

CAPÍTULO 5

ASFIXIAS

Paulo Newton Danzi Sálvia

2021

Sumário

Asfixias

Conceito

Primeira referência: fisiopatológica

Segunda referência: epidemiológica

Terceira referência: legal

Construção de conceito

Classificação

Asfixias Naturais (decorrentes de doenças naturais)

Asfixias Violentas (provenientes de causas externas)

Asfixias Mecânicas

Asfixias químicas

Perícia na asfixia primitiva ou violenta

Mecanismo, achados necroscópicos específicos e causas jurídicas

Asfixias mecânicas

Sufocação direta

Sufocação indireta

Constrição cervical

Enforcamento

Tipos de laços:

Modo de suspensão:

Tempo de morte

Fases da asfixia

Dispneia

Convulsões

Apneia pré-terminal

Respiração agônica terminal

Apneia

Sequência de respostas agonísticas

Estrangulamento

Esganadura

Formas pouco usuais de constrição cervical

Alterações do meio ambiente respirável

Afogamento

Confinamento

Soterramento

Ambientes saturados por gases irrespiráveis

Asfixias químicas

Monóxido de carbono

Curarizantes

Cianetos

Cocaína

Referências bibliográficas

Asfixias

Conceito

Conhecida como **falta de ar**, o conceito deve ser reconstruído, atendendo a critérios técnicos fisiopatológicos, legais e epidemiológicos, observando:

1. o entendimento da fisiopatologia humana se altera conforme a evolução do conhecimento científico;
2. o laudo médico legal deve responder a questões jurídicas que se referem a legislações específicas de cada região ou país;
3. a finalidade epidemiológica de reunir informações que orientam políticas públicas está atrelada ao Código Internacional de Doenças (atualmente na sua décima versão (CID 10)).

Legislações, conhecimentos científicos e o CID se modificam com um compasso diferente, tornando árdua a tarefa de construir um conceito uniforme e classificação única englobando os diversos tipos de asfixia; conseqüentemente dificultando a padronização e a produção de estatísticas mundiais. Mas se o conceito do termo não é homogêneo, é preciso estabelecer referências que podem orientar a utilizá-lo da forma mais apropriada possível, no Brasil.

Primeira referência: fisiopatológica

O termo vem do grego: *a* = ausência, *sphixis* = pulsar, portanto ausência de pulso. (6) Acreditava-se que o ar ou *pneuma* circulava pelas artérias, não o sangue; portanto, quando alguém fosse privado do ar, o pulso cessaria. (18). Hoje sabemos que o ar circula sim, mas dissolvido no sangue. Ele possui vários componentes como o Nitrogênio (N), Gás Carbônico (CO₂) e Oxigênio (O₂); este último mais importante, porque é utilizado no metabolismo celular para produção de energia do calor sob a forma de Adenosina Trifosfato (ATP) necessário para manter nossa temperatura em torno de 36,5 graus Celsius e de energia armazenada. (5). Haverá, em um estágio mais avançado da asfixia, insuficiência circulatória e parada cardiovascular, conseqüentemente, ausência de pulso.

Nas asfixias mecânicas, a falta de ar está relacionada à energia físico/mecânica que impede a passagem do ar externo até os alvéolos pulmonares, local onde ocorre, no sangue, a troca O₂ por CO₂ (hematose). Conseqüentemente, ocorrerá **falta de oxigênio**, com diminuição (**hipoxemia**), ou ausência (**anoxemia**) de sua concentração, e **acúmulo de gás carbônico (hipercapnia) no sangue**, além de

diminuição (hipóxia tissular) ou ausência (anoxia tissular) desse elemento no tecido ou na célula, uma vez que o sangue leva e entrega o O₂ à célula.

Pode-se dividir, didaticamente, o processo da respiração em externo, intermediário e interno que envolve:

1. **captação** de O₂/ Eliminação de CO₂;
2. **distribuição**;
3. **utilização** do oxigênio na célula.

Para que ocorra a captação, são necessários:

- vias aéreas p rvias,
- aparelho respiratório funcionando adequadamente.

Na distribui o, o transporte de oxigênio, feito pelo sistema circulatório, depende do bom funcionamento do cora o, responsável pelo bombeamento e manuten o da pressão sanguínea, de vasos sanguíneos p rvios e de elementos presentes no sangue, envolvidos no transporte, particularmente a hemoglobina, proteína da hemácia que se liga ao **oxigênio**, formando a **oxihemoglobina**, responsável pelo transporte de cerca de **98,5%**, sendo **1,5%** dissolvido no plasma.

A utiliza o do oxigênio na célula se d  através de rea o de óxido/redu o, tendo como substrato um carboidrato, resultando CO₂ +  gua e liberando energia que   utilizada para manter o aquecimento corporal e síntese de ATP. A elimina o do CO₂, elemento tóxico que se forma a partir do metabolismo celular, se dá nos pulmões. Aproximadamente 23% do gás carbônico formado na célula   transportado no sangue pela hemácia sob a forma de carbohemoglobina. A principal forma de transporte, porém, acontece **plasma, cerca de 70%, dissolvido** na forma de **bicarbonato**, de acordo com as seguintes rea es químicas:



Nas asfixias mecânicas, o CO₂ tenderá a ficar retido no sangue, resultando em aumento da pressão parcial de CO₂ no sangue (PaCO₂) e da concentra o de íons H⁺ no plasma, o que leva a uma acidose respiratória.

Participam das asfixias três mecanismos bioquímicos:

- **hipoxemia/anoxemia;**
- **hipercapnia e;**
- **acidose respiratória.**

Combinados, esses mecanismos levam, inicialmente, ao aumento da pressão arterial e frequência cardíaca por estimulação do centro vasomotor e produção de adrenalina. Em concentrações elevadas, entretanto, o CO₂ produz dilatação vascular periférica, inclusive cerebral, e passa a inibir os centros respiratórios, fazendo com que haja maior retenção de CO₂ e diminuição da respiração. (4).

