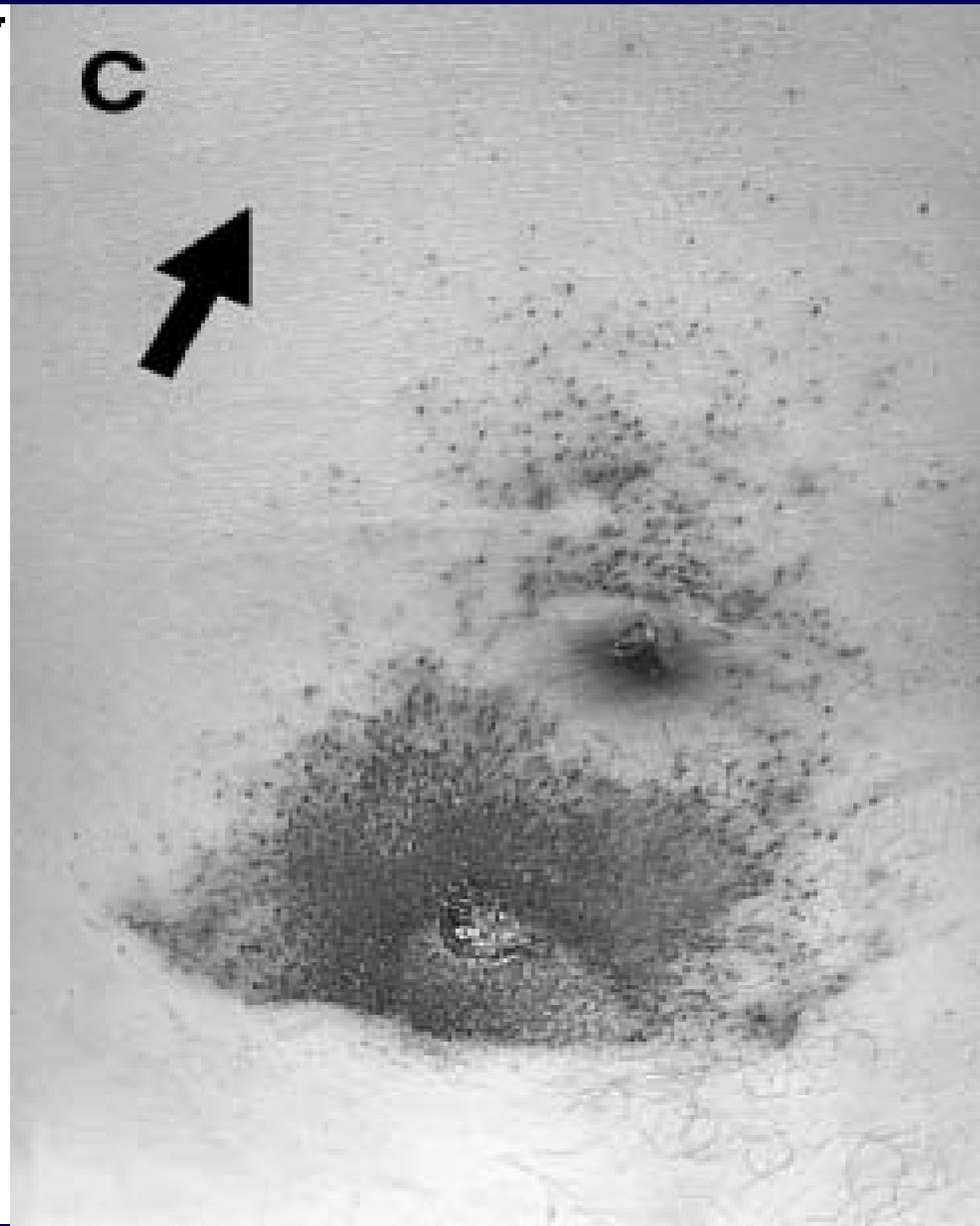
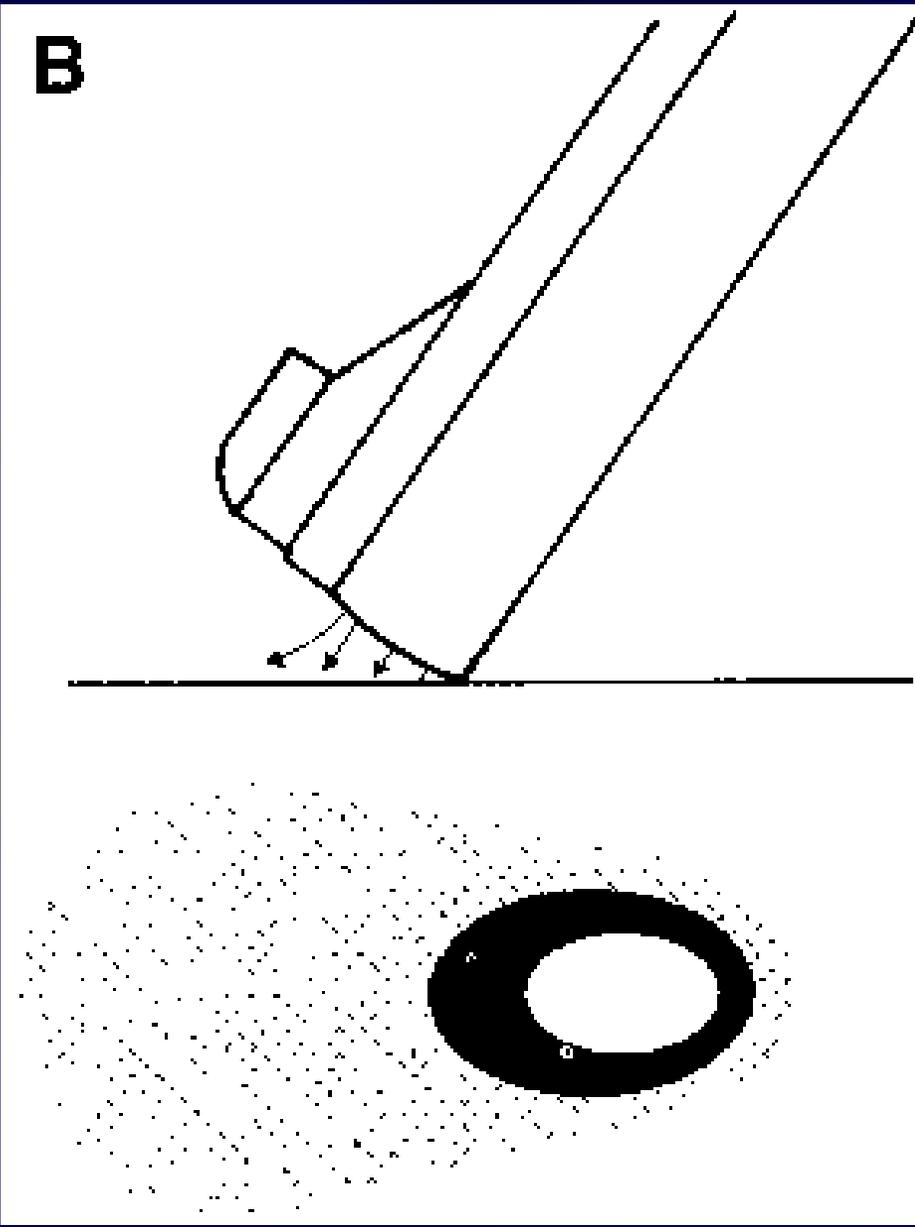


