

Diagnóstico diferencial das mortes por asfixia

Differential diagnosis of asphyxial deaths

Daniele Zago Souza¹

Souza DZ. Diagnóstico diferencial das mortes por asfixia. Saúde, Ética & Justiça. 2005;10(1/2):19-25.

RESUMO: As mortes por asfixia podem ser causadas por enforcamento, estrangulamento, esganadura, afogamento, sufocação, soterramento ou exposição a atmosferas deficientes em oxigênio. O presente trabalho visa fazer uma revisão dos principais achados perinecroscópicos, necroscópicos, bioquímicos e toxicológicos verificados em casos de morte por asfixia, ressaltando os parâmetros que podem auxiliar no diagnóstico diferencial destes tipos de mortes. Entre os elementos individualizadores dos tipos de asfixia estão lesões cutâneas no pescoço da vítima, nos casos de enforcamento, estrangulamento e esganadura; ferimentos no nariz e boca na sufocação por oclusão dos orifícios respiratórios; fraturas nas costelas, nos casos de sufocação por compressão torácica; corpos estranhos obstruindo as vias respiratórias, nas asfixias aspirativas ou por soterramento; e presença de gases suspeitos nas amostras de sangue e tecidos coletadas do cadáver, somada à atmosfera local compatível, quando o ar é deslocado por gases inertes.

DESCRITORES: Asfixia/classificação. Anoxia. Diagnóstico diferencial. Gases asfixiantes. Causa da morte.

MORTES POR ASFIXIA

As mortes por asfixia podem ser causadas por enforcamento, estrangulamento, esganadura, afogamento, sufocação, soterramento ou exposição a atmosferas deficientes em oxigênio¹.

O presente trabalho visa fazer uma revisão dos principais achados perinecroscópicos, necroscópicos, bioquímicos e toxicológicos verificados em casos de morte por asfixia, ressaltando os parâmetros que

podem auxiliar no diagnóstico diferencial destes tipos de mortes. Neste estudo, não serão abordadas, de forma específica, as mortes por afogamento.

ACHADOS INESPECÍFICOS

Os sinais necroscópicos clássicos das asfixias são inespecíficos e podem ser observados em mortes causadas por outros mecanismos, até mesmo por

¹ Perita Criminal Federal lotada na Superintendência Regional do Departamento de Polícia Federal no Estado do Rio Grande do Sul.

Endereço para correspondência: Av. Lageado, nº 366, ap. 702, Bairro Petrópolis, CEP: 90460-110, Porto Alegre, RS, e-mails: daniele.dzs@dpf.gov.br; danielezago@terra.com.br.

doenças². Entretanto, somados aos vestígios encontrados no local da morte e às lesões específicas identificadas no corpo da vítima, tais sinais adquirem considerável relevância.

Os achados necroscópicos comuns à maioria dos casos de asfixias incluem manchas de Tardieu (hemorragias puntiformes subserosas) no coração, pulmões e outros órgãos internos; petéquias hemorrágicas na pele da face, conjuntiva ocular, pálpebras, mucosa oral, couro cabeludo e outros locais; cianose facial; hemorragia, edema e/ou enfisema pulmonar; congestão polivisceral; entre outros²⁻⁶. Betz et al.⁷ teorizaram que o encontro simultâneo de petéquias conjuntivais e edema pulmonar agudo é um forte indicativo de morte por asfixia. Delmonte e Capelozzi³ avaliaram estatisticamente as características morfológicas verificadas no pulmão de 167 casos de mortes por asfixia. Do estudo realizado, verificou-se que 100% das vítimas de asfixia por aspiração apresentavam congestão pulmonar, hemorragia septal e presença de líquido amniótico, alimentos ou conteúdo gástrico no lúmen de bronquíolos e alvéolos, enquanto que a presença de enfisema pulmonar, edema intersticial e constrição bronquiolar mostrou uma especificidade de 81,8% para vítimas de sufocação (por obstrução dos orifícios respiratórios ou compressão torácica) ou confinamento em atmosferas pobres em oxigênio. Ainda, necropsias pulmonares apresentando edema intra-alveolar e dilatação dos espaços alveolares com compressão secundária dos capilares septais, caracterizaram mortes por afogamento; e a presença **de intensa hemorragia alveolar com áreas alenando entre dilatação e constrição bronquiolar, enfisema e colapso alveolar, individualizam as mortes por constrição do pescoço (estrangulamento, esganadura e enforcamento).**