Alguns tipos de células do corpo humano não possuem a capacidade de suportar a anoxia tecidual por tempo superior a alguns minutos e morrem, como é o caso da célula encefálica. A morte de muitas células encefálicas é o estágio final da vida de uma pessoa, ou **morte encefálica**, que, segundo definição do Conselho Federal de Medicina (CFM) é “a perda completa e irreversível das funções encefálicas, definidas pela cessação das atividades corticais e do tronco encefálico (RESOLUÇÃO do CFM N° 2.173/2017, publicada no Diário Oficial da União de 15 de dezembro de 2017, Seção I, p. 274-6). (1,2).

Existem situações em que as pessoas respiram certos tipos de gases que afetam diretamente a célula. Nesses casos, o mecanismo principal de morte pode não estar relacionado à “falta de ar” ou oxigênio no sangue. Nas intoxicações por cianeto, por exemplo, a troca gasosa no pulmão está funcionando adequadamente e a concentração do O₂ no sangue pode estar normal, entretanto o elemento cianeto se liga a uma enzima celular, intoxica a célula, impedindo-a de utilizar o O₂. Pode-se dizer que a célula não consegue “respirar” porque há um **bloqueio** na utilização de O₂ necessário para o metabolismo e **não falta** de O₂ no sangue. São situações que podem ser classificadas tanto como **asfixias químicas** quanto como **intoxicações**.

Segunda referência: epidemiológica

O **CID-10** (Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde) é uma referência internacional utilizada como

um guia para o preenchimento das declarações de óbito ([link para o capítulo de Atestado de Óbito](#)). O que ele nos informa? O termo **asfixia** aparece nos seguintes códigos:

"Capítulo XVI - Algumas afecções originadas no período perinatal

Grupo P00-P96 - Transtornos respiratórios e cardiovasculares específicos do período perinatal.

P21.0 Asfixia grave ao nascer

Asfixia:

⇒ branca

⇒ com Apgar no primeiro minuto de 0 a 3

Pulso de menos que 100 por minuto, ao nascer, diminuindo ou estável, respiração ausente ou ofegante, palidez, tônus muscular ausente.

P21.1 Asfixia leve ou moderada ao nascer

Asfixia:

⇒ azul

⇒ com Apgar no primeiro minuto de 4 a 7

Respiração normal não estabelecida dentro do primeiro minuto, mas com frequência cardíaca de 100 por minuto ou mais, algum grau de tônus muscular presente e algum grau de resposta a estímulo.

P21.9 Asfixia ao nascer, não especificada

⇒ anóxia

⇒ asfixia

⇒ hipóxia

Capítulo XVIII - Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte

Grupo R00-R09 - Sintomas e sinais relativos aos aparelhos circulatório e respiratório.

R09.0 Asfixia

Excluir:

Asfixia (devida a) (do):

⇒ corpo estranho no trato respiratório ([T17.-](#))

⇒ intra-uterina ([P20.-](#))

- ⇒ monóxido de carbono ([T58](#))
- ⇒ parto ([P21.-](#))
- ⇒ traumática ([T71](#))

Capítulo XIX – Lesões e envenenamento e algumas outras consequências de **causas externas**.
Grupo S00-T98 – Outros efeitos de causas externas e os não especificados.

T71 Asfixia

Insuficiência de oxigenação sistêmica devida a:

- ⇒ baixo conteúdo de oxigênio do ar ambiente
- ⇒ obstáculo mecânico à respiração

Sufocação (por estrangulamento)

Excluir:

Anóxia devida à alta altitude ([T70.2](#))

Asfixia por:

- ⇒ aspiração de alimento ou corpo estranho ([T17.-](#))
- ⇒ monóxido de carbono ([T58](#))
- ⇒ outros gases, fumaças e vapores ([T59.-](#))
- ⇒ desconforto respiratório no recém-nascido ([P22.-](#))
- ⇒ efeito tóxico de gases, fumaças ou vapores ([T41](#), [T51-T59](#))
- ⇒ síndrome do desconforto respiratório do adulto ([J80](#))"

O termo é utilizado tanto para as chamadas causas **externas** grupo S00-T98) como para as **naturais** (grupos P00-P96 e R00-R09), e não necessariamente está associado ao óbito, apoiando a classificação proposta por Hygino Hercules que divide as asfixias em dois grandes grupos, naturais e violentas. (5) Burkhard Madea aponta para situações que configuram asfixia por aspiração de sangue, podendo ser secundárias a causas naturais como no sangramento por varizes esofágicas ou externas como nos traumas crânio-faciais com fratura e sangramento.

O Sistema de Informação de Mortalidade (**SIM**) é a principal base de dados sobre as causas de mortalidade no Brasil, com livre acesso disponível ao público. O que nos informa entre 2008 e 2018?

1. Não houve registro no código T71 – asfixias, do capítulo XIX (3). É fato que os cadastradores são orientados a não registrar as lesões que constam desse capítulo (S a T) como causa básica. Esta deverá ser codificada segundo os eventos que originaram essas lesões, os quais constam do capítulo XX (V, W, X e Y), causas externas de morbidade e de mortalidade (acidentes de transporte, lesões auto-provocadas intencionalmente, agressões, complicações de assistência médica e cirúrgica, etc.). Exemplo: W75 Sufocação e estrangulamento acidental na cama; X70 Lesão autoprovocada intencionalmente por enforcamento, estrangulamento e sufocação. Há quem oriente cadastradores para que não “perca tempo” buscando códigos do capítulo XIX pois eles não irão aparecer nos mecanismos de busca, havendo necessidade de solicitar relatório aos gestores da base de dados, além do que não constituem informação de qualidade, uma vez que nem todos cadastram a informação.
2. Houve 14.217 registros codificados como P21(Asfixia ao nascer); (Tabela 01);
3. Recuperamos 68.893 registros codificados como R09, porém não conseguimos recuperar especificamente as asfixias.