Orifício de entrada

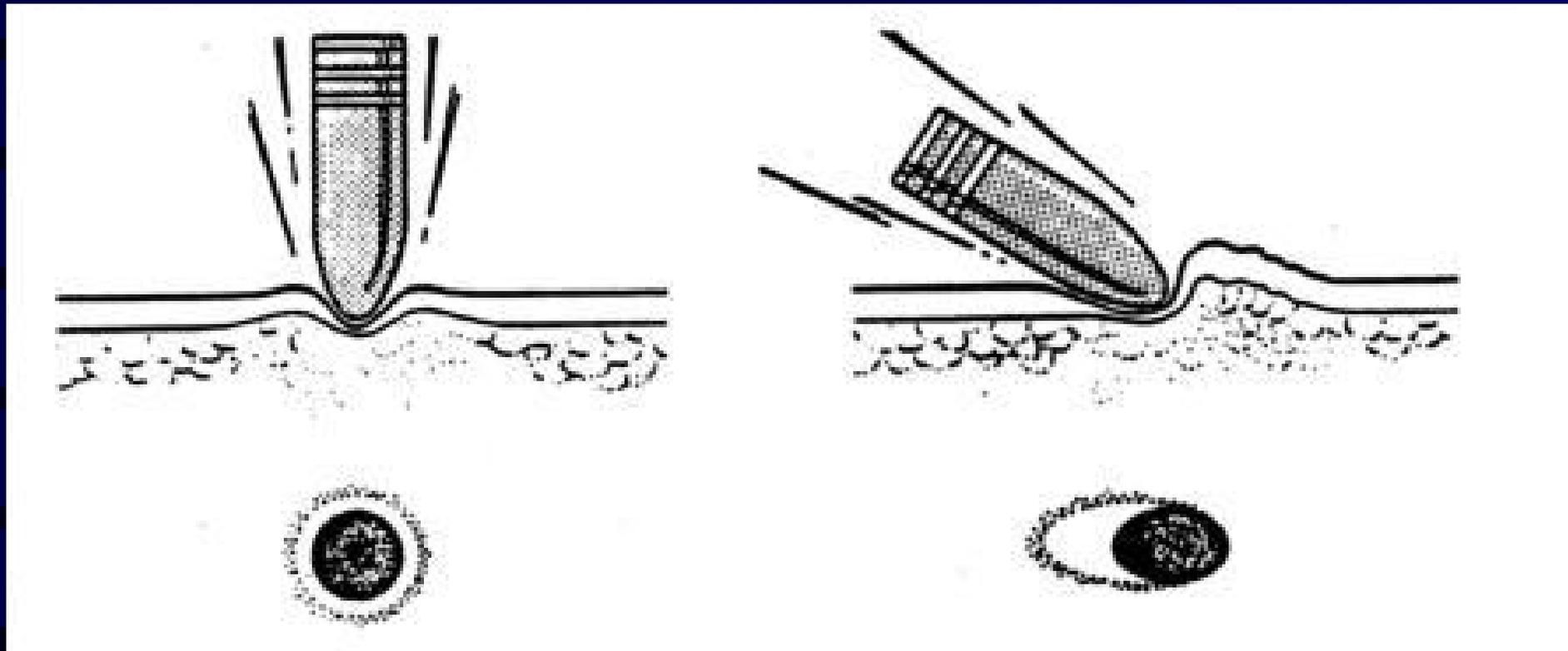


E. Robello

Orifício de entrada



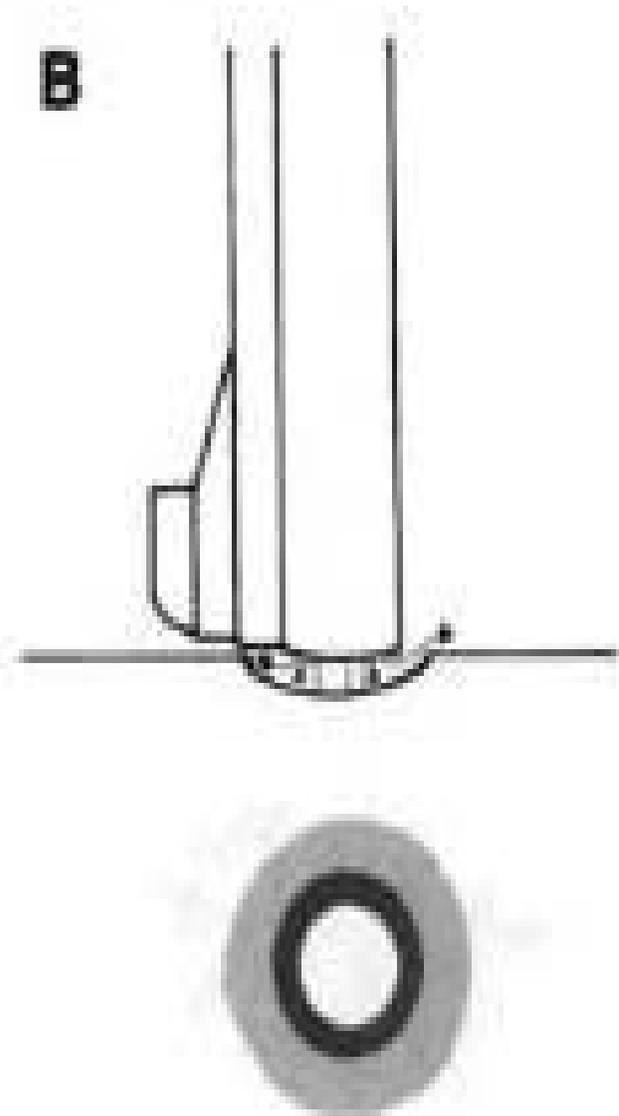
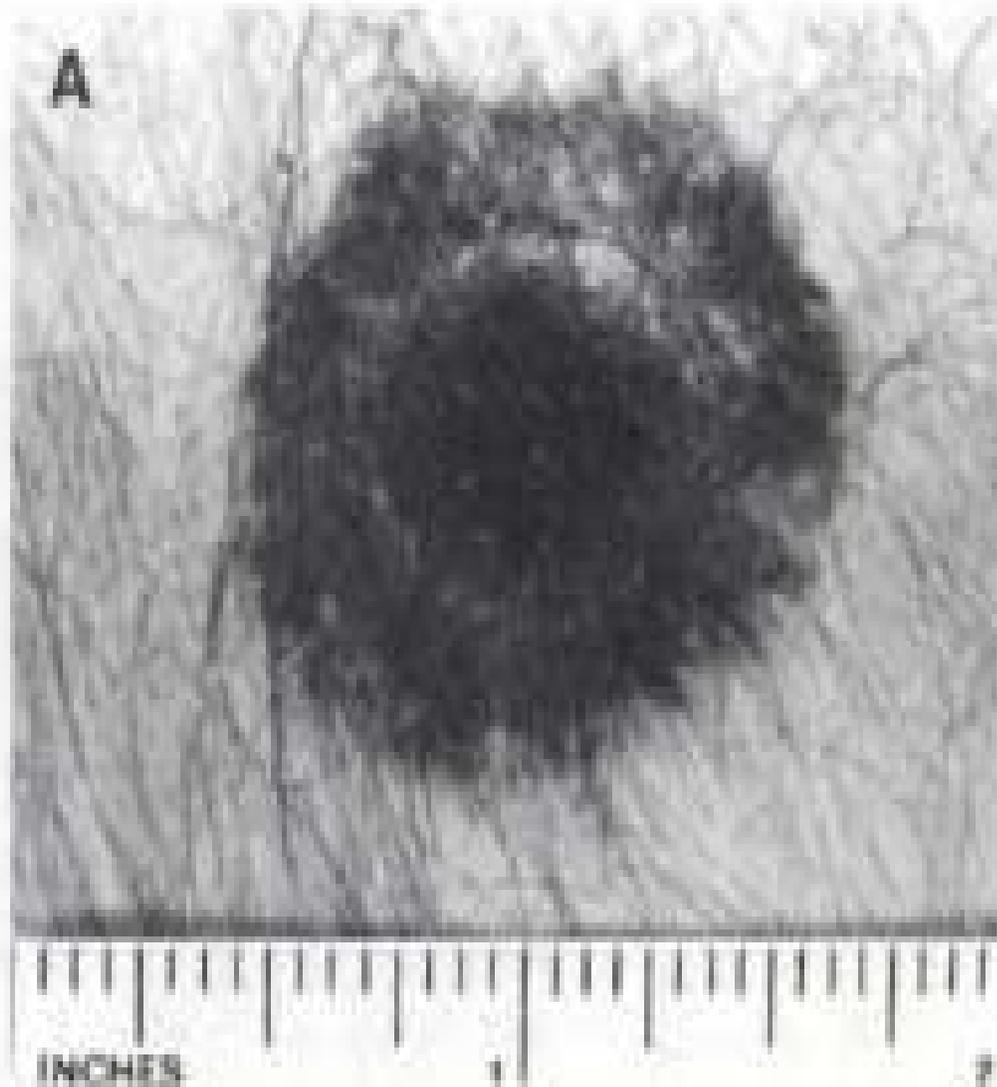
Orifício de entrada



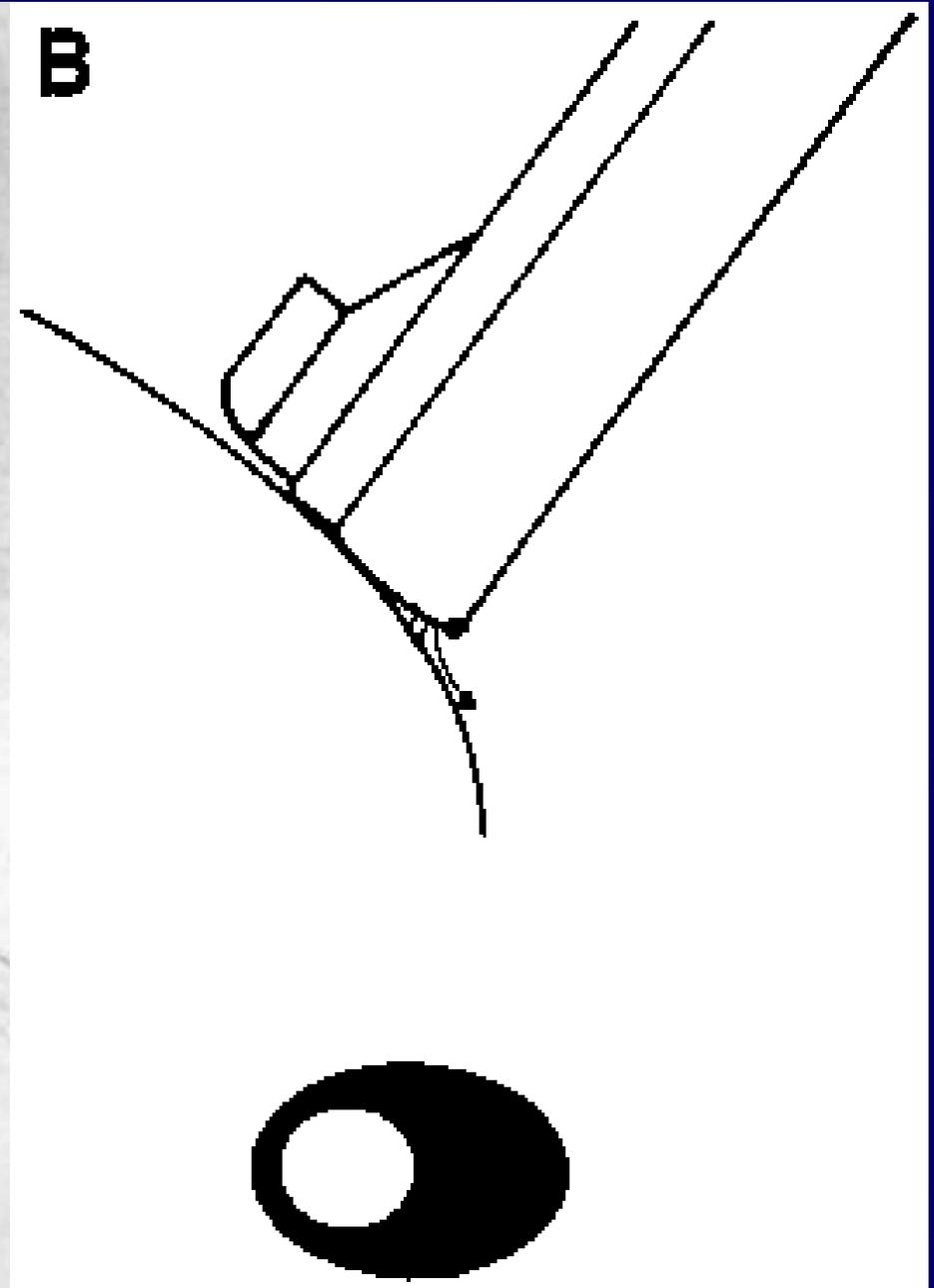
Os disparos perpendiculares produzem tatuagens circulares coincidindo o centro com o orifício de entrada. Nos disparos oblíquos o orifício de entrada é excêntrico e a forma é ovalada ou irregular. A área mais larga da margem excêntrica de abrasão indica o sentido de que a bala veio e quanto mais larga se apresentar essa margem menor terá sido o ângulo que o projétil fez.



Orifício de entrada



Orifício de entrada – parcialmente em contato

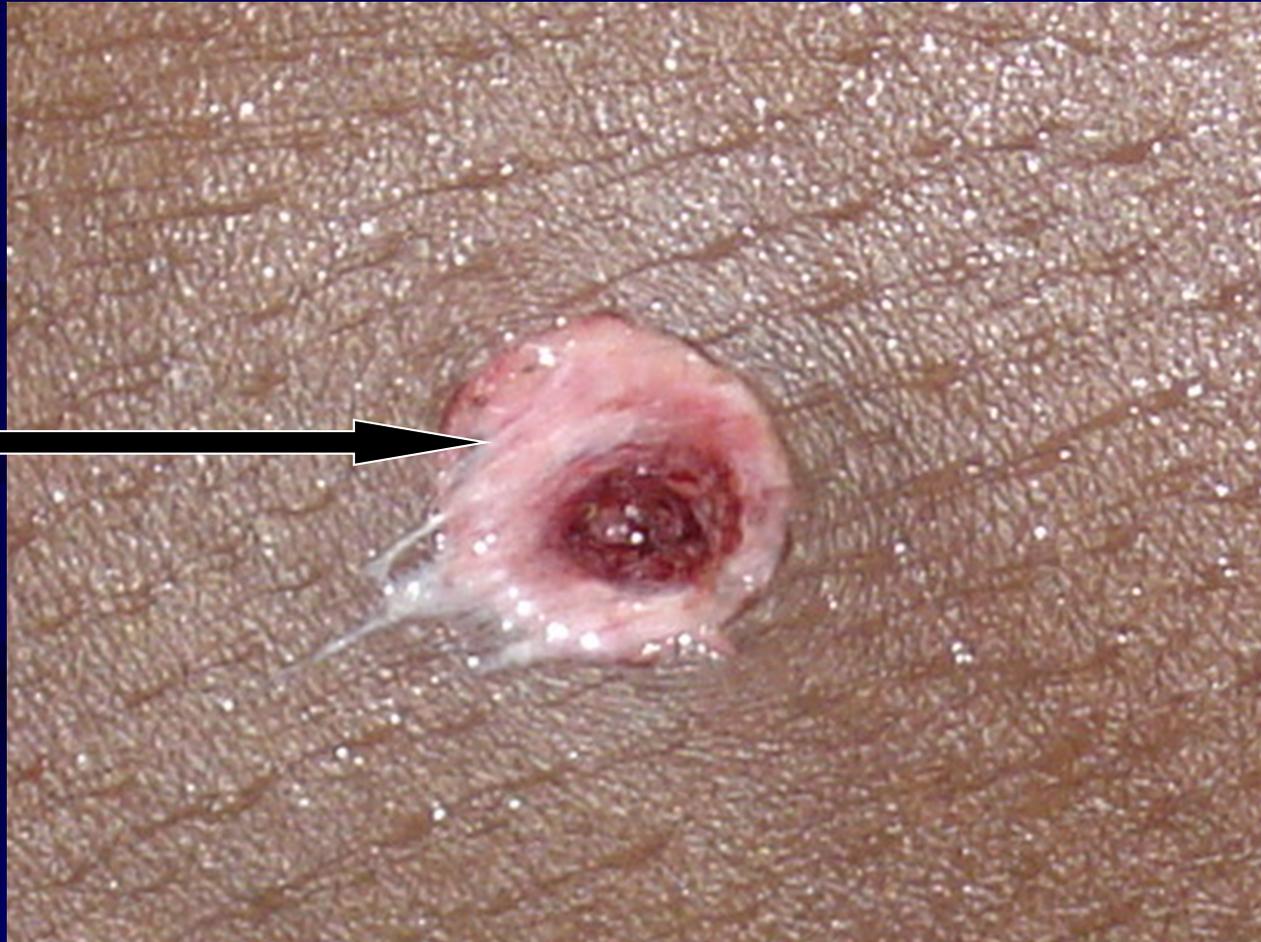


Orla de enxugo



Orla de contusão

Orla de
contusão

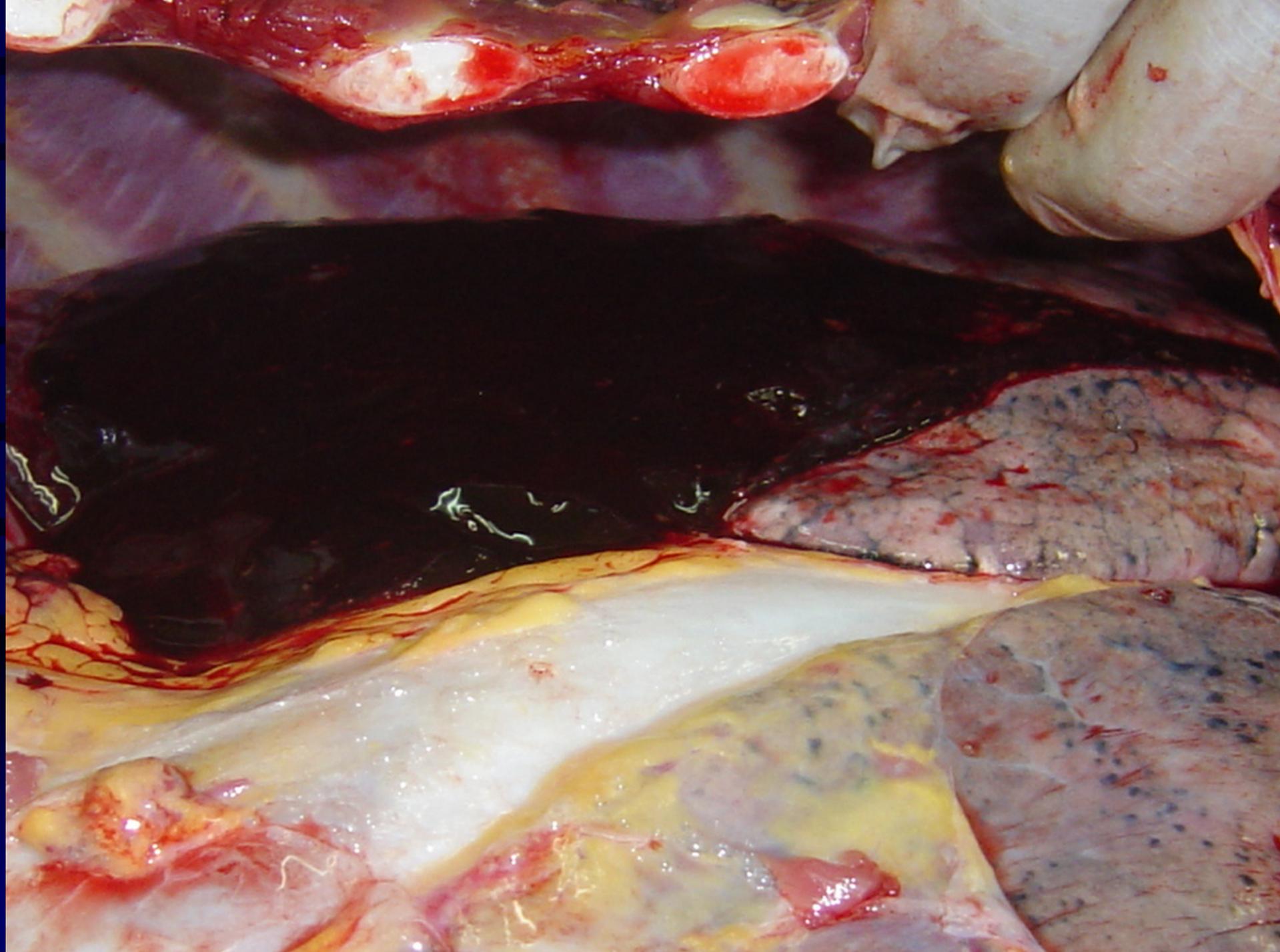












ORIFÍCIO DE ENTRADA – TIRO A CURTA DISTÂNCIA

- a) cone de dispersão do tiro**
- b) forma arredondada ou circular**
- c) orla de escoriação ou contusão**
- d) orla equimótica**
- e) orla de enxugo**
- f) zona de tatuagem**
- g) zona de esfumaçamento (removível)**
- h) zona de queimadura (chamuscamento)**