Hadley e Fowler⁸ compararam o peso dos órgãos internos de vítimas de morte por trauma, afogamento e outros tipos de asfixia (sufocação por obstrução dos orifícios respiratórios, compressão torácica, enforcamento e estrangulamento). O peso médio dos pulmões, fígado, rins e baço foi significativamente maior nos casos de asfixia (excluídos os afogamentos) do que o verificado nas mortes por trauma. Com relação aos casos de afogamentos, o aumento do peso dos órgãos foi similar àquele observado nos outros casos de asfixia, a exceção dos pulmões, cuja média dos pesos foi 30% maior nas vítimas de afogamento do que nas outras asfixias. Órgãos como cérebro e coração não mostraram diferenças entre os grupos estudados.

As petéquias externas e viscerais (manchas de Tardieu) formam-se pela ruptura de pequenos vasos sanguíneos, ocasionada, no caso das asfixias,

por um aumento na pressão intravascular^{2,4}. São achados inespecíficos, podendo ser encontrados em vários tipos de asfixia, incluindo estrangulamento, esganadura, enforcamento, afogamento, aspiração de conteúdo gástrico e compressão torácica. Podem também ser observadas em casos de mortes naturais, por doenças (epilepsia, asma, coagulopatias, etc.), danos cardíacos graves e até como consequência de manobras de ressuscitação cardiopulmonar, as quais aumentam a pressão intratorácica⁷.

Petéquias na região da cabeça, em especial as conjuntivais e palpebrais, são geralmente encontradas em asfixias por estrangulamento, esganadura, enforcamento com suspensão incompleta do corpo e compressão torácica, sendo incomum a sua presença em casos de afogamento, enforcamento com suspensão completa do corpo, sufocação por obstrução dos orifícios respiratórios, confinamento em atmosferas pobres em oxigênio⁴. Tais achados podem ser explicados considerando que a compressão do pescoço ou tórax ocasiona um aumento na pressão intravascular craniana, devido à diminuição ou obstrução do retorno venoso, sem comprometer o suprimento sanguíneo arterial. Sabe-se que são necessários cerca de 2 kg para obstruir as veias jugulares e 5 e 30 kg, respectivamente, para obter o mesmo resultado nas artérias carótidas e vertebrais^{2,4}. Assim, se a pressão aplicada no pescoço ou tórax for elevada o bastante para obstruir o retorno venoso do crânio, mas insuficiente para impedir o fluxo arterial a este, haverá uma elevação na pressão intravascular craniana, ocasionando o rompimento de vênulas e capilares. Entretanto, se não houver diminuição no retorno venoso da cabeça (afogamentos, sufocação por obstrução dos orifícios respiratórios, atmosferas irrespiráveis, etc.) ou a força aplicada for suficientemente grande para obstruir artérias (enforcamento com suspensão completa do corpo), não ocorrerá aumento da pressão sanguínea na região da cabeça, e conseqüentemente não serão observadas petéquias hemorrágicas nesta região⁴.

A determinação dos níveis de oxiemoglobina no sangue cadavérico é de pouco valor discriminativo, tendo em vista que hipóxia sistêmica severa é um estado que precede a maioria das mortes, com exceção daquelas abruptas, com mínimo período de sofrimento. No entanto, somado a outros parâmetros, a avaliação oximétrica pode contribuir para a elucidação de alguns casos. Maeda et al.⁹ encontraram concentrações muito baixas de oxiemoglobina (a maioria abaixo de 10%) em punções cardíacas de vítimas de mortes por asfixia, incluindo estrangulamentos e afogamentos. Em contrapartida, níveis elevados (maiores que 50%) foram observados na maioria das mortes por exposição ao frio e em

alguns casos de mortes por lesões severas e feridas incisivas.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Asfixias por constrição do pescoço