Em resumo, quando se refere às causas externas, o termo asfixia não é cadastrado como causa básica e sim segundo o evento que a originou, não aparecendo na estatística. Continua, entretanto, sendo cadastrado no capítulo de causas naturais, especificamente nos “transtornos respiratórios e cardiovasculares específicos do período perinatal” e possivelmente dentro do código R09, “sintomas e sinais relativos aos aparelhos circulatório e respiratório”.

DATASUS

> MORTALIDADE - BRASIL

Óbitos p/Residênc segundo Região
 Categoria CID-10: P21 Asfixia ao nascer
 Período: 2008-2018

Região	Óbitos p/Residênc
TOTAL	14.217
1 Região Norte	1.905
2 Região Nordeste	5.741
3 Região Sudeste	4.569
4 Região Sul	1.249
5 Região Centro-Oeste	753

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Tabela 1

DATASUS

> MORTALIDADE - BRASIL

Óbitos p/Residênc segundo Região
 Categoria CID-10: R09 Outr sint sinais relat ap circulat respirat
 Período: 2008-2018

Região	Óbitos p/Residênc
TOTAL	68.893
1 Região Norte	6.876
2 Região Nordeste	21.487
3 Região Sudeste	27.624
4 Região Sul	10.008
5 Região Centro-Oeste	2.898

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM

Tabela 2

Terceira referência: legal

"Legislação: (5)

Decreto Lei nº 2.848 de 07 de Dezembro de 1940 (Código Penal)

Art. 121. Matar alguém:

Pena - reclusão, de seis a vinte anos

Homicídio qualificado

§ 2º Se o homicídio é cometido:

.....

III - com emprego de veneno, fogo, explosivo, **asfixia**, tortura ou outro meio insidioso ou cruel, ou de que possa resultar perigo comum;

Pena - reclusão, de doze a trinta anos."

Uso de gás tóxico ou asfixiante

Art. 252 - Expor a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem, usando de gás tóxico ou asfixiante:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

O legislador utiliza o termo asfixia, porém não publica o conceito do mesmo, deixando sua interpretação aos profissionais do direito e peritos. O que o artigo 121 nos informa em seu parágrafo segundo é que o homicídio será qualificado e, conseqüentemente, a pena aumentará para reclusão de doze a trinta anos, se for praticado com emprego de asfixia, pois entende que é uma circunstância agravante. (17). Nesse caso, a asfixia deverá estar associada à agressão ou violência, ou seja, não está se referindo às de causa natural que, como vimos, é o estágio final da maioria dos óbitos naturais. E o que o artigo 252 nos informa é que existem asfixias causadas por gases asfixiantes (ou tóxicos), o que implica, conseqüentemente, que devam fazer parte das classificações as asfixias químicas, como consta da classificação do *Manual Técnico-Operacional Para Os Médicos-Legistas do Estado de São Paulo*, editado por Carlos Alberto de S. Coelho e José Jarjura Jorge Jr.; publicado pelo Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo. Nesse mesmo manual, um modelo de laudo é descrito, onde constam os quesitos requeridos pela autoridade policial em **requisições**. Entre eles, transcrevo o quarto: Foi produzida (a morte) por meio de veneno, fogo, explosivo, **asfixia** ou tortura, ou por outro meio insidioso ou cruel? (6).

➤ **Lembrar que o exame de corpo de delito instrui ações penais, no caso de crimes contra a pessoa. Portanto, podem ser requeridos na fase de inquérito pelo delegado de polícia (polícia judiciária) ou oficial sindicante (IPM) e, na fase processual, pelo juiz de Direito e Ministério Público.**

O conceito de asfixia deve atender, portanto, aos pré-requisitos legais, epidemiológicos e fisiopatológicos contemplando as necessidades das três referências acima pelos seguintes motivos:

1. o termo é usado no preenchimento das declarações de óbito pelo médico clínico ou perito legista, cuja finalidade principal é gerar dados estatísticos;
2. é usado nos laudos médico-legais cuja finalidade é atender às demandas judiciais que são próprias de cada país; ou seja, cada país tem sua própria legislação e os quesitos ou perguntas que se fazem ao perito com relação às asfixias se referem a essa legislação;
3. refere-se a um conjunto de sinais e sintomas clínicos e é usado nos relatórios e prontuários médicos, exprimindo um mecanismo fisiopatológico.

Feito esse preâmbulo, compreende-se por que as tentativas de uma classificação universal foram frustradas até o presente momento. Antes disso, seria necessário construir as pilastras, universalizando as legislações e revendo a CID.

No Brasil, as classificações também variaram. Flamíneo Fávero apontou dois critérios para a classificação: **fisiopatológico** defendido por Afrânio Peixoto e o **médico-legal**, por Oscar Freire. (14). De acordo com o primeiro, seriam divididas em puras, mistas e complexas conforme a participação apenas de mecanismos de hipercapnia e anoxemia ou de envolvimento da circulação sanguínea. De acordo com o critério médico legal, seriam classificadas conforme a modificação das condições normais da respiração, a saber, modificações físicas do ambiente, obstáculos mecânicos e supressão da função da caixa torácica. Almeida Jr. e J. B. De O. e Costa Jr. entendem como condições para merecer a designação de asfixia do ponto de vista médico legal, que seja ela primitiva quanto ao tempo, violenta quanto ao modo e provocada mecanicamente quanto ao meio, embora admita que exista a morte por asfixia causada por doença. (16). Outros autores brasileiros defendem que asfixias seriam apenas as primitivas, em

que o fenômeno residiria na privação respiratória mecânica, excluindo, portanto, as asfixias químicas, que deveriam ser inseridas no estudo dos envenenamentos. (15)

Nesse momento, podemos propor conceito e classificação para as asfixias **no Brasil** tomando como base as classificações propostas por Hygino e pelo manual técnico-operacional para os médicos-legistas do Estado de São Paulo, com alguns ajustes. (4,6).