Zona de esfumaçamento



Zona de Esfumamento



Zona de Esfumamento



NÃO FAÇA OU DIGA ISTO, POR FAVOR



TRAGÉDIA

**TORCEDOR DO SÃO PAULO É MORTO
COM TIRO À QUEIMA-ROSCA**

Chamuscamento e Esfumaçamento



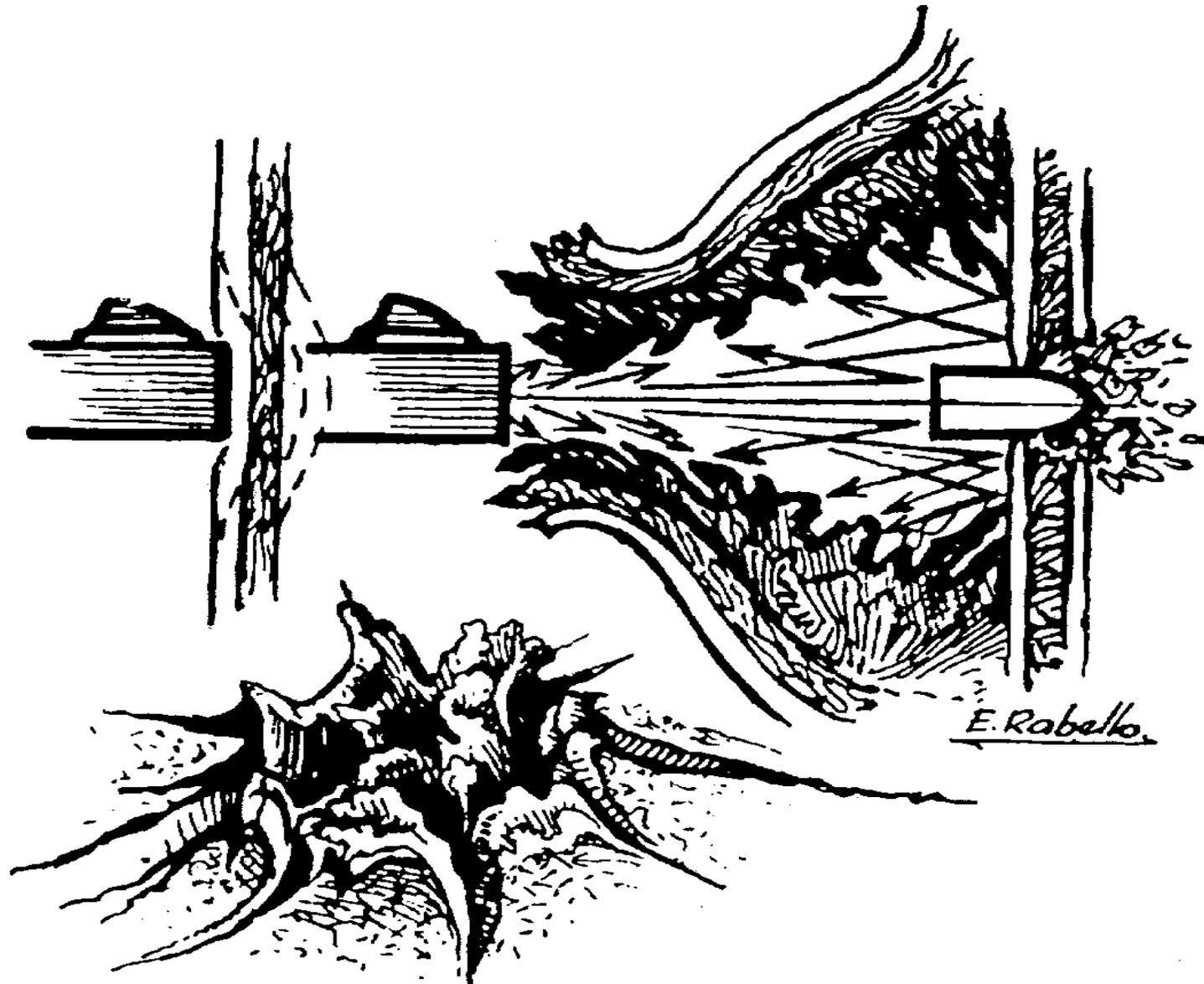
Zona de tatuagem



Zona de Tatuagem



Câmara de Hoffmann



ORIFÍCIOS DE ENTRADA – TIRO ENCOSTADO

- a) forma irregular (estrelado) pela dilaceração dos tecidos pelos gases explosivos (mina de Hoffmann)
- b) sem zona de tatuagem ou de esfumaçamento
- c) diâmetro do ferimento maior que o projétil (explosão dos gases)
- d) halo fuliginoso nos ossos: (sinal de Benassi)
- e) impressão (pressão) do cano da arma (sinal de Werkgaertner)
- f) quando transfixante: trajeto com orifício de entrada e saída

Câmara de Hoffmann



Câmara de Mina de Hofmann



Câmara de Hoffmann



sinal de Benassi
halo fuliginoso

câmara de mina de
Hofmann



ORLA DE CONTUSÃO E ENXUGO - ANEL DE FISH

dejar un halo apergaminado.

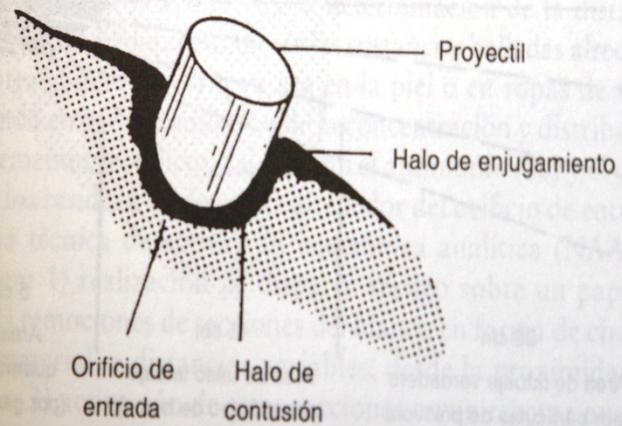


Fig. 4-21. Anillo de Fish (lesión del orificio de entrada por proyectil de arma de fuego).



TIRO TANGENCIAL, COM ORIFÍCIO DE ENTRADA E SAÍDA



TIRO TANGENCIAL (DE RASPÃO)



TIRO DE REENTRADA (SAÍDA NO BRAÇO ESQUERDO E RE-ENTRADA NO TÓRAX)



TIRO DE REENTRADA (RE-ENTRADA NO TÓRAX)