Nas asfixias por enforcamento, estrangulamento ou esganadura, geralmente são encontradas lesões cutâneas características no pescoço da vítima, capazes de individualizar o mecanismo da morte⁶. Tais marcas podem ser produzidas tanto pelo agente causador (sulcos, equimoses) como pela própria vítima (marcas ungueais), na tentativa de libertar-se. Luxações e fraturas nas vértebras cervicais são infreqüentes nos casos de enforcamento, e extremamente raras nos casos de estrangulamento e esganadura^{2,5}. Quando o estrangulamento se processa com a utilização do antebraço do homicida (golpe vulgarmente conhecido como "gravata") podem ser verificadas escoriações e contusões no topo dos ombros da vítima⁵.

Em alguns casos, entretanto, os achados necroscópicos externos podem ser muito tênues, dificultando o diagnóstico das asfixias por constrição do pescoço. Hawley et al.⁵ ressaltaram que lesões não aparentes no dia da morte podem ser reveladas no dia posterior, quando a pele começa a ressecar e ganhar maior transparência. Müller et al.¹⁰ propuseram a dosagem de tireoglobulina como parâmetro auxiliar na diagnose das asfixias por compressão do pescoço. Na pesquisa desenvolvida por tais autores, as concentrações médias de tireoglobulina (ng/mL) no sangue de vítimas de esforcamento ($149,9 \pm 202,3$), estrangulamento por laço ($193,1 \pm 173,3$) e esganadura ($561,6 \pm 173,9$) foram significativamente maiores do que aquelas verificadas em vítimas de mortes súbitas ($23,3 \pm 27,6$) e em indivíduos sadios ($17,3 \pm 16,1$). Além disso, os níveis de tireoglobulina encontrados em vítimas de esganadura foram significativamente maiores do que aqueles observados nas asfixias por enforcamento e estrangulamento por laço.

Asfixias por sufocação

Entende-se por sufocação o bloqueio da passagem do ar nas vias aéreas, seja pela obstrução mecânica de segmentos da árvore respiratória (sufocação direta), seja pelo impedindo da expansão torácica (sufocação indireta)^{1,6,11}.

A sufocação direta pode decorrer da oclusão da boca e narinas da vítima (pelas mãos do agressor ou com o auxílio de almofadas, lenços, travesseiros, etc.) ou da obstrução da traquéia e brônquios por de

corpos estranhos (rolhas, adesivos, alimentos, conteúdo gástrico, etc.). No caso de bloqueio dos orifícios respiratórios com almofadas e travesseiros, os sinais exteriores da agressão serão mínimos¹¹; já quando o homicida utiliza as mãos para comprimir a boca e nariz da vítima, geralmente poderão ser observadas severas contusões no nariz e lábios do cadáver¹². A obstrução da passagem do ar também pode ocorrer em outros segmentos do trato respiratório superior, como faringe, laringe, traquéia e brônquios, com causa acidental, suicida ou em decorrência de enfermidades. Byard et al.¹³ relataram o caso de um indivíduo esquizofrênico que se suicidou pela introdução de cobertor na orofaringe, bloqueando a passagem do ar. Estes mesmos autores também descreveram dois casos de sufocação direta causada por enfermidades: uma criança de 1 ano e 7 meses que morreu devido à oclusão da glote por uma tonsila aumentada e uma senhora de 68 anos que morreu por obstrução da região supraglótica por um hemangioma cavernoso. Apesar destes relatos, a maioria das mortes por bloqueio das vias aéreas superiores repousa sobre causas acidentais, devido à aspiração de objetos, alimentos (leite, pedaços grandes de alimentos) ou vômito, por crianças, idosos, indivíduos debilitados ou com distúrbios neurológicos¹³⁻¹⁶. Dos 14 casos de mortes por aspiração de alimentos ou conteúdo gástrico, examinados por Bockholdt et al.¹⁴ entre os anos de 1998 e 2001, dois eram crianças e os demais adultos com idade superior a 55 anos, todos enfermos ou apresentando lesões severas. Berzlanovich et al.¹⁵ avaliaram 191 casos de mortes por asfixia devido à aspiração de alimentos ou objetos e verificaram que a idade avançada, a dentição pobre e o consumo de bebidas alcoólicas são fatores de risco bastante relevantes neste tipo de asfixia. Além do álcool, outras substâncias depressoras do sistema nervoso central, como barbitúricos e benzodiazepínicos, podem predispor à aspiração de corpos estranhos¹⁷ sendo, portanto, de suma importância à realização de exames toxicológicos nas vítimas de asfixias aspirativas. Embora pouco comum, indivíduos jovens, previamente sadios e não alcoolizados, também podem morrer por aspiração de corpos estranhos. Njau¹⁷ descreveu o caso de um homem de 24 anos que morreu enquanto cochilava, por aspiração de uma goma de mascar, que se alojou na bifurcação da traquéia. No caso relatado por Obafunwa et al.¹⁸, uma jovem de 29 anos morreu por aspiração do próprio vômito somada a broncoespasmos, ambos em decorrência de uma reação anafilática gerada pela inalação de vapores de comida à base de camarão. A análise histológica da epiglote, traquéia e brônquios desta mulher revelou grande infiltrado mastocitário,