Construção de conceito

Asfixia: Fenômeno relacionado à **suspensão da respiração** por perturbações nos processos de:

- 1. captação;**
- 2. distribuição e/ou**
- 3. utilização** do oxigênio na célula, conseqüentemente alterando gravemente o metabolismo e provocando **lesão celular e morte**.

Ou, simplesmente, a privação de oxigênio parcial (hipóxia) ou total (anoxia) ou deficiência de sua utilização na célula cerebral, provocando o óbito.

Classificação

⇒ **Asfixias Naturais (decorrentes de doenças naturais)**

Não configura qualificadora prevista no código penal, mas atende às necessidades estatísticas).

⇒ **Asfixias Violentas (provenientes de causas externas)**

Asfixias Mecânicas

Ação físico-mecânica por impedimento parcial ou total da respiração. O agente há que se encontrar entre os orifícios buco-nasais até o alvéolo. São asfixias mecânicas as produzidas por:

- ⇒ obstrução dos orifícios respiratórios (**sufocação direta**);
- ⇒ impedimento da expansão pulmonar por compressão torácica (**sufocação indireta**);
- ⇒ constrição cervical (**enforcamento, estrangulamento, esganadura**);

⇒ alterações do meio ambiente respirável (soterramento, afogamento, confinamento, ambientes saturados por gases irrespiráveis).

Asfixias químicas

Produzidas por agentes que são substâncias químicas capazes de interferir no transporte do oxigênio (monóxido de carbono), metabolismo celular (cianetos), nos movimentos músculo-respiratórios (curarizantes) e/ou no ritmo cardíaco (cocaína).

Perícia na asfixia primitiva ou violenta

No Brasil a perícia que envolve vítima de asfixia violenta começa a ser realizada na cena do crime por peritos criminais do Instituto de Criminalística (IC) enquanto a perícia no cadáver é feita no necrotério, por médicos legistas, após o corpo ter sido transportado. O corpo é encaminhado juntamente com uma requisição expedida pelo Delegado de Polícia acompanhada de Boletim de Ocorrência (BO), onde deve constar o histórico. O transporte, em grande parte dos municípios, é realizado por agentes funerários, profissionais que trabalham nas empresas funerárias e não por agentes policiais. O histórico, realizado pelos agentes policiais na Delegacia de Polícia, será oferecido ao médico legista. Frequentemente, não contém detalhes de informações importantes necessários para a elucidação da perícia, uma vez que o agente policial não é perito nem médico, não sendo sua atribuição, pensar como o perito, obtendo anamnese completa dos familiares. O laudo do IC, com documentação fotográfica do local, será encaminhado posteriormente, portanto as informações coletadas na perícia do local também não estão disponíveis no momento do exame necroscópico. Se de um lado esse fato torna a perícia mais independente pela razão pura e simples de não ser o perito sugestionado por eventuais históricos não confiáveis que poderiam representar produto de simulação, de outro, algumas informações são essenciais, sem as quais, a descoberta da verdade pode ficar prejudicada, como em situações onde houve prévios procedimentos médicos complementares que podem mascarar o exame necroscópico, SIDS, enforcamento com suspensão atípica, etc.

Feitas essas considerações, passamos a relatar os possíveis achados necroscópicos na asfixia.

Achados necroscópicos gerais

⇒ Cianose: cor roxa de extremidades (unhas) e face, notadamente nos lábios.

- ⇒ Petéquias: sangramentos pericapilares provenientes da ruptura capilar por aumento da pressão intravascular ou por lesão do endotélio causada pela hipoxia tecidual, com consequente extravasamento de hemácias. São muito importantes para o diagnóstico de asfixia. Foram descritas pela primeira vez por Ambroise August Tardieu em 1855 que as associou aos casos de asfixia. (7). Aparecem macroscopicamente como pontilhados redondos, de cor vermelha ou roxa, habitualmente um pouco menores que 2 mm, nas mucosas (conjuntiva ocular, esclera, retina, lábios), superfície das serosas (epicárdio, pleura visceral) e pele. (9,10). Na pele, são observadas no leito dos sulcos cervicais e face nos casos que envolvem constrição cervical e podem aparecer em grande número nos membros inferiores dos enforcados, particularmente quando ocorre suspensão completa, provavelmente relacionada à maior deposição de sangue nos membros inferiores devido à ação da gravidade e, conseqüentemente, aumento da pressão intravascular nessa região.
- ⇒ **Cuidado ao interpretar esse achado isoladamente.** Embora apareça com muita frequência nas asfixias, devendo, inclusive, alertar o perito para essa possibilidade; quando nada consta do histórico, não é sinal patognomônico de asfixia, particularmente se não houver outros comemorativos que corroborem esse diagnóstico. Lembrar que podem aparecer em outras situações clínicas como na coagulação intravascular disseminada secundária às infecções generalizadas, trombocitopenia, síndrome da morte súbita na infância ([link para o capítulo de SIDS](#)), embolia gordurosa, embolia amniótica, etc. Podem, também, ser observadas nas manchas de hipóstase, podendo ocorrer em grande quantidade. Nesse caso, são secundárias ao deslocamento passivo do sangue no interior dos vasos que se dá após a morte, conforme a teoria dos vasos comunicantes e por ação da gravidade, quando pressão arterial sistêmica já não existe. Outro cuidado é, ao contrário, não afastar definitivamente o diagnóstico de asfixia quando elas não estão presentes no cadáver. Lembrar que existe o mecanismo de inibição nervosa nas asfixias, o que motivou, inclusive, alguns autores a classificarem as asfixias em puras e complexas, como Afrânio Peixoto (11). Esse mecanismo pode estar envolvido como causa imediata do óbito em alguns afogados (afogado branco de Parrot) e casos de constrição cervical. Nestes casos, as petéquias poderão estar ausentes;
- ⇒ Sangue mais fluido e escuro;
- ⇒ Edema pulmonar;

- ⇒ Congestão polivisceral.
- ⇒ Congestão do segmento cefálico e cervical. Cogumelo de espuma: Bola de espuma que recobre a boca e narinas. Frequente no afogado, formado pelo líquido aspirado misturado com o ar. Pode estar presente em outras formas de asfixia e em casos de edema agudo de pulmão.
- ⇒ Manchas de hipóstase mais precoces e de tonalidade mais escura
- ⇒ Rigidez cadavérica mais lenta, intensa e prolongada;
- ⇒ Pulmões hiperinsuflados.