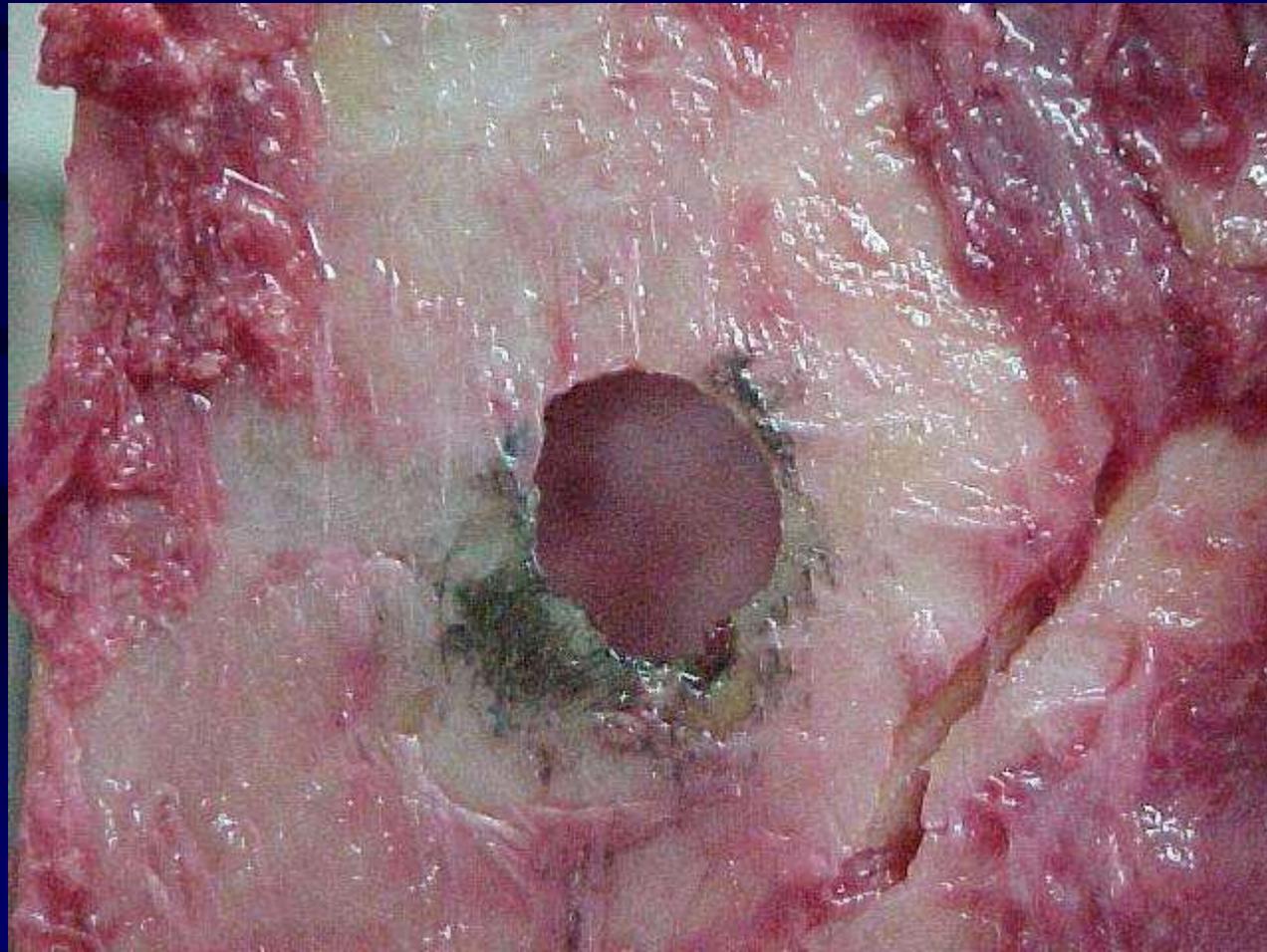


TIRO ENCOSTADO

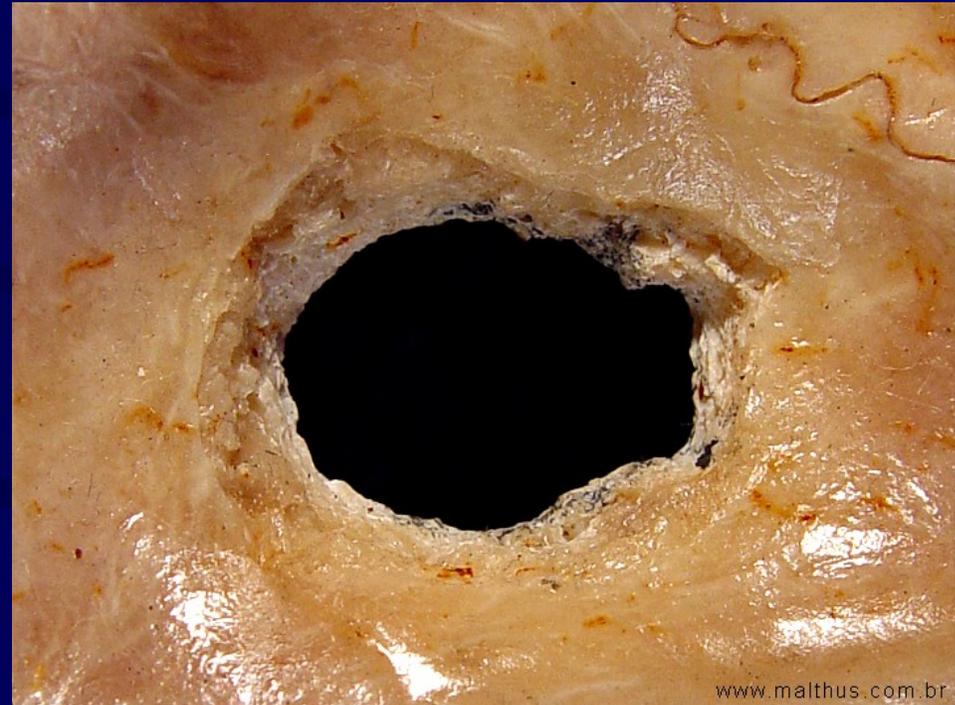


TIRO ENCOSTADO

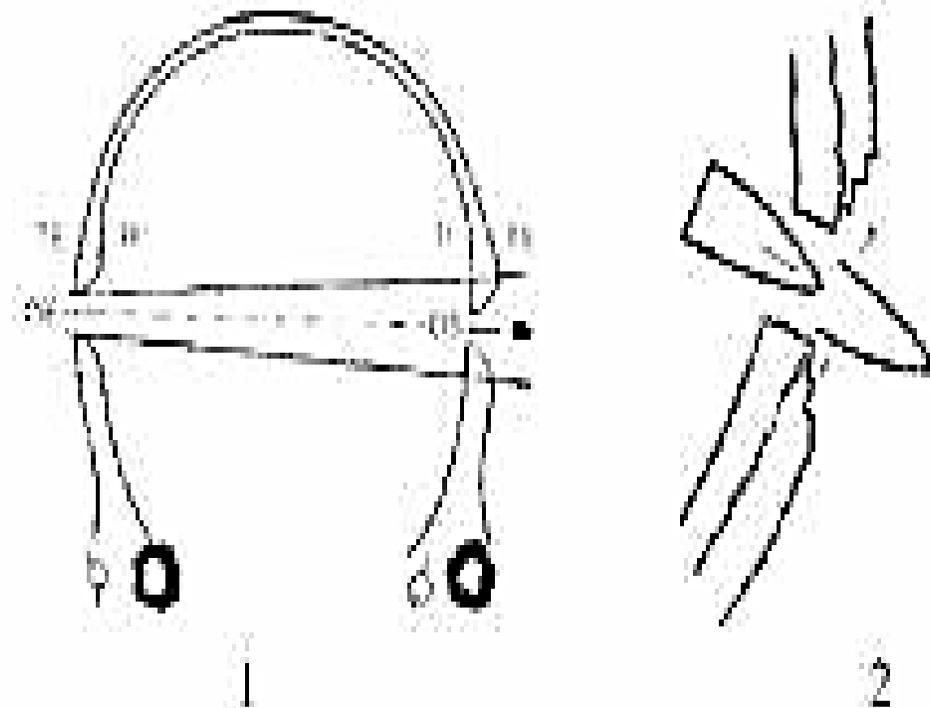
Sinal de Benassi: halo fuliginoso no periósteo do osso atingido (crânio)



Sinal do Funil de Bonnet (define entrada e saída de projéteis em crânio)

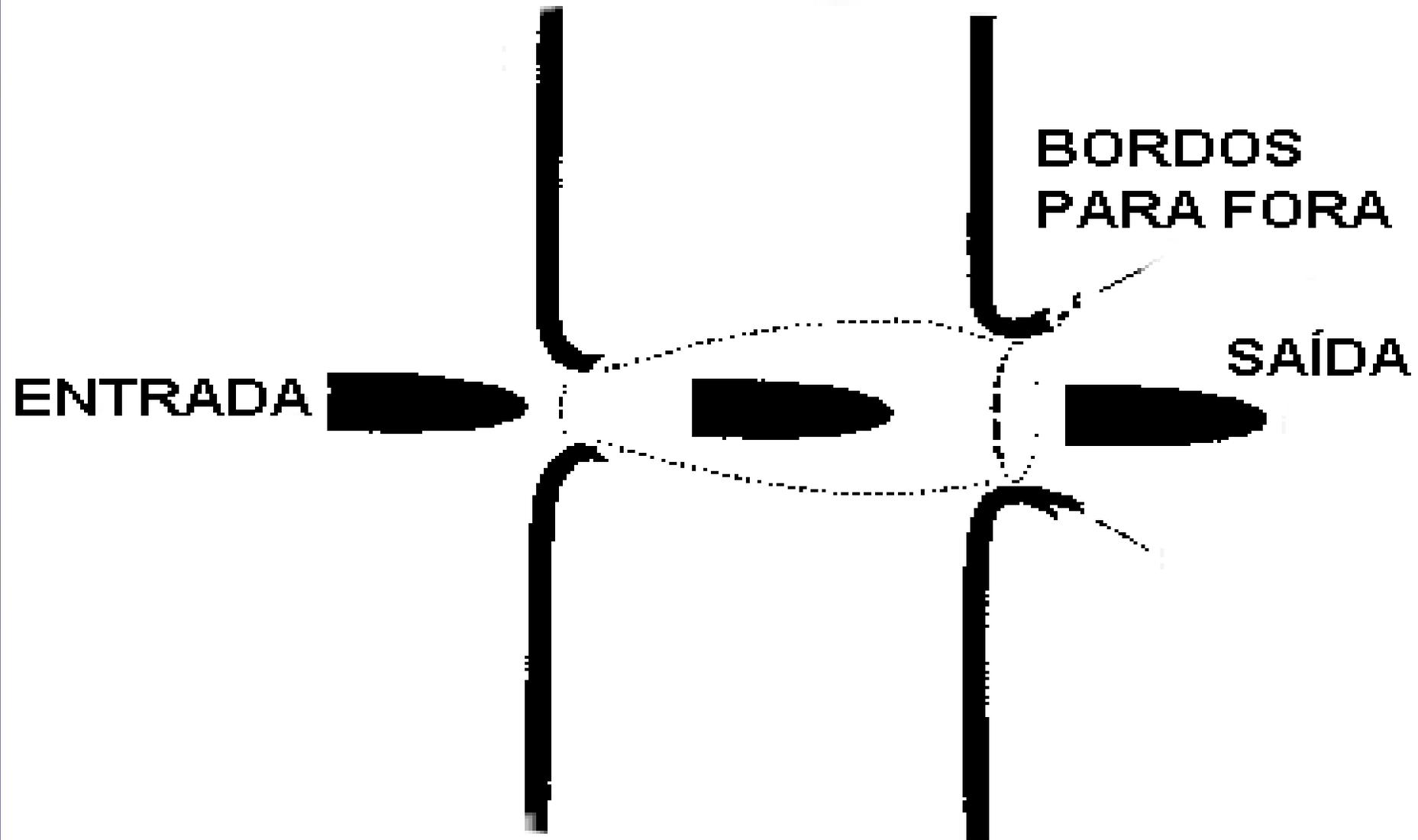


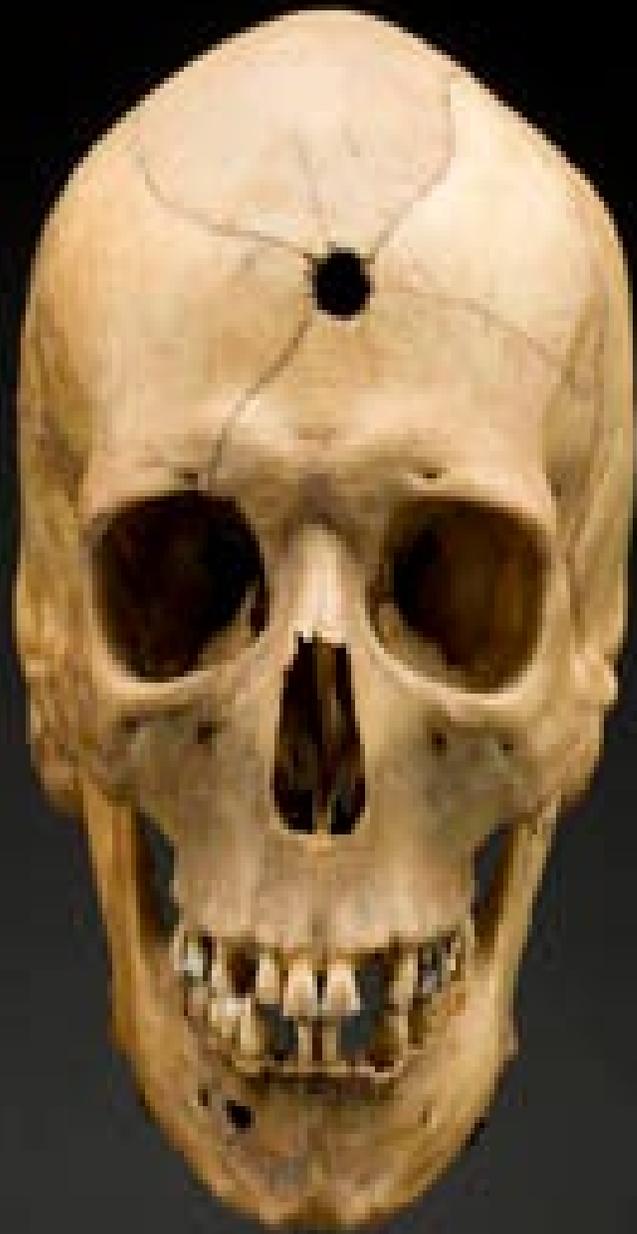
Sinal do Funil de Bonnet (define entrada e saída de projéteis em crânio)



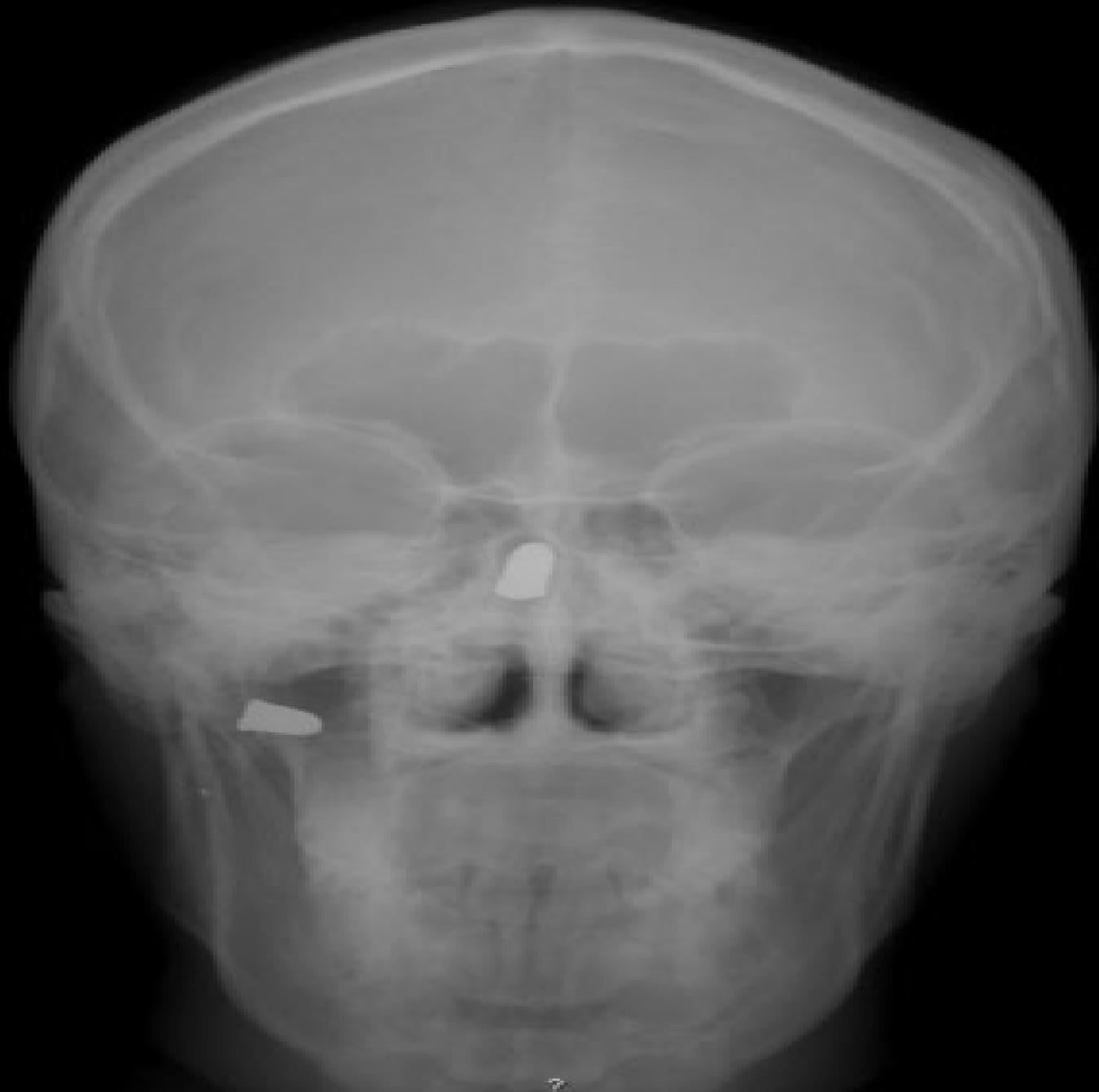
Sinal do funil de Bonnet: 1. Escariação evidente na tábua óssea do lado contrário à entrada do projétil. 2. Esquema mostrando no orifício de saída do crânio, a perfuração da tábua interna e a avulsão da tábua externa.