apesar dos níveis de IgE sangüínea não estarem muito aumentados, provavelmente devido à degradação *post-mortem* desta imunoglobulina.

A sufocação indireta é freqüentemente observada em acidentes de veículos, quando os indivíduos ficam presos às ferragens⁶, ou em casos de quedas com posicionamento final inadequado do corpo, impedindo os movimentos respiratórios¹⁹. No diagnóstico desta última modalidade, também referida como asfixia posicional, devem ser excluídas todas as outras possíveis causas de morte, como doença pré-existente, privação de oxigênio, intoxicação por monóxido de carbono ou outros gases, estrangulamento, sufocação direta, etc. Deve haver evidências de que o posicionamento impróprio da vítima foi acidental e que dali não conseguiu se libertar, seja pela ocorrência de um trauma, seja pelo grande consumo de drogas (álcool, solventes, medicamentos, etc.). Nestes casos, a avaliação do posicionamento do corpo da vítima no local em que foi encontrada, a realização de exames toxicológicos (álcool e drogas de abuso) e bioquímicos (carboxiemoglobina) e a ausência de achados necroscópicos específicos, diagnosticará este tipo de asfixia acidental. Padosch et al.¹⁹ relataram um caso de asfixia posicional em um homem severamente alcoolizado (concentração *post-mortem* de etanol no sangue 2.60 g/L e na urina 3.26 g/L) que caiu de uma escada. O trauma encefálico ocasionado pela queda e a grave intoxicação alcoólica impediram a saída do indivíduo da posição final danosa.

A sufocação indireta também pode decorrer de ação homicida¹², quando o agressor pressiona o tórax da vítima contra o chão ou outra superfície, usando as mãos, braços, joelhos, ou outros segmentos do corpo. Nestes casos, o exame necroscópico revelará a presença de costelas fraturadas e/ou hemorragias nos órgãos torácicos e abdominais.

Asfixias por soterramento

O soterramento pode ser definido como um tipo particular de sufocação direta, causado pela inalação de sólidos pulverulentos como terra, areia, farinha, arroz, trigo ou lama, sendo majoritariamente de origem acidental^{1,6,11}. O achado necroscópico característico deste tipo de asfixia é a presença de sólidos nas vias aéreas superiores ou até preenchendo toda a árvore respiratória. A morte por soterramento pode ser precipitada por traumatismos ou por doenças subjacentes, como epilepsia e *diabetes mellitus*. Byard et al.¹³ descreveram a morte de um cavador de sepulturas insulino-dependente que, devido a um episódio de hipoglicemia, desmaiou, caindo em

decúbito ventral no interior de uma sepultura, ficando sua face imersa no solo. O posterior encontro de grande quantidade de terra obstruindo o trato respiratório superior, confirmou o soterramento como *causa mortis* neste caso. Apesar de incomum, o soterramento também pode ser a causa da morte em acidentes de veículos, quando as vítimas ficam presas no interior ou exterior do veículo, com suas faces cobertas por areia ou terra^{13,20}. Nos casos citados, para que o soterramento possa ser diagnosticado como a causa da morte, devem ser excluídas as causas relacionadas a ferimentos ou traumas letais, sufocação indireta, constrição do pescoço pelo cinto de segurança, morte natural ou ocasionada por doenças.