Mecanismo, achados necroscópicos específicos e causas jurídicas

Didaticamente, divide-se o processo respiratório em ciclos (Fig. 1):

- Externo: hematose que ocorre nos alvéolos pulmonares (captação de O₂ e eliminação de CO₂);
- Intermediário: transporte de O₂ e CO₂ dos pulmões às células;
- Interno: Metabolismo de O₂ na célula, resultando energia, H₂O e CO₂.

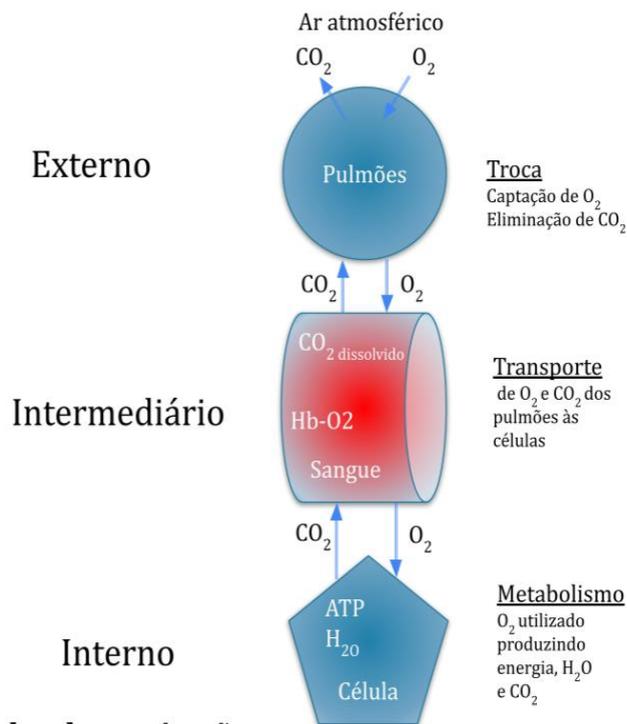


Fig. 1. Ciclos da respiração

Asfixias mecânicas

(Agentes interferentes nos **ciclos externo/intermediário** respiratório).

Sufocação direta

- **Oclusão dos orifícios:** boca ou fossas nasais com uso das mãos, saco plástico, lençol.
- **Oclusão das Vias Respiratórias:** orofaringe, traquéia, brônquios, principalmente por corpos estranhos, objetos pequenos como chupetas, moedas, em crianças, fragmentos alimentares em pessoas debilitadas, idosos institucionalizados, pacientes com neoplasia ou doença neurológica grave. A morte pode ocorrer por anoxia/hipercapnia ou estimulação vagal que leva a arritmias.

Causas jurídicas: homicida: Infanticídio, por exemplo, onde há uma desproporção de forças entre o agressor e a vítima; **suicida:** vítimas que amarram um saco plástico ao redor da cabeça e ingerem medicamentos que causam depressão respiratória; **acidental:** aspiração de corpos estranhos.

Sufocação indireta

Ocorre por compressão torácica, com impedimento dos movimentos respiratórios. A sufocação posicional é uma variação da sufocação indireta. Há fadiga e falência da musculatura respiratória devido a posições viciosas. No exame necroscópico há que procurar, além dos sinais gerais das asfixias, sinais de compressão torácica como escoriações, equimoses, marcas de pneus, etc.

Exemplos:

- Embriaguez, idade avançada, crianças pequenas (posicionamento prolongado do indivíduo de cabeça para baixo);
- Crucificação
- Vítima prensada ao tentar trocar pneu de caminhão de carga.

Causas jurídicas: homicida: infanticídio, por exemplo, onde há uma desproporção de forças entre o agressor e a vítima, **acidental:** tumultos com grandes multidões em pânico; crianças dormindo na mesma cama com adulto; acidentes com caminhões de carga; desabamentos.

Constricção cervical

A ação se dá por compressão da traquéia, conseqüentemente, haverá: 1- impedimento da passagem do ar; 2- compressão de feixes nervosos (inibição); e 3- de vasos sanguíneos (obstrução do fluxo da circulação). Quanto maior a força, maior a possibilidade de envolvimento de vasos mais profundos: 2 Kgf: veias jugulares, 2,5-10 Kgf: artérias carótidas, 8,2-30 Kgf: vertebrais; 15 Kgf: obstrução de traquéia; 14,3 Kgf: fratura de cartilagem tireoide e 18,8 Kgf: cricoide. (10).

Enforcamento

Constricção do pescoço por um laço, agindo como força ativa o peso da própria vítima.

Tipos de laços:

Duros: cordões, cordas, fios de arame,

Moles: gravatas, panos,

Semi-rígidos: cinto de couro.

Modo de suspensão:

Completa ou incompleta. Na típica ou completa, o corpo fica totalmente suspenso, e na atípica ou incompleta, fica apoiado pelos pés, joelhos ou outra parte do corpo. Estudo realizado na Índia aponta que a maioria dos enforcamentos ocorre por suspensão completa em ambos os sexos, entretanto é significativo o percentual dos enforcamentos por suspensão incompleta (cerca de 31% nos homens e 35% nas mulheres). (15).