ORIFÍCIO DE ENTRADA E DE SAÍDA

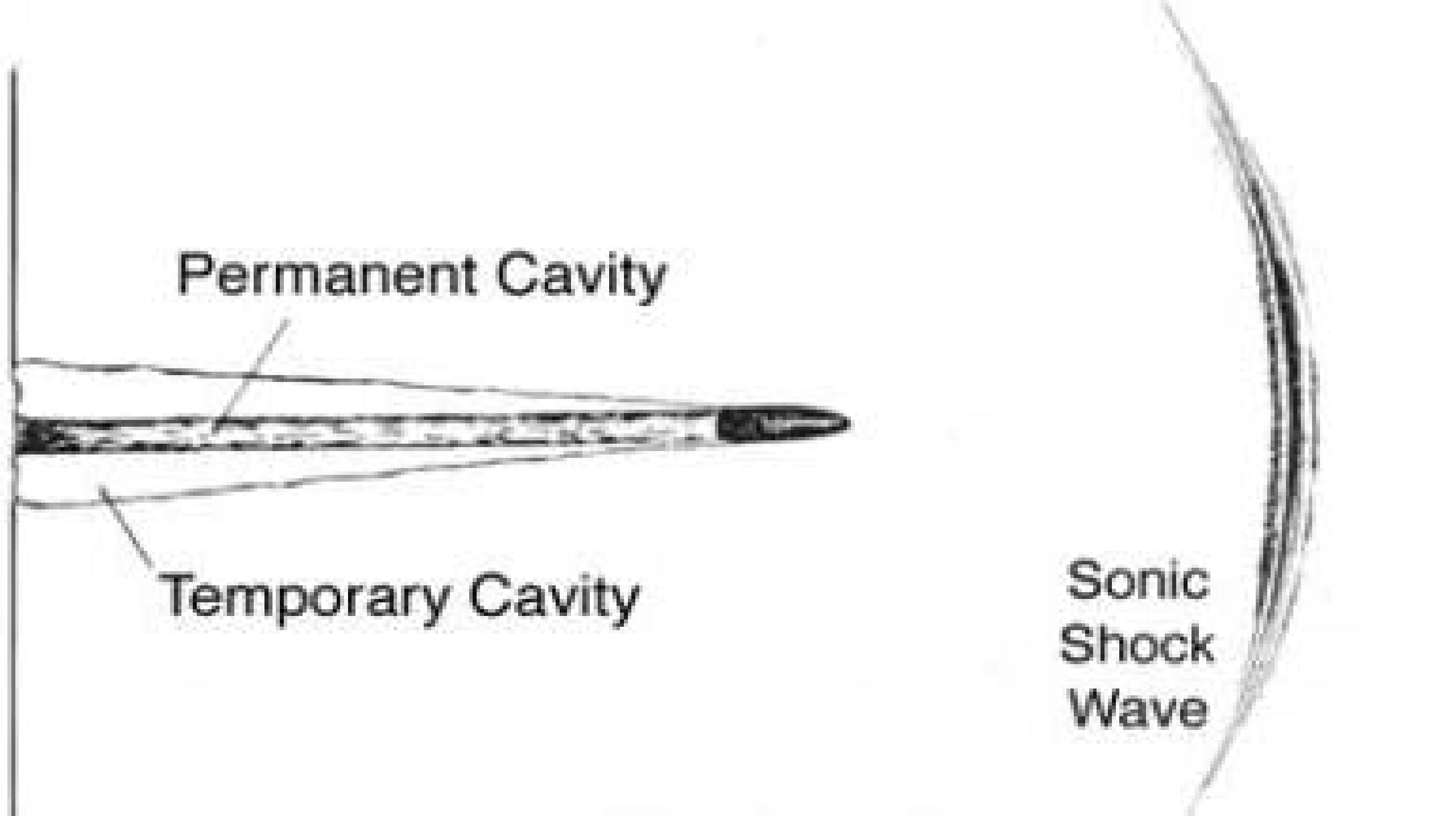








face

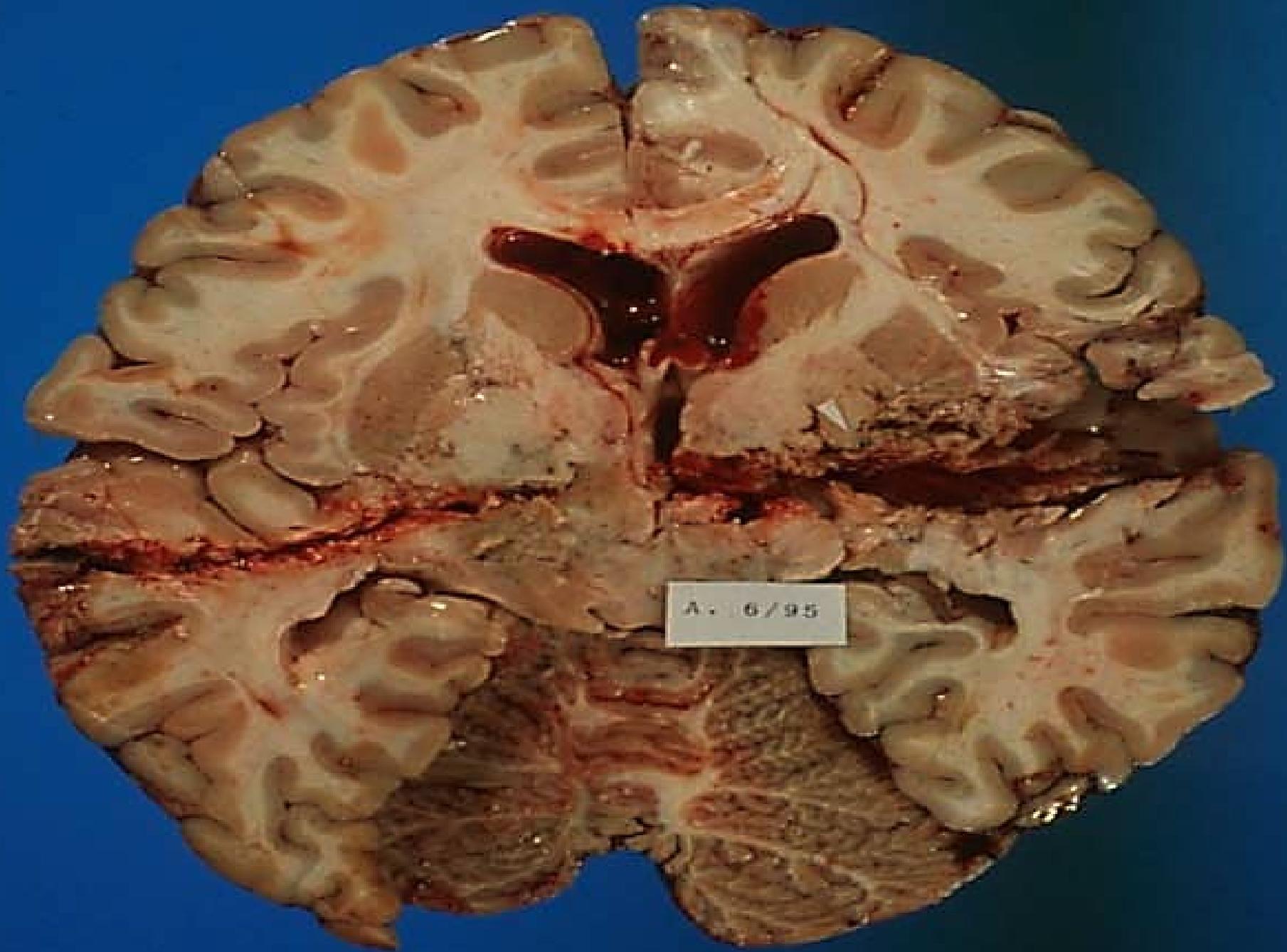


Permanent Cavity

Temporary Cavity

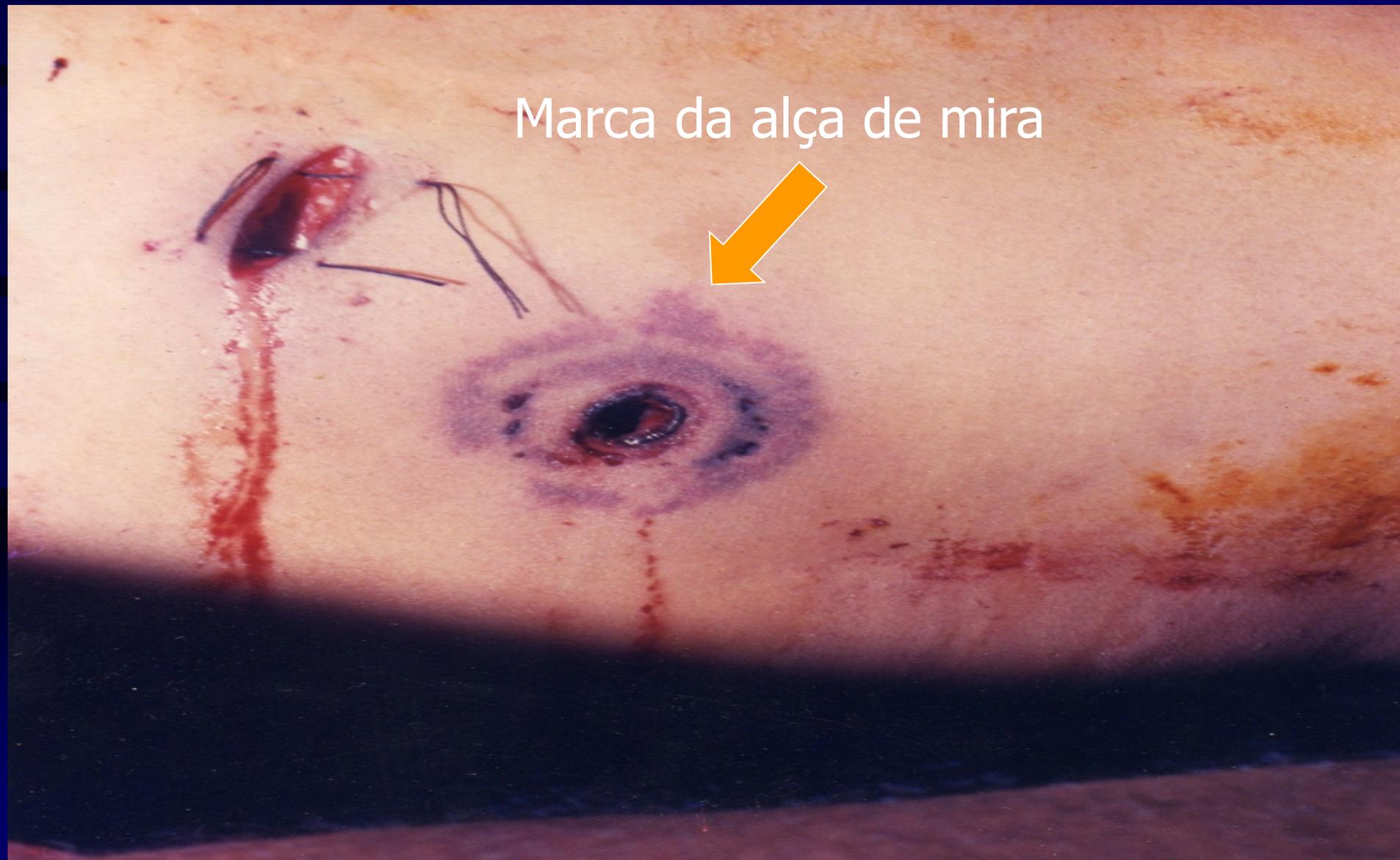
Sonic Shock Wave







Sinal de Pupe Werkgaetner



Sinal de Pupe Werkgaetner

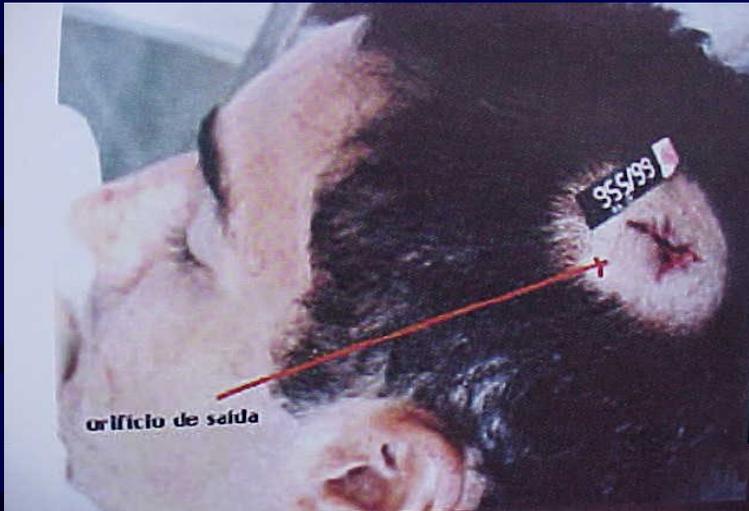


ORIFÍCIO DE ENTRADA TIRO À DISTÂNCIA



- a) forma arredondada
- b) diâmetro menor que o do projétil
- c) com orla de escoriação
- d) com orla equimótica