Asfixias por rarefação do oxigênio

O ar atmosférico é composto por cerca de 78% de nitrogênio, 21 % de oxigênio e 1% de outros gases, como dióxido de carbono, argônio, vapor d'água e outros. A concentração limite de oxigênio para uma exposição prolongada segura é 17%. Tonturas, dispnéia e taquicardia ocorrem a uma concentração de 10%; estupor e perda da memória em níveis de 7%; sendo de 5% a concentração mínima de O₂ compatível com a vida.²¹ Watanabe e Morita²² verificaram que a parada respiratória em ratos ocorre em concentrações de 4-5% de O₂. Os achados de Suzuki²³ sugerem que em cachorros a concentração letal de O₂ seja em torno de 2,2%.

Pressões parciais de oxigênio inferiores a 20 mmHg causam perda da consciência em cerca de 20 segundos e levam à morte em 4-5 minutos por parada cardíaca e respiratória.²² Tal efeito ocorre pois quando a respiração se desenvolve em condições de ausência de O₂, há difusão do oxigênio sanguíneo em direção ao ar alveolar, sendo o O₂ excretado a cada movimento respiratório. O dióxido de carbono continua sendo exalado normalmente, não ocorrendo, portanto, acúmulo deste gás no sangue e conseqüente estimulação do centro respiratório. Assim, em atmosferas compostas por gases inertes, a perda de consciência é súbita, não precedida por sintomas de alerta como irritação nas mucosas ou dispnéia^{24,25}. Além disso, os achados perinecroscópicos, necroscópicos e bioquímicos nestes casos são pouco elucidativos.

Gases fisiologicamente inertes, como o nitrogênio, o hidrogênio, o acetileno, o argônio, o etano, o etileno, o hélio, o xenônio, o neônio, o propano, o butano e o metano, se tornam perigosos quando em altas concentrações, já que reduzem a pressão parcial de oxigênio no ar^{26,27}. Não são tóxicos e só causam asfixia se deslocarem significativamente o oxigênio atmosférico. Apesar de muitos autores^{21,26-28} considerarem o dióxido de carbono um gás inerte, o

CO₂ interfere nas trocas gasosas a nível alveolar e pode ser fatal mesmo na presença de concentrações atmosféricas normais de oxigênio², devendo ser considerado um gás tóxico.

Grandes concentrações de gases inertes são comumente encontradas em ambientes confinados, como minas, poços, canos de esgoto, silos, tanques, câmaras, cisternas, túneis, porões de navios, compartimentos de carga de aviões, etc.^{26,29}. Em indústrias, laboratórios e hospitais é comum a ocorrência de acidentes envolvendo o vazamento de gases que expulsam o ar atmosférico e preenchem todo o ambiente.

Os casos envolvendo N₂ (gás incolor e inodoro) geralmente estão relacionados com a manipulação de nitrogênio líquido em ambientes mal ventilados^{25,29,30}. O N₂ gerado através do nitrogênio líquido possui temperatura muito baixa e portanto tende a depositar-se próximo ao chão, deslocando o ar desta região. Como resultado, as mortes por deficiência de oxigênio em atmosferas de N₂ são geralmente acompanhadas de hipotermia e queimaduras na pele em contato com o nitrogênio líquido^{25,30}. Tais queimaduras originam manchas de cor vermelho escuro, com bordos bem definidos, muito semelhantes àquelas produzidas pelos lívres cadavéricos³⁰.