Tempo de morte

O cérebro precisa de energia para sobreviver e retira essa energia quase exclusivamente da redução oxidativa da glicose para formar o ATP. Portanto as células nervosas requerem um suprimento contínuo de glicose, já que elas praticamente não têm açúcar. Nos casos de isquemia cerebral, ocorre a parada do suprimento de glicose juntamente com a deficiência de O₂. As reservas de glicose e ATP nos neurônios são usadas após 5 minutos. Na falta total do fluxo sanguíneo cerebral, a perda de consciência ocorre dentro de 10 a 15 segundos. Após 3 a 6 minutos, ocorre morte celular difusa e irreversível. O hipocampo, gânglios da base, cerebelo e medula espinhal são particularmente vulneráveis. Necroses extensas podem ocorrer no córtex. O distúrbio resultante é chamado dano cerebral hipóxico ou encefalopatia pós-anóxica.

Fases da asfixia

Foram descritas baseadas em observações e experimentos com animais:

⇒ **Dispneia**

"Fome do ar", taquipneia, respiração profunda, uso de músculos secundários da respiração, frequentemente vindo primeiro a dispneia inspiratória, depois expiratória, taquicardia, aumento da pressão arterial, cianose da face, perda de consciência (1 min a 1 min e 20 s).

⇒ **Convulsões**

Convulsões tônico-clônicas, lesões devido a solavancos podem surgir durante as convulsões, perda profunda de consciência, midríase, ocasionalmente liberação de urina e fezes (2 minutos).

⇒ **Apneia pré-terminal**

Temporária, queda da pressão arterial, geralmente taquicardia (1 minuto).

⇒ **Respiração agônica terminal**

Respirações agônicas entre as quais há longas pausas, tensão dos músculos do pescoço (1 min a 4 min).

⇒ **Apneia**

Apnéia irreversível, por vezes taquicardia, evidentemente devido à paralisia hipóxica do núcleo do nervo vago. A atividade cardíaca pode ser mantida por até 20 min. (5)

Estudo publicado pelo Grupo de Trabalho sobre Asfixia Humana, que analisou vídeos de 14 enforcamentos filmados, 9 acidentes auto-eróticos, 4 suicídios e 1 homicídio, observou o seguinte:

Sequência de respostas agonísticas

- perda rápida da consciência em: 10 ± 3 segundos,
- convulsões generalizadas leves em 14 ± 3 segundos,
- descerebração em 19 ± 5 segundos, início de movimentos respiratórios abdominais rítmicos profundos em 19 ± 5 segundos,
- decorticação em 38 ± 15 segundos,
- perda de tônus muscular em 1 minuto 17 segundos \pm 25 segundos,

- final de movimentos respiratórios abdominais profundos em 1 minuto 51 segundos \pm 30 segundos e
 - último movimento muscular em 4 minutos 12 segundos \pm 2 minutos e 29 segundos.
- (13).

A morte também pode ocorrer por mecanismo de inibição, por estimulação quimiorreceptores do corpo carotídeo, causando parada cardíaca imediata, mediada pelo vago.

Achados necroscópicos externos

- Fásccies pletórica
- Sulco cervical ascendente, na maioria das vezes único, em posição alta do pescoço, dirigindo-se no sentido do nó, obliquamente de baixo para cima e de frente para trás, descontínuo na região do nó, mas se o laço for muito apertado, pode ser contínuo. Quanto mais delgado o laço mais profundo e escuro o sulco. Pode ser raso e mesmo assim provocar morte, em casos de enforcamento acidental atípico com mecanismo de inibição.
- Protusão de língua.
- Olhos protusos, hemorragia subconjuntival.
- Hipóstase e petéquias nos membros inferiores.

Achados necroscópicos internos

- Achados gerais das asfixias;
- Lesões na parte profunda da pele e da tela subcutânea;
- Roturas e infiltrações hemorrágicas em musculatura cervical e retroesofágica;
- Secção da íntima da artéria carótida, próximo à bifurcação: **sinal de Amussat**.
- Hemorragia da adventícia (túnica externa) da carótida comum: **sinal de Friedberg**;
- Desgarramento da túnica externa: **sinal de Étienne Martin**;
- Lesões do aparelho laríngeo: fraturas da cartilagem cricoide, tireoide e do osso hioide;
- Fratura ou luxações de vértebras cervicais nas quedas bruscas.

Causas jurídicas: suicida principalmente, podendo ser homicida ou acidental.

Estrangulamento

Ação constrictiva de um laço sobre o pescoço, acionado por uma força externa diferente do peso da vítima.

Achados necroscópicos externos e internos

São semelhantes aos encontrados no enforcado, pois trata-se de constrição cervical, porém as características do sulco poderão auxiliar no diagnóstico diferencial. Costuma ser profundo, ter a mesma profundidade em toda a sua extensão, único, podendo também ser múltiplo; pode se cruzar antes de desaparecer ou ser descontínuo na região do torniquete, que pode simular a região do nó dos enforcados. Como a força é maior que nos enforcados, equivalente a 25 Kgf, pode ocorrer obliteração da luz da traqueia (mais efetiva que no enforcamento). As infiltrações hemorrágicas em musculatura cervical acompanham a circunferência do laço, os sinais de Amussat, Friedberg e Étienne Martin em tese são mais frequentes, assim como as fraturas das cartilagens cricoide e tireoide. Há compressão de feixes nervosos mais frequentemente, com inibição vagal.

Em que pese todos esses aspectos, somente as características do sulco não permitem excluir completamente possibilidade de enforcamento com laço atípico, por vezes duplo, com nó anterior em cadáver com suspensão incompleta. Lembrar que, no Brasil, o perito médico legista não examina a cena do crime e, não raras vezes, recebe o histórico incompleto.

Causas jurídicas: homicida: pelas próprias mãos do agressor ou com o uso de um torniquete, acidental: vestes como gravata ou cacheco aoredor do pescoço que podem ficar presas em engrenagens de máquinas.

Esganadura

A ação constritiva ocorre pelas mãos do agressor.

Achados necroscópicos externos e internos

- Sinais gerais da asfixia
- Lesões escoriativas e equimoses produzidas pelas unhas e dedos.
- Infiltração hemorrágica na pele e musculatura e fratura de cartilagens cricoide e osso hioide pode auxiliar no diagnóstico. Lesões vasculares são mais raras.