ORIFÍCIO DE SAÍDA



- a) de forma irregular ou dilacerado
- b) maior que orifício de entrada
- c) maior sangramento
- d) ausência de orlas, zonas e halos
- e) bordos evertidos

ORIFÍCIO DE ENTRADA TIRO À DISTÂNCIA



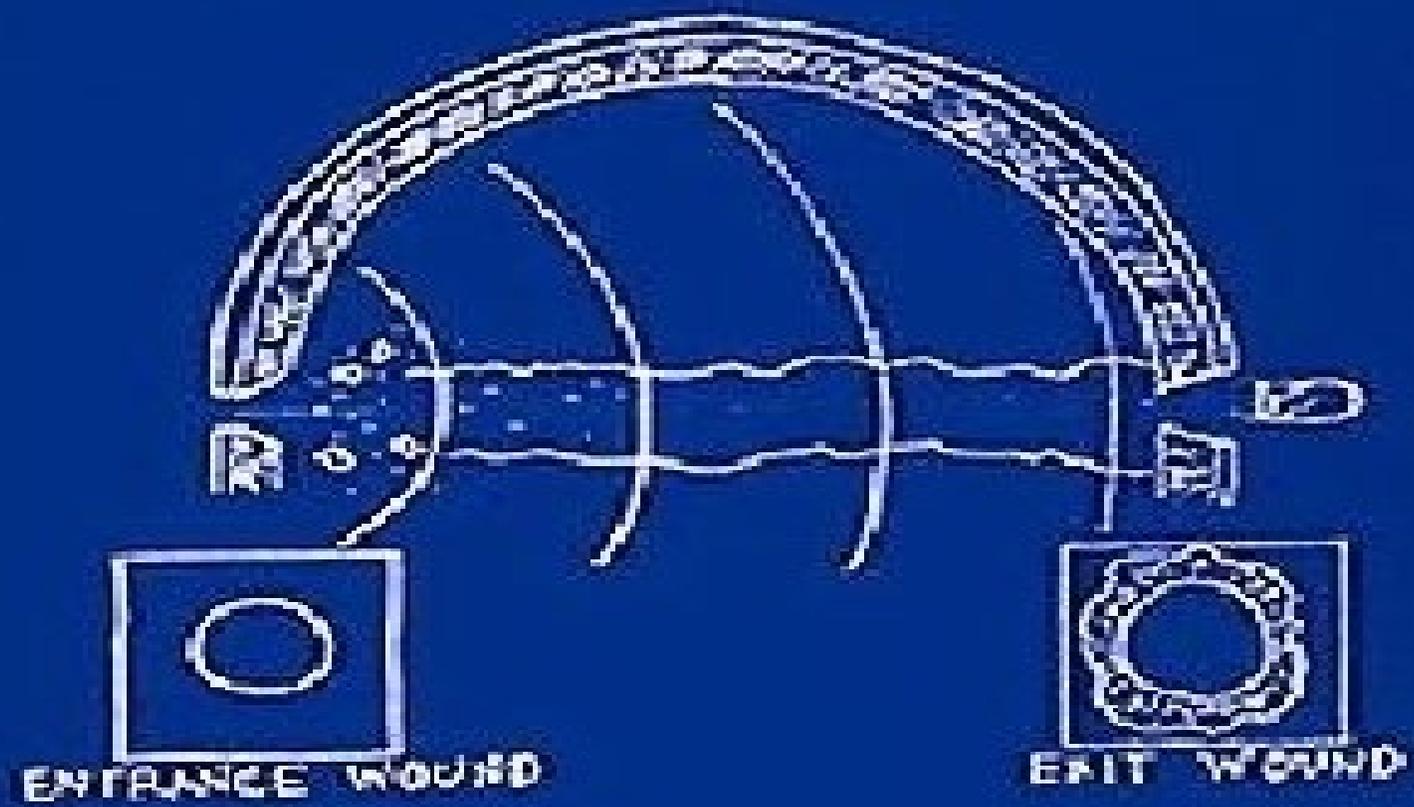
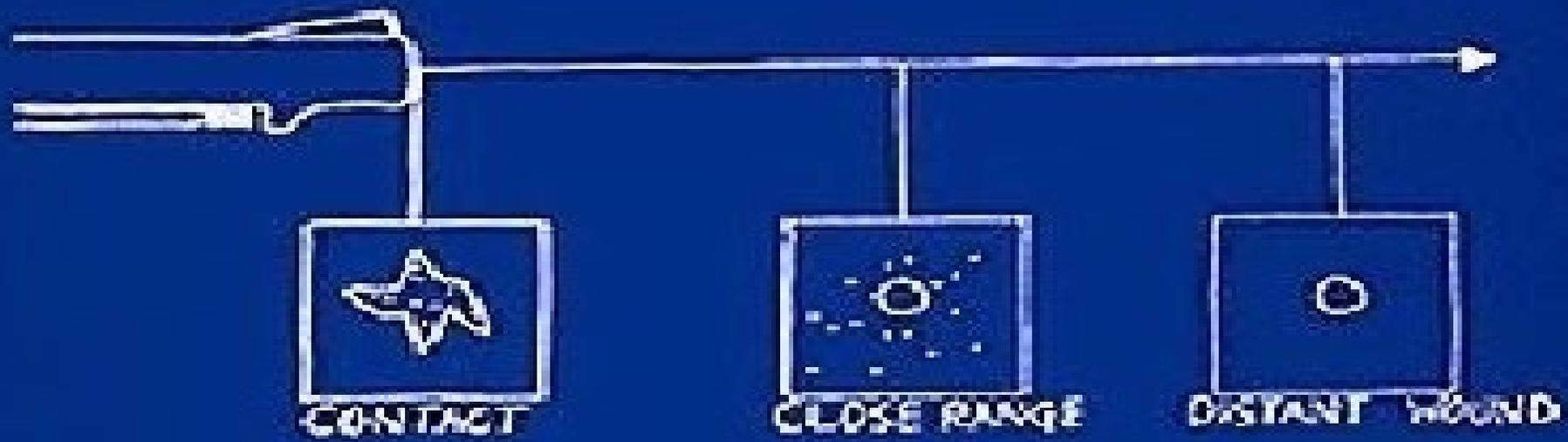
Lesões Pérfurocontusas

Orifício de Entrada x Orifício de Saída

Entrada	Saída
Regular	Dilacerado
Invertido	Evertido
Normalmente proporcional ao diâmetro do projétil (exceção aos projéteis de ponta oca, principalmente os expansivos)	Desproporcional ao diâmetro do projétil
Com orlas e zonas	Sem orlas e zonas

Exceções podem ocorrer:

- **tiro encostado**
- **ricochete, o projétil perde sua propulsão ("bala perdida")**
- **dois ou mais projéteis sucessivos atingem o mesmo ponto na pele**

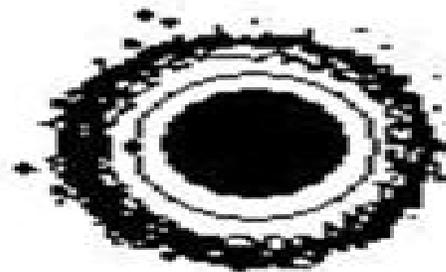


DISPAROS A DISTINTAS DISTANCIAS



cañón tocante

Al disparar apoyado en el cuerpo no hay espacio para la expansión de los gases los cuales desgarran los tejidos.



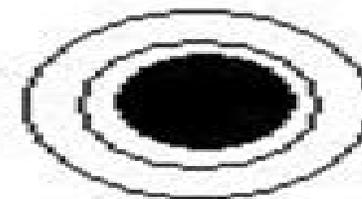
quemada ropa

Al estar el arma muy cercana casi todos los elementos acompañantes dejan sus residuos alrededor del orificio de entrada.



corta distancia

Si bien ya no se produce tatuaje si se llegan a incrustar granos de polvora.



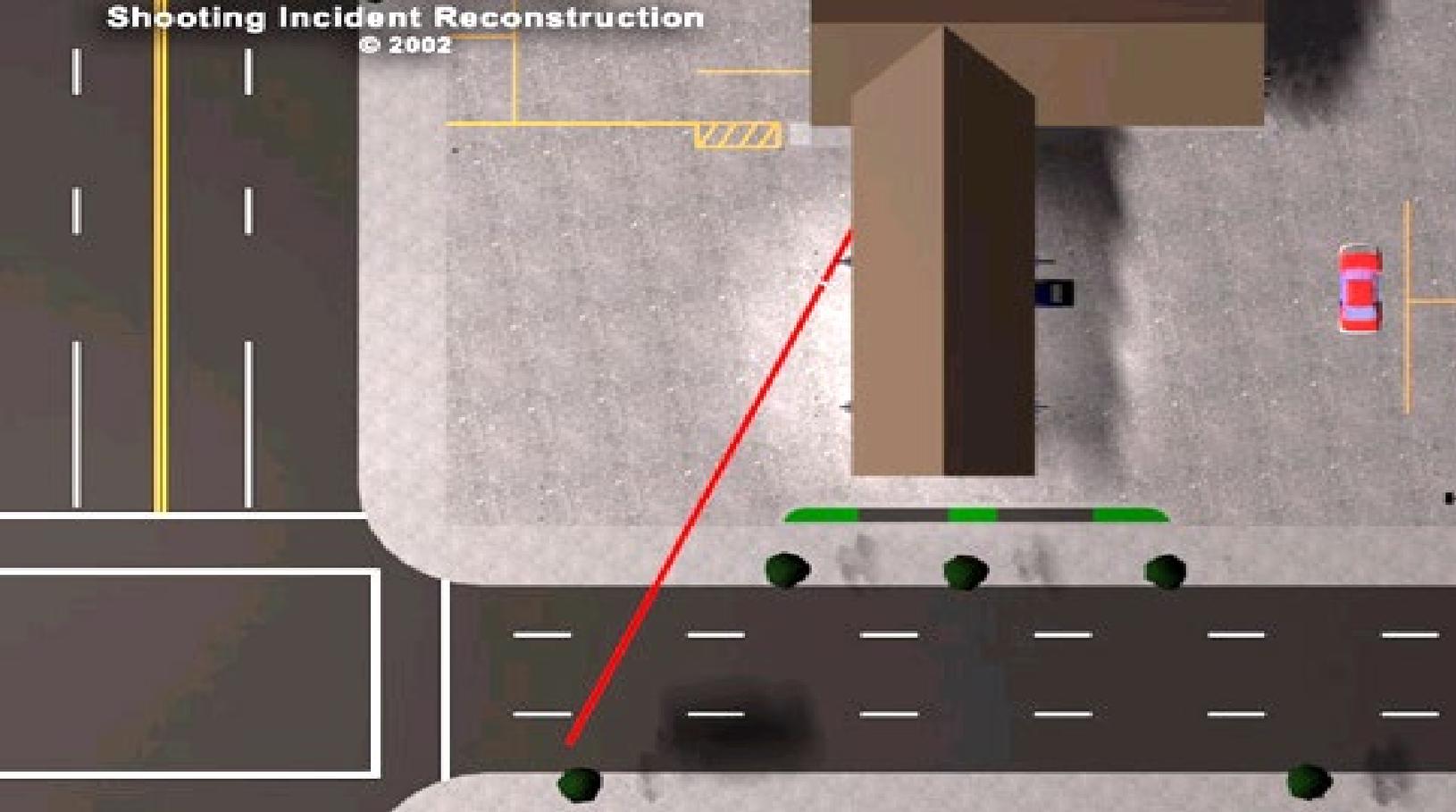
larga distancia

Ya no se observan elementos acompañantes del disparo.