As asfixias relacionadas ao propano, usualmente envolvem a manipulação de GLP (gás liquefeito de petróleo), combustível amplamente utilizado em ambiente doméstico. O GLP é composto predominantemente de propano (gás incolor e inodoro), contendo também metano, etano, *n*-butano e *i*-butano³¹. Fukunaga et al.³¹ relataram dois casos de morte durante a conexão de tubulações subterrâneas de GLP e Tsoukali et al.³² descreveram um caso raro de morte acidental após a utilização do GLP como droga de abuso. De acordo com estes últimos autores, o propano possui propriedades narcóticas, depressoras do sistema nervoso central, as quais podem despertar interesse pela inalação recreacional deste gás. Fukunaga et al.³¹ propuseram que as mortes em atmosferas ricas em propano podem ser causadas não somente pelo deslocamento do oxigênio como também pela ação depressora do sistema nervoso central deste gás. Quanto mais prolongada a exposição ao propano prévia à morte- substituição gradual do oxigênio ambiente- maiores serão as concentrações sanguíneas e teciduais deste gás^{31,22}. O mesmo critério pode ser aplicado aos demais gases inertes.

Aüwarter et al.²⁴ descreveram um caso de morte por asfixia oxipriva atribuída à alta concentração de argônio no interior de um reator de uma indústria de lâmpadas. A análise quantitativa das amostras de sangue e tecidos comprovaram a alta exposição ao argônio por um breve período de tempo.

Yoshitome et al.³³ relataram um caso de asfixia envolvendo inalação acidental de gás hélio. Um menino de 12 anos morreu após introduzir a região superior de seu corpo em um balão de publicidade inflado com hélio e ancorado no chão de um parque. As análises cromatográficas realizadas no conteúdo gasoso do estômago e das vias respiratórias, bem como no tecido pulmonar, foram positivas para gás hélio. Adquirido em lojas de brinquedos ou de balões, o hélio tem sido utilizado por suicidas através da introdução deste gás em sacos plásticos envolvendo a cabeça^{34,35}.

DISCUSSÃO

No estabelecimento da natureza jurídica da morte, através da diagnose diferencial entre homicídio, suicídio ou acidente, a determinação da *causa mortis* representa um papel fundamental. As mortes por asfixia, com exceção daquelas causadas por estrangulamento, esganadura e enforcamento, deixam poucos vestígios externos, tanto no local como no corpo da vítima, sendo necessário a realização de exames bioquímicos e toxicológicos complementares a fim de se elucidar a causa da morte. Mesmo quando as lesões corporais forem suficientes para sozinhas levarem o indivíduo ao óbito ou os vestígios encontrados no local apontem para uma única possibilidade, uma triagem toxicológica e bioquímica sempre auxiliará na melhor compreensão dos casos. Ainda, é necessário cogitar que lesões, traumatismos ou doenças pré-existentes (cardíacas, respiratórias, metabólicas, etc.) possam ter contribuído para o evento final ou que mais de um mecanismo de asfixia tenha contribuído para a morte. Lupascu et al.¹² reportaram um caso de assassinato envolvendo três tipos de asfixia mecânica, sufocação direta, indireta e esganadura, realizados simultaneamente por um único homicida. O agressor comprimiu a boca e o nariz da vítima com a mão esquerda, apertou o pescoço dela com a mão direita e pressionou seu tórax contra o solo com os joelhos. Todas estas ações deixaram lesões externas e internas características no corpo da vítima (feridas contusas no nariz e lábios; hematoma, edema e hemorragia laringeal; fraturas de costelas e hematoma subcapsular hepático) que possibilitaram a elucidação da causa e do mecanismo da morte através da necropsia.