Causas jurídicas: sempre homicida, nunca acidental ou suicida.

Formas pouco usuais de constrição cervical

- ⇒ Chave de braço (alguns autores consideram uma forma de estrangulamento)
- ⇒ Cabeça presa em forquilhas sólidas como ramos de árvores, vãos de janelas.

Alterações do meio ambiente respirável

Afogamento

Entrada ou aspiração de fluido externo através do nariz e boca no trato respiratório. Essa definição exclui a aspiração de vômito, sangue, saliva, bile ou mecônio. (10) Nos traumas craniofaciais, poderá ocorrer aspiração de sangue após fratura e sangramento, sendo mais bem classificada essa situação como asfixia por broncoaspiração de sangue, pós-traumática, e não afogamento.

Doença cardíaca isquêmica, epilepsia, intoxicação por etanol, aumentam o risco de afogamento, podendo inclusive ser a causa básica do óbito.

O termo “corpo recuperado da água” e não afogado, é mais apropriado quando se está diante de um suposto afogado encontrado em rios ou lagoas.

Submersão incompleta não é necessária, portanto, não afasta o diagnóstico, podendo ocorrer casos com até 5 a 6 cm de água recobrimdo a boca e narinas em um indivíduo inconsciente ou intoxicado por alguma medicação.

Períodos

➤ Surpresa ou Dispneia: Retém a respiração. O tempo médio que um indivíduo normal consegue prender a respiração é de um min, diminuindo para 30 seg. quando ocorre a submersão em água fria.

➤ Grandes inspirações: Após a submersão a glote que estava fechada, se abre quando ocorre tosse e há aspiração de grande volume de água nos pulmões por meio de uma série de grandes inspirações, seguindo-se a perda da consciência.

➤ Morte aparente: Ausência da respiração e dos reflexos, o coração permanece batendo até surgir a morte real.

Achados necroscópicos internos e externos

- Temperatura corporal abaixa mais rapidamente em corpos que ficam submersos;
- Pele anserina;
- Cogumelo de espuma. Líquido penetra nas vias respiratórias e se mistura com o ar;
- Maceração da pele;
- Erosões nos dedos e corpos estranhos sob as unhas;
- Lesões produzidas por animais aquáticos;

- Protusão ocular;
- Líquido nas vias respiratórias;
- Pulmões aumentados, distendidos, com enfisema aquoso e hemorragias pequenas (manchas de Tardieu e de Paltauf;
- Líquido misturado a alimentos sólidos no sistema digestivo;
- Equimoses e infiltrações hemorrágicas no pescoço em decorrência das contrações surgidas no período final do afogamento;
- Hemorragia na porção pétrea dos ossos temporais, devido a hemorragia nas células do ouvido interno, visíveis, quando examinamos o crânio internamente, após retirada da dura-máter;
- Diluição do sangue.

Causas jurídicas: a maior parte dos afogamentos foram classificados como de causa acidental nas diversas regiões do mundo em diferentes estudos. Estudo realizado na Finlândia, de 1590 corpos recuperados de água, 56,2% foram classificados como acidentes, 23,8% suicídios, 16,5% indeterminados, 0,8% homicídios e 2,6% como naturais. (10).

Confinamento

- Ocorre em ambientes restritos e fechados, como cavernas, onde o ar não se renova, agravando-se pela umidade e calor
- Há queda de O₂ e aumento de CO₂

Causas jurídicas: em geral acidentais, mas podem ser homicidas.

Soterramento

Aspiração de partículas provenientes de elementos sólidos, como terra, areia ou isopor, por exemplo, com conseqüente obstrução das vias aéreas. O mecanismo se assemelha ao da sufocação direta e os achados são os mesmos.

Ambientes saturados por gases irrespiráveis

- Fossas com gases de esgoto,
- Limpeza de tanques com gases inertes

Causas jurídicas: em geral acidentais.

Asfixias químicas

Agentes interferem **no ciclo intermediário ou interno** respiratório. (Fig. 1).

Causadas por substâncias diversas capazes de interferir no transporte do oxigênio (monóxido de carbono), metabolismo celular (cianetos), movimentos músculo-respiratórios (curarizantes) e no ritmo cardíaco (cocaína).

Monóxido de carbono

Ação no ciclo intermediário. Gás sem gosto e cheiro, incolor e não irritante produzido pela combustão de substâncias que contenham carbono, cigarro, motores de automóveis, processos industriais, fogo, etc. Possui 200 a 250 vezes maior afinidade pela hemoglobina que o O₂, formando **carboxiemoglobina**, portanto o CO compete com o O₂ no carreamento de oxigênio no sangue.

- A ação se dá no transporte de oxigênio.
- O cadáver pode assumir tonalidade rosa e carmim e a rigidez ocorre mais tardiamente.

Curarizantes

Ação no ciclo externo, nos movimentos dos músculos respiratórios. Possuem intensa e letal ação paralisante, agindo como relaxante muscular. Estão presentes em plantas dos gêneros chondrodendron e strychnos, da qual um dos subprodutos é a estriçnina. (fig. 2). Bloqueadora nicotínica, age na placa motora que se localiza na fenda sináptica imediatamente oposta ao axônio terminal pré-sináptico.

Cianetos

Ação no ciclo interno; no metabolismo celular. O **HCN** se liga à **enzima citocromo C oxidase A**, bloqueando o consumo do oxigênio na célula, provocando parada da respiração celular, conseqüentemente, parada de formação de ATP. Ocorre **hipóxia histotóxica** e a morte se dá por asfixia, em que pese o sangue estar saturado de oxigênio. Sucede-se acidose láctica profunda, com óbito dentro de minutos após a exposição a grandes doses. A intoxicação pelo cianeto pode ocorrer por diversas vias, como digestiva e inalatória.