TRAJETO/TRAJETÓRIA

- **Trajeto:** é o caminho percorrido pelo projétil dentro do corpo da vítima
 - pode ser
 - transfixante
 - não transfixante (projétil retido)
- **Trajeto:** é o caminho percorrido pelo projétil fora do corpo (da arma até a superfície atingida)
 - por ser
 - trajeto simples: resultante de projétil único
 - trajeto múltiplo: resultante de projéteis múltiplos

Shooting Incident Reconstruction
© 2002



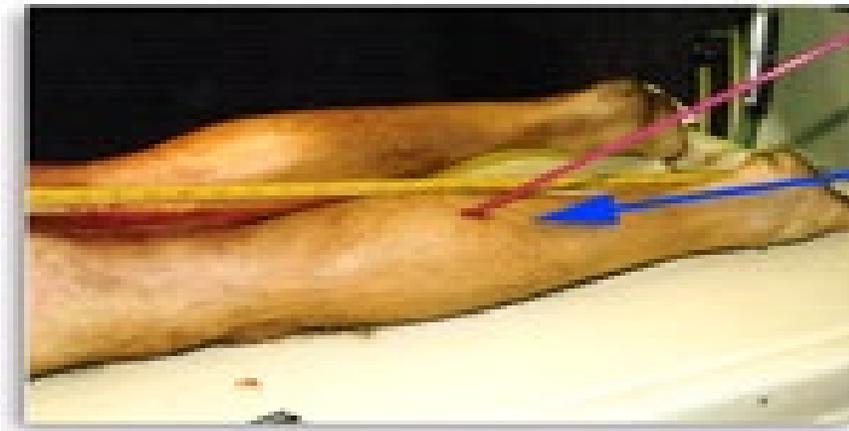
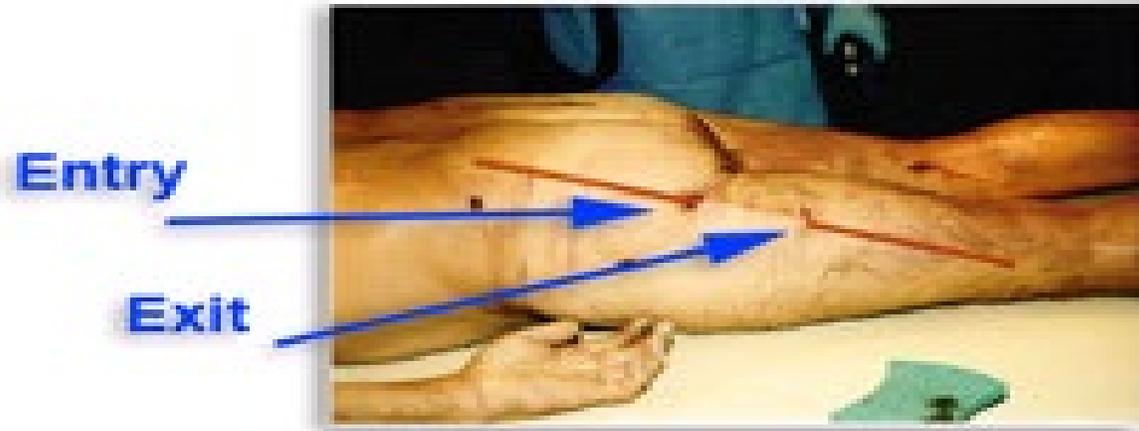
DC Sniper



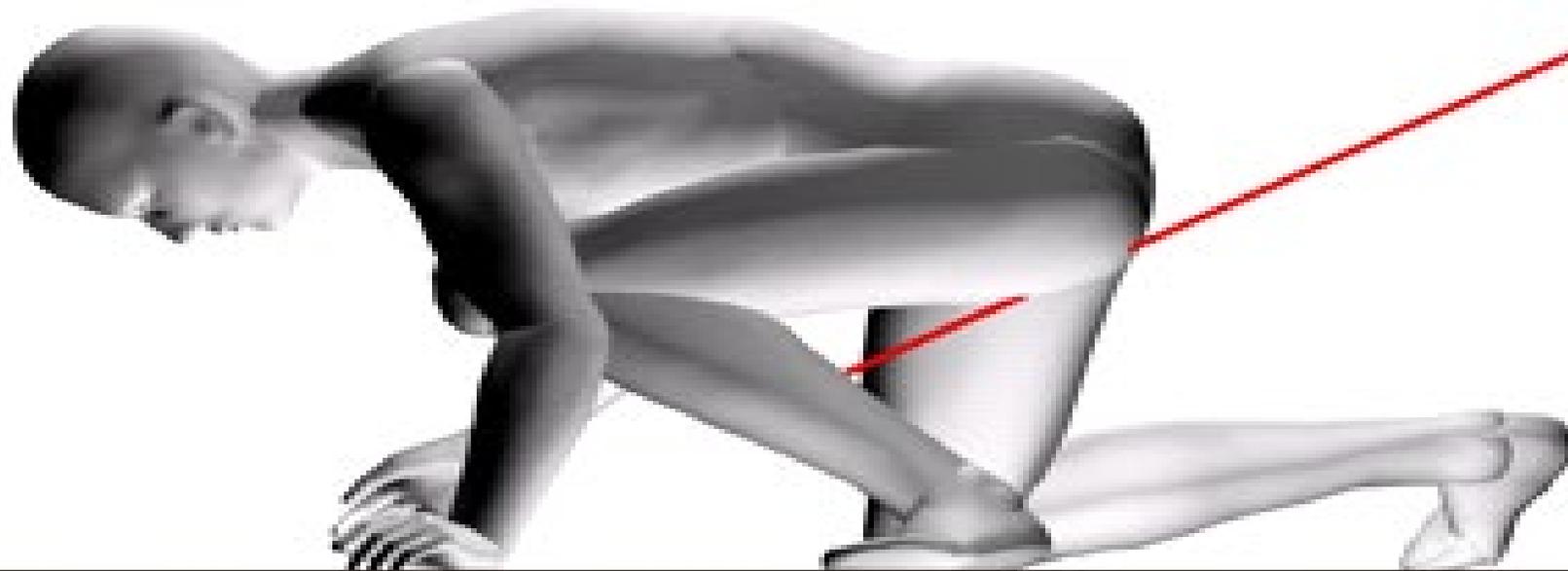
Alexander Jason, SCSA
Shooting Incident Reconstruction
© 2002

Wound Analysis

Enters at “lateral aspect of gluteal fold . . .” with “downward” direction.
Exits 9cm below, then re-enters left calf with “upward” direction.



Re-Entry



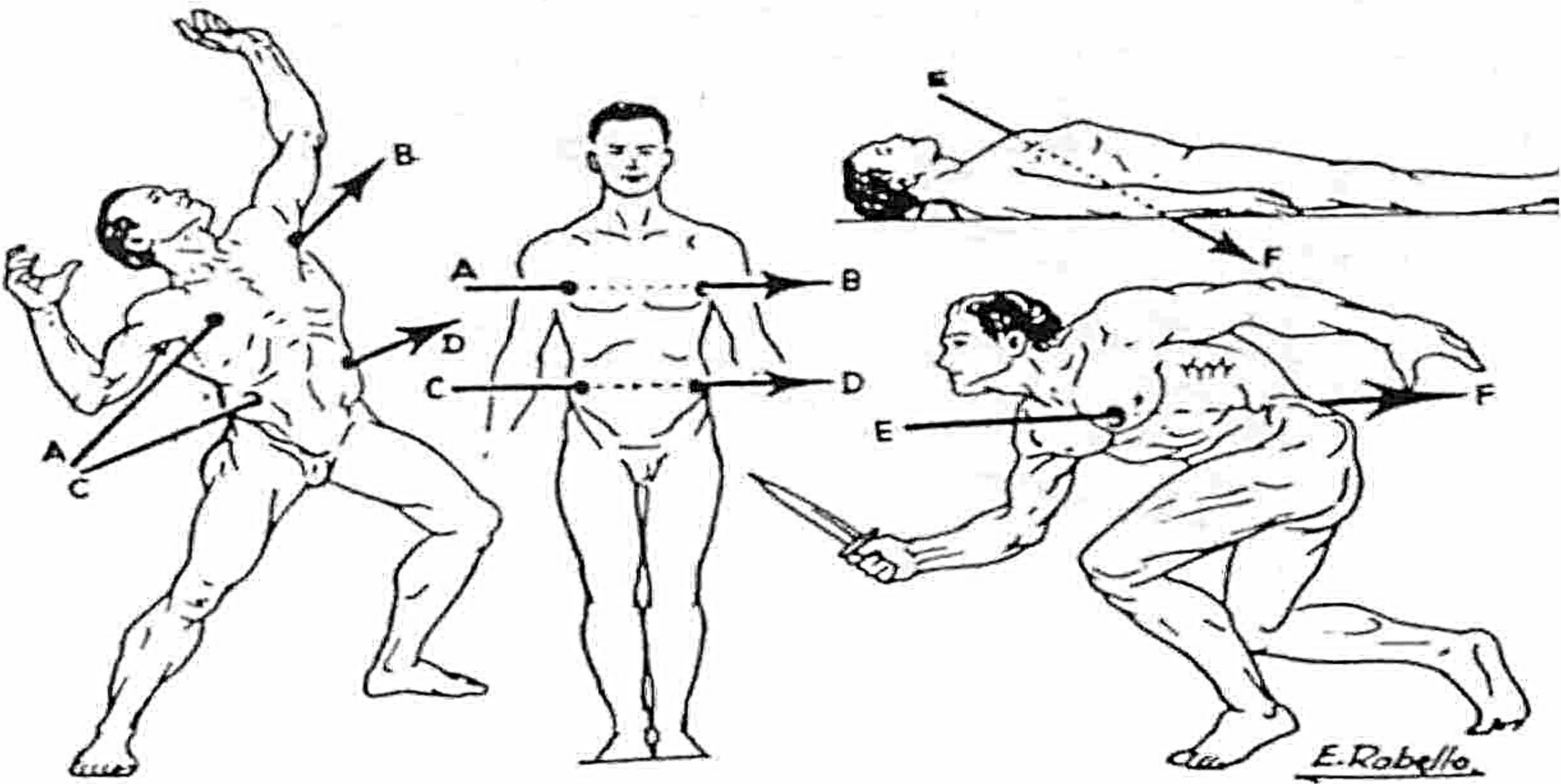
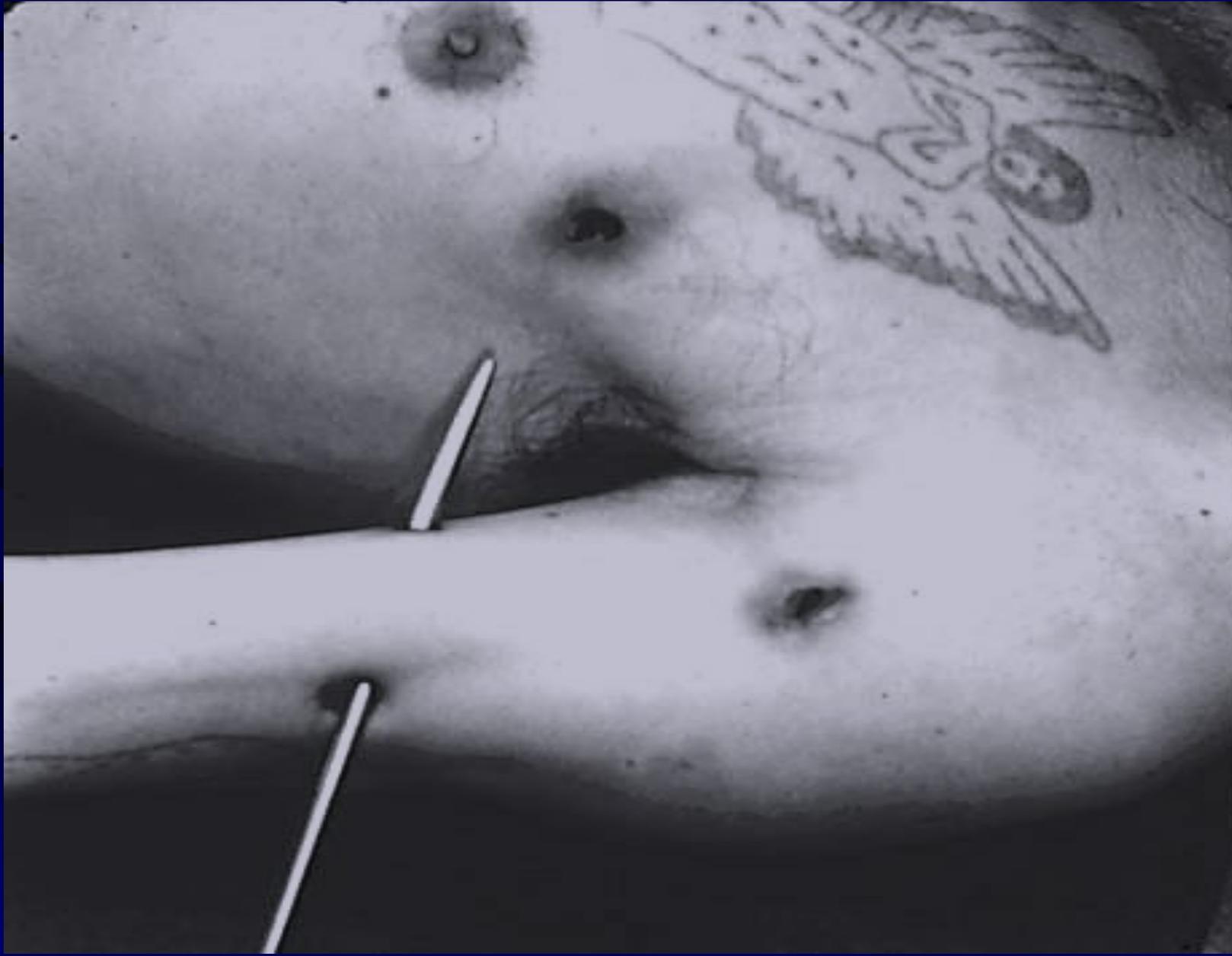


Fig. 344 - Relação entre atitudes e trajetos.