Nas asfixias por substituição do oxigênio por gases inertes, os achados necroscópicos são inespecíficos, sendo necessária a determinação das concentrações dos gases suspeitos no sangue e nos órgãos (notadamente no cérebro, coração e pulmão) da vítima, bem como no conteúdo gasoso do estômago e das vias respiratórias. Nestes casos, é

fundamental a rápida colheita e análise dos materiais visto que após a morte estes gases se difundem para a atmosfera, diminuindo as concentrações no sangue e demais tecidos²². Nas asfixias por nitrogênio a determinação dos níveis deste gás no sangue e demais tecidos não será elucidativa, devido à abundância do N₂ na atmosfera^{24,25}. Nas mortes relacionadas a altas concentrações de argônio é desejável a determinação simultânea de argônio e nitrogênio nas amostras, já que o argônio está normalmente presente no ar atmosférico (cerca de 0.93 vol.%), sendo a razão entre as concentrações destes dois gases parâmetro mais adequado para a

avaliação da abundância do argônio nas amostras coletadas²⁴. Ainda, em locais com atmosfera suspeita de ter causado a morte de indivíduos, deve-se utilizar amostradores de gases ou medidores portáteis para avaliar as concentrações de oxigênio e de outros no ar ambiente, dado importantíssimo para a determinação da *causa mortis* nestes casos. Ademais, a entrada nestes ambientes deve ser precedida de medidas de segurança como o prévio desconfinamento, a medida da concentração dos gases, e a utilização de máscara de respiração autônoma, roupa protetora e cinto de segurança preso a um observador situado fora do local²⁶.

Souza DZ. Differential diagnosis of asphyxial deaths. *Saúde, Ética & Justiça*. 2005;10(1/2):19-25.

ABSTRACT: Asphyxial deaths can be due to hanging, ligature or manual strangulation, drowning, smothering, choking, chest compression, positional asphyxia or oxygen deficiency. The aim of the present study is to overview the main findings at death scene, autopsy, biochemical and toxicological analysis, highlighting the parameters that can help to distinguish these types of asphyxia. Among the features that can individualize each kind of asphyxial death, there are the skin injuries on the victim neck, in cases of hanging, manual or ligature strangulations; the wounds on the nose and mouth, in cases of smothering; the rib fractures in cases of chest compression; foreign bodies obstructing the internal airways, in cases of choking and the presence of suspect gases in deceased blood and tissues, and a compatible atmosphere analysis, in deaths resulting from displacement of environmental oxygen by inert gases.

KEY WORDS: Asphyxia/classification. Anoxia. Diagnosis, differential. Asphyxiating gases. Cause of death.

REFERÊNCIAS

1. Cavalcanti A. *Criminalística básica*. 3a ed. Porto Alegre: Sagra Luzzato; 1995.
2. Püschel K, Türk E, Lach H. Asphyxia-related deaths. *Forensic Sci Int*. 2004;144:211-4.
3. Delmonte C, Capelozzi, VL. Morphologic determinants of asphyxia in lungs: a semiquantitative study in forensic autopsies. *Am J Forensic Med Pathol*. 2001;22(2):139-49.
4. Ely SF, Hirsch CS. Asphyxial deaths and petechiae: a review. *J Forensic Sci*. 2000;45(6):1274-7.
5. Hawley DA, McClane GE, Strack, GB. A review of 300 attempted strangulation cases part III: injuries in fatal cases. *J Emerg Med*. 2001;21(3):317-22.
6. Galvão LCC. *Estudos médico-legais*. Porto Alegre: Sagra Luzzato; 1996.
7. Betz P, Hausmann R, Eisenmenger W. A contribution to a possible differentiation between SIDS and asphyxiation. *Forensic Sci Int*. 1998; 91:147-52.
8. Hadley JA, Fowler DR. Erratum to organ weight effects of drowning and asphyxiation on the lungs, liver, brain, heart, kidneys, and spleen. *Forensic Sci Int*. 2003;137:239-46.
9. Maeda H, Fukita K, Oritani S, Ishida K, Zhu B. Evaluation of post-mortem oxymetry with reference to the causes of death. *Forensic Sci Int*. 1997;87:201-10.
10. Müller E, Franke W-G, Koch R. Thyreoglobulin and violent asphyxia. *Forensic Sci Int*. 1997;90:165-70.
11. Dorea LE, Quintela V, Stumvoll VP. *Criminalística*. 2a ed. Campinas: Millennium; 2003.
12. Lupascu C, Lupascu C, Beldiman D. Mechanical asphyxia by three different mechanisms. *Legal Med*. 2003;5:110-1.
13. Byard RW, Williams D, James RA, Gilbert JD. Diagnostic issues in unusual asphyxial deaths. *J Clin Forensic Med*. 2001;8:214-7.
14. Bockholdt B, Ehrlich E, Maxeiner H. Forensic importance of aspiration. *Legal Med*. 2003;5:S311-4.
15. Berzlanovich AM, Muhm M, Sim E, Bauer G. Foreign body asphyxiation - an autopsy study. *Am J Med*. 1999;107:351-5.
16. Lima JAB, Fischer GB. Foreign body aspiration in children. *Paediatr Respir Rev*. 2002;3:303-7.
17. Njau SN. Adult sudden death caused by aspiration of chewing gum. *Forensic Sci Int*. 2004;139:103-6.
18. Obafunwa JO, Rushton P, Busuttill A. Inhalation of steaming seafood aroma: sudden death in an