A via digestiva foi utilizada pelos nazistas, com intenção de simular suicídio. Há relatos de que Nero tenha utilizado uma bebida com ácido cianídrico para assassinar membros da sua família e outras pessoas. Na França, Napoleão III utilizou cianeto como arma de guerra nas pontas das baionetas durante a guerra Franco-Germânica. Em 1978, 900 membros da seita

"People's Temple" se suicidaram na Guiana com cianeto de potássio por meio da ingestão de um chá contendo a substância tóxica.

A via inalatória é muito frequente, pois a combustão de produtos que contêm carbono e azoto como lã, seda, poliuretano, plásticos, borracha sintética e resinas de melamina (retardante de chama) usadas na fabricação de espumas, liberam gás cianeto. A inalação de fumaça em ambientes fechados pode produzir dano térmico direto à mucosas, intoxicação por monóxido de carbono e por cianeto concomitantemente. Os nazistas utilizaram o zyklon B em campos de concentração, exterminando milhões de civis e soldados inimigos.

Baud F. e col., demonstraram que a média de concentração de cianeto em vítimas de incêndio é significativamente maior que em indivíduos do grupo controle. (20) (Tabela 3). De acordo com o consenso europeu de especialistas realizado em 2013, a inalação de fumaça de incêndio, que contém uma mistura complexa de gases, parece ser a principal causa de morbidade e mortalidade em vítimas de incêndio. (20). Concentrações séricas de HCN acima de 0,5 mg/l estão relacionadas com intoxicação aguda, existindo certa correlação entre os níveis séricos e a gravidade dos sintomas - em geral, níveis de 0,5-1 mg/l são leves, de 2-3 mg/l são moderados, e acima de 3mg/l são letais. (18,19); entretanto, o HCN rapidamente desaparece da corrente sanguínea após sua absorção, com uma meia-vida alfa que varia de 1-3 h e meia-vida beta de 44 h, portanto não serve de parâmetro para tratamento agudo, podendo dificultar a interpretação dos resultados na perícia.

Total de indivíduos	Níveis sanguíneos (média +/- desvio padrão)
Vítimas de incêndio sobreviventes (n=66)	21.5 +/- 36.4 μ mol
Vítimas de incêndio mortas (n=43)	116.4 +/- 89.6 μ mol
Controles (n=114)	5.0 +/- 5.5 μ mol

Tabela 3.



Figura 2. *Strychnos toxifera*, planta de onde se extrai o curare. Ilustração do livro *Plantas Medicinais de Köhler*, de 1887.

Cocaína

Ação no principal no ritmo cardíaco.

Causas jurídicas: homicídio, suicídio, acidental.

Referências bibliográficas

1. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM Nº 2.173/2017. Define os critérios diagnósticos de morte encefálica. [acesso em 27 de Julho de 2021]. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/2017/2173>.
2. Brasil. Resolução Nº 2.173, de 23 de novembro de 2017, que trata dos procedimentos para determinação de morte encefálica (ME). Diário Oficial da União. 15 Dez 2017. [acesso em 27 de Julho de 2021]. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/1065984/do1-2017-12-15-resolucao-n-2-173-de-23-de-novembro-de-2017-1065980-1065980.
3. Ministério da Saúde. Datasus. TABNET. Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. [acesso em 27 de Julho de 2021]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>.
4. Hercules H. Medicina legal: texto e atlas. São Paulo, SP: Atheneu; 2014.
5. Brasil. Código Penal. [acesso em 27 de Julho de 2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2848compilado.
6. Manual Técnico-Operacional para os Médicos-Legistas do Estado de São Paulo. [acesso em 27 de Julho de 2021]. Disponível em: <http://www.cremesp.org.br/library>
7. Madea B. Handbook of forensic medicine. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2013.
8. Sauvageau A, Boghossian E. Classification of Asphyxia: The Need for Standardization. Journal Of Forensic Sciences. 2018; 55(5): 1259-67.
9. Jaffe F. Petechial hemorrhages. A review of pathogenesis. The American Journal Of Forensic Medicine And Pathology. 1994; 15(3): 203-7.
10. Shkrum M, Ramsay D. Forensic Pathology of Trauma. Common Problems for the Pathologist. Totowa, NJ: Humana Press; 2007.
11. França G. Medicina legal. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan; 2011.
12. Ambade V, Kolpe D, Tumram N, Meshram S, Pawar M, Kukde H. Characteristic Features of Hanging: A Study in Rural District of Central India. Journal Of Forensic Sciences. 2015; 60(5):1216-23.
13. Sauvageau, Anny MD, MSc*; LaHarpe, Romano MD†; King, David MD‡; Dowling, Graeme MD*; Andrews, Sam MD§; Kelly, Sean MD¶; et al. Agonal Sequences in 14 Filmed Hangings With Comments on the Role of the Type of Suspension, Ischemic Habituation, and Ethanol Intoxication on the Timing of Agonal Responses. The American Journal of Forensic Medicine and Pathology: 2011; 32(2): 104-7.
14. Fávero F. Introdução ao estudo da medicina legal. Identidade. Traumatologia. 9. ed. Vol.1. São Paulo: Martins. 1973.
15. Carvalho H. Compêndio de medicina legal: São Paulo, SP: Saraiva; 1992.
16. Almeida Junior A, Costa Junior J. Lições de medicina legal. São Paulo. Cia. Ed. Nacional; 1974.
17. Alves E. Medicina legal e deontologia. Curitiba, PR: Santa Cruz; 1965.
18. Antonio A, Castro P, Freire L. Lesão por inalação de fumaça em ambientes fechados: uma atualização. Jornal Brasileiro De Pneumologia. 2013; (3): 373.
19. Anseeuw K, Delvau N, Burillo-Putze G, De Iaco F, Geldner G, Sabbe M, et al. Cyanide poisoning by fire smoke inhalation: a European expert consensus. European Journal Of Emergency Medicine. 2013; (1): 2.
20. Baud F, Barriot P, Toffis V, Riou B, Vicaut E, Bismuth C, et al. Elevated blood cyanide concentrations in victims of smoke inhalation. The New England Journal Of Medicine . Available from: Academic OneFile. 1991;(25): 1761.