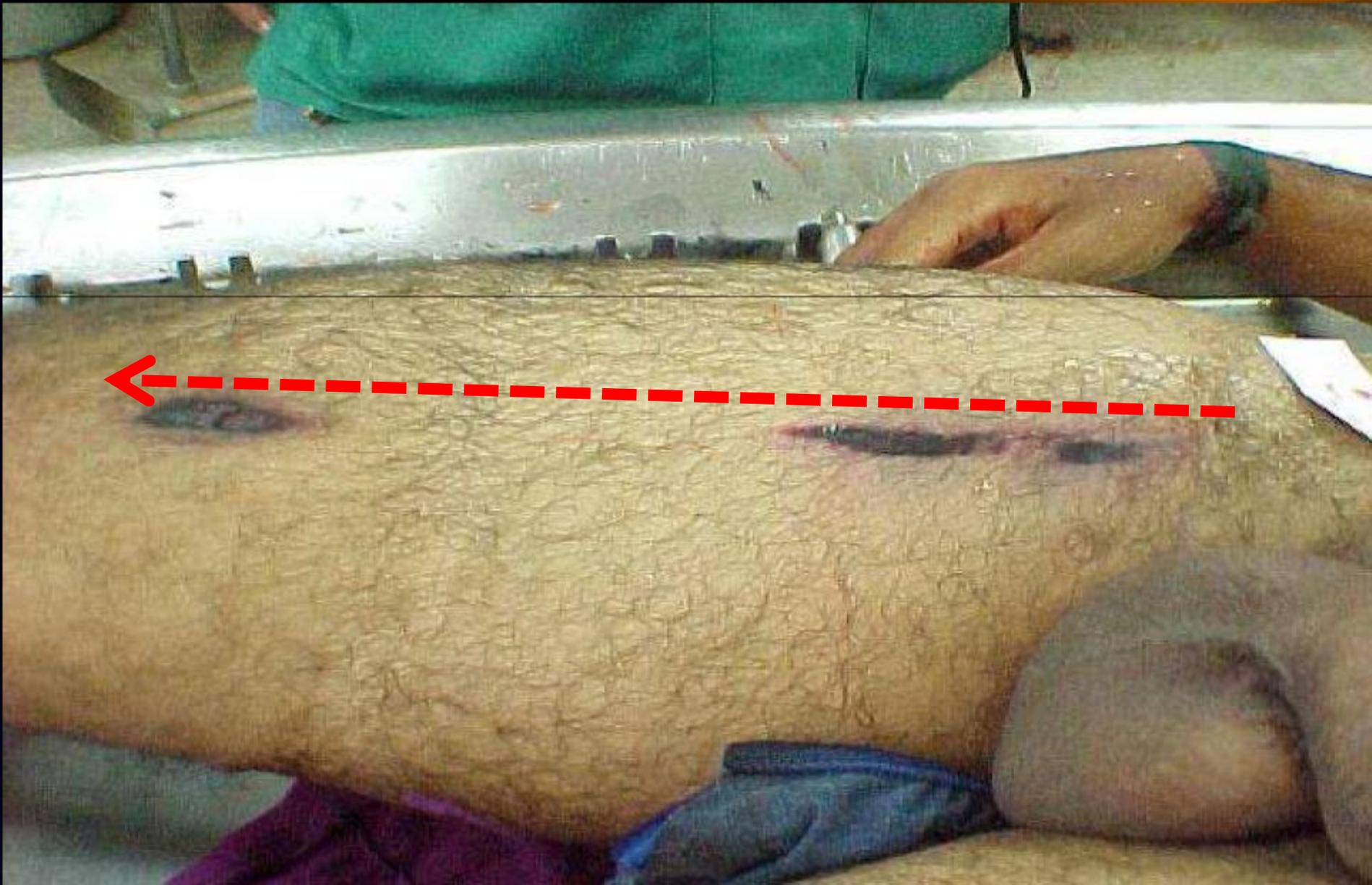
Ferimento transfixante por arma de fogo



Ferimento transfixante por arma de fogo



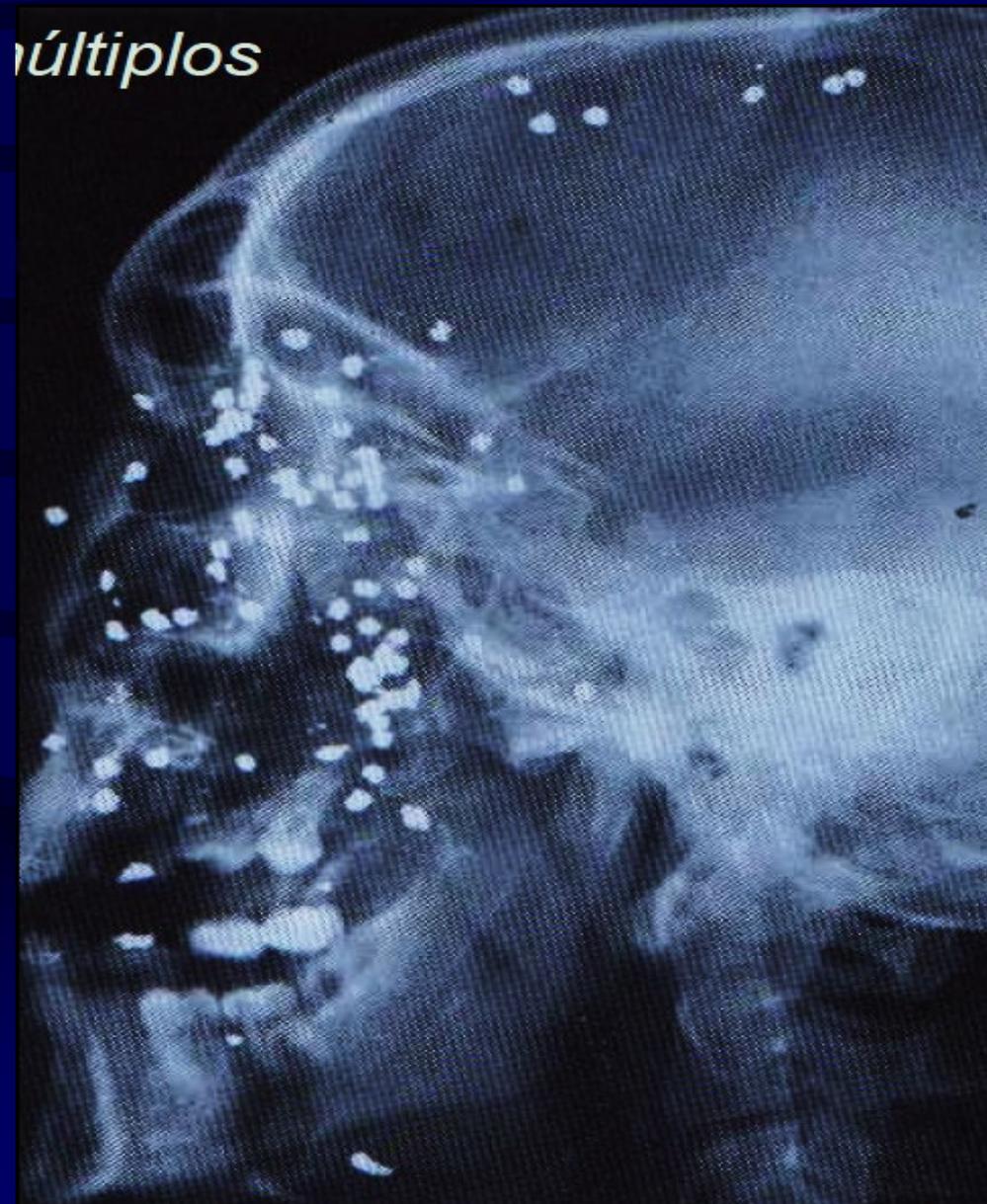
Ferimento tangencial por arma de fogo lesão contusa

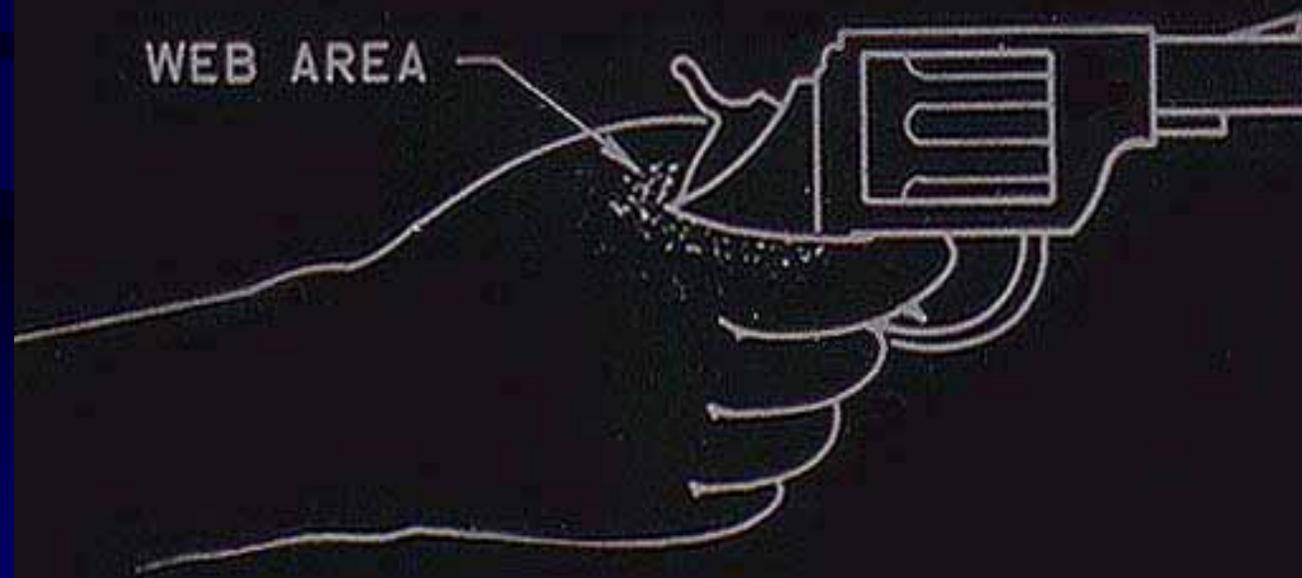


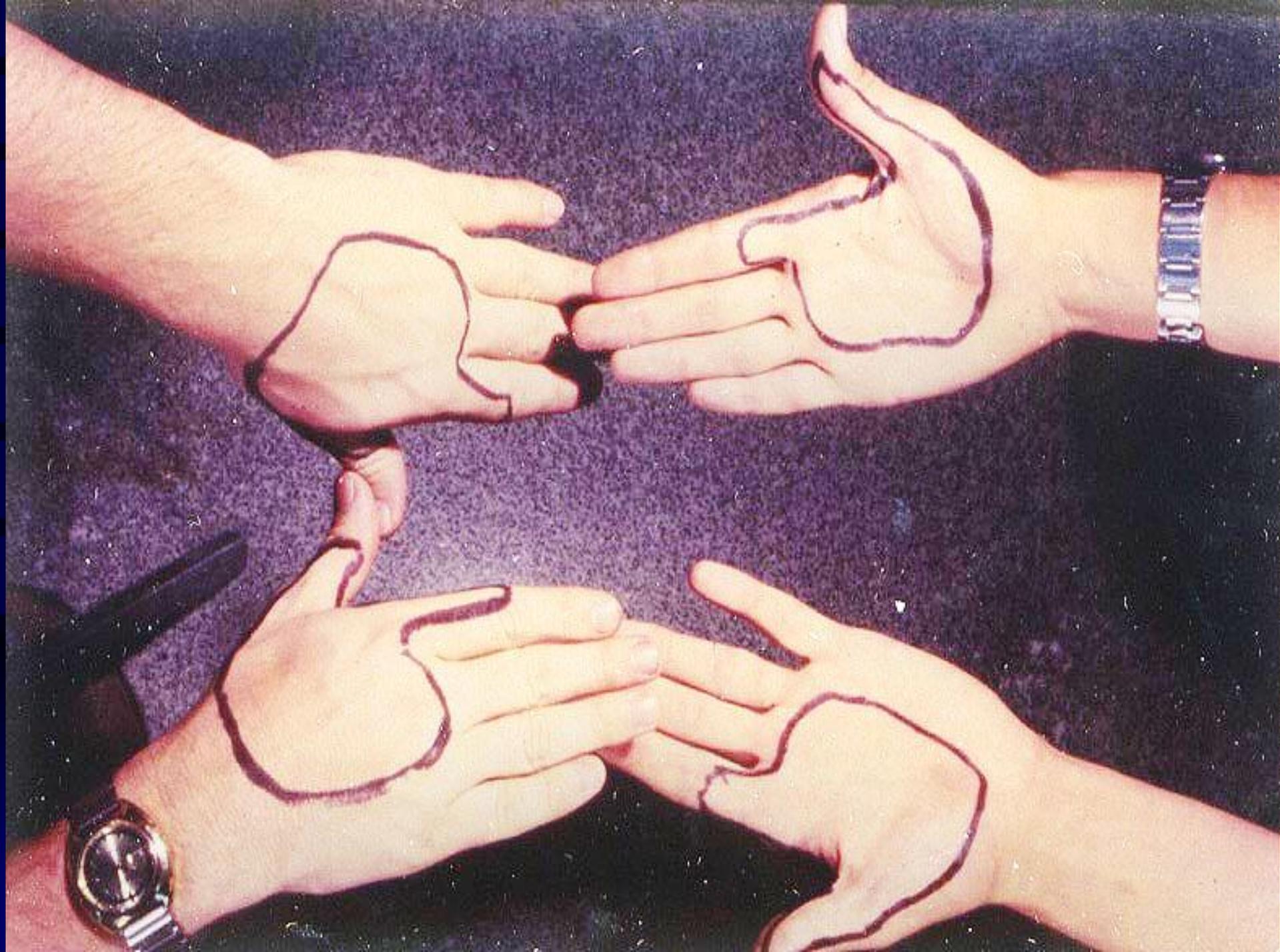
FERIMENTOS POR PROJÉTEIS MÚLTIPLOS



FERIMENTOS POR PROJÉTEIS MÚLTIPLOS











**TATUAGEM DE
PÓLVORA
NA MÃO**