- asthmatic. *J Clin Forensic Med.* 1996;3:45-9.
19. Padosch SA, Schmidt PH, Kröner LU, Madea B. Death due to positional asphyxia under severe alcoholisation: pathophysiologic and forensic considerations. *Forensic Sci Int.* 2004.
 20. Hanson KA, Gilbert, JD, James, RA, Byard RW. Upper airway occlusion by soil: an unusual cause of death in vehicle accidents. *J Clin Forensic Med.* 2002;9:96-9.
 21. Ellenhorn MJ, Barceloux DG. *Medical toxicology.* New York: Elsevier; 1988.
 22. Watanabe T, Morita M. Asphyxia due to oxygen deficiency by gaseous substances. *Forensic Sci Int.* 1998;96:47-59.
 23. Suzuki T. Suffocation and related problems. *Forensic Sci Int.* 1996;80:71-8.
 24. Auwärter V, Pragst F, Strauch, H. Analytical investigations in a death case by suffocation in an argon atmosphere. *Forensic Sci Int.* 2004;143:169-75.
 25. Kernbach-Wighton G, Kijewski H, Schwanke P. Clinical and morphological aspects of death due to liquid nitrogen. *Int J Legal Med.* 1998;111:191-5.
 26. Lauwerys RR. *Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales.* Barcelona: Masson; 1994.
 27. Ford MD, Delaney KA, Ling LJ, Erickson T, editors. *Clinical toxicology.* Philadelphia: W.B. Saunders; 2001.
 28. Brito Filho D. *Toxicologia humana e geral.* 2a ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 1988.
 29. Gill JR, Ely SF, Hua Z. Environmental gas displacement: three accidental deaths in the workplace. *Am J Forensic Med Pathol.* 2002;23(1):26-30.
 30. Tabata N, Funayama M, Ikeda T, Azumi J, Morita M. On an accident by liquid nitrogen-histological changes of skin in cold. *Forensic Sci Int.* 1995;76:61-7.
 31. Fukunaga T, Yamamoto H, Tanegashima A, Yamamoto Y, Nishi, K. Liquefied petroleum gas (LPG) poisoning: report of two cases and review of the literature. *Forensic Sci Int.* 1996;82:193-200.
 32. Tsoukali H, Dimitriou A, Vassiliades N. Death during deliberate propane inhalation. *Forensic Sci Int.* 1998;93:1-4.
 33. Yoshitome K, Ishikawa T, Inagaki S, Yamamoto Y, Miyaishi S, Ishizu H. A case of suffocation by an advertising balloon filled with pure helium gas. *Acta Med Okayama.* 2002;56(1):53-5.
 34. Ogden RD, Wooten RH. Asphyxial suicide with helium and a plastic bag. *Am J Forensic Med Pathol.* 2002;23(3):234-7.
 35. Gilson T, Parks BO, Porterfield CM. Suicide with inert gases: addendum to final exit. *Am J Forensic Med Pathol.* 2003;24(3):306-8.