

“UTILIDAD Y LIMITACIONES DIAGNÓSTICAS DE LA HISTOPATOLOGÍA FORENSE EN MUERTES POR ASFIXIAS MECÁNICAS, ESTUDIO RETROSPECTIVO. MORGUE JUDICIAL DE LA NACIÓN, CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, AÑO 2023 AL 2024”

**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD FUNDACIÓN
BARCELÓ**

CARRERA DE MEDICINA LEGAL

TRABAJO FINAL INTEGRADOR



DIRECTOR DE LA CARRERA: DR. ROBERTO FOYO

AUTORA: DRA. SOFÍA BELÉN PISANO

TUTORA DEL TFI: DRA. MIRIAN MATOSO

AÑO: 2024

ÍNDICE

P

1.- RESUMEN.....	3
3.-INTRODUCCIÓN.....	4
4.-JUSTIFICACIÓN/FUNDAMENTACIÓN.....	7
5.- OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO ...	8
6.- MARCO TEÓRICO.....	9
7.- TIPO DE ESTUDIO, UNIVERSO Y MUESTRA.....	19
8.- VARIABLES	37
9.- ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	38
10.-CONCLUSIONES.....	55
11.- BIBLIOGRAFÍA.....	57
12.- ANEXOS.....	60

Tema: Utilidad y limitaciones diagnósticas de la histopatología forense en muertes por asfixias mecánicas, estudio retrospectivo

Palabras clave: ASFIXIAS MECÁNICAS-HISTOPATOLOGÍA FORENSE-AUTOPSIAS.

RESUMEN

En la actualidad la histopatología forense es considerada un estudio complementario de rutina, el cual permite confirmar, complementar o rectificar la causa de muerte.

La microscopía de rutina ha sido cuestionada en varios estudios y en revistas forenses se han llevado a cabo debates sobre su utilidad. La comunidad forense no coincide en la necesidad de realizar un examen histológico de rutina en la autopsia médico-legal. Algunos de ellos consideran que el examen debe hacerse de un pool estándar reducido de vísceras, otros consideran que debe quedar a criterio del patólogo, ya que es costoso o requiere demasiado tiempo.

Teniendo en cuenta que, dentro de las muertes violentas, las asfixias mecánicas, representan un porcentaje elevado de los fallecidos en todo el mundo, es necesario dotar a la comunidad científica de datos actualizados sobre un envío de vísceras adecuado que permita la entrega de informes en plazos acordes. Se propuso determinar el aporte y las limitaciones diagnósticas de la histopatología forense, como estudio complementario, en autopsias cuya causa de muerte son asfixias mecánicas; en la Morgue Judicial de la Nación, durante el periodo de septiembre del 2023 al 2024

Para ello se realizó un estudio observacional -retrospectivo -transversal - documental - cuantitativo en autopsias cuya causa de muerte fue asfixias mecánicas en la Morgue Judicial de la Nación CABA, durante el período comprendido entre el 2023 al 2024. El universo estuvo constituido por 45 fallecidos por asfixias mecánicas y los datos se obtuvieron del registro del Departamento de Histopatología y Tanatología Forense de la Morgue Judicial de la Nación. Se utilizó una muestra probabilística y la estrategia de muestreo fue aleatorio simple. El tamaño de la muestra fue de 45 autopsias, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Predominó el sexo masculino (80%) y la edad de 41-50 años (33.2%), la modalidad de asfixia mecánica más frecuente fue ahorcadura (97.7%). Dentro de las ahorcaduras el tipo de lazo más utilizado fue

cordón rígido (53.3%). Los órganos remitidos al laboratorio de histopatología forense según modalidad de asfixia más frecuente fue pool de vísceras que incluyó corazón, pulmón, riñón, hígado, central de encéfalo, block de cuello y piel de surco (46.6%). Los hallazgos macroscópicos y microscópicos de la piel del surco y block de cuello, en las asfixias mecánicas por ahorcaduras en relación al tipo de lazo utilizado fueron más destacados con cordón rígido. Los órganos con mayores cambios macro-microscópicos, relacionados a la causa de muerte fueron, corazón, pulmón, piel del surco y block cervical.

INTRODUCCIÓN:

Las asfixias mecánicas, se definen como aquellas situaciones de anoxemia (falta o escasez de oxígeno en la sangre) capaz de producir la muerte de la persona y que están causadas por respirar en una atmósfera pobre en oxígeno, o bien es consecuencia de la existencia de un impedimento físico que interrumpe el flujo del aire a través de las vías respiratorias (Cartagena, Donat y Barrero, 2016).

De la definición anterior se deduce que existen dos tipos de causas que originan asfixias mecánicas:

-Por respirar en una atmósfera pobre en oxígeno.

-Por la existencia de un impedimento de tipo físico que interrumpe el flujo aéreo.

Como consecuencia del primer mecanismo, tenemos las asfixias por confinamiento. Como consecuencia del segundo mecanismo, tenemos como ejemplo las asfixias mecánicas por constricción del cuello que se producen en la ahorcadura y en la estrangulación; las asfixias mecánicas por sofocación, entre las que se encuentran:

- Obstrucción extrínseca de las vías aéreas. Taponamiento de los orificios respiratorios.
- Obstrucción intrínseca de las vías aéreas. Por materiales sólidos, o pastosos.

También, entre las mecánicas, se encuentran:

- Compresión externa toraco-abdominal.
- Asfixias mecánicas por sumersión. Irrupción de un líquido en las vías aérea (Cartagena, Donat y Barrero, 2016).

Entre las asfixias mecánicas destacan por su gran importancia médico-legal las que resultan de la compresión extrínseca del cuello: la ahorcadura y la estrangulación (Concheiro & Suárez, 2019)

En la actualidad la histopatología forense es considerada un estudio complementario de rutina, el cual permite confirmar, complementar o rectificar la causa de muerte. Comprende el estudio microscópico de los órganos extraídos durante la práctica de la autopsia judicial, utilizando las herramientas y metodología propias de la histopatología clínica (Sabillón, 2015).

La microscopía de rutina ha sido cuestionada en varios estudios y en revistas forenses se han llevado a cabo debates sobre su utilidad. La comunidad forense no coincide en la necesidad de realizar un examen histológico de rutina en la autopsia médico-legal. Algunos de ellos consideran que el examen es costoso o requiere demasiado tiempo (Jacqueline & Christopher, 2018).

Hay que tener en cuenta que el conocimiento de las variaciones anatómicas, los artefactos postmortem y otros obstáculos en el cuello es esencial para los patólogos forenses. El cuello representa una estructura anatómica de importancia crítica en la patología forense debido a los desafíos de diagnóstico persistentes asociados con el estrangulamiento y otras formas de compresión del cuello. Es esencial desarrollar una mayor conciencia en esta área de la patología forense a través de la publicación de informes de casos y series de casos que documenten el espectro de variaciones y limitaciones asociados con las diversas categorías (Pollanen, 2016).

Teniendo en cuenta que, dentro de las muertes violentas, las asfixias mecánicas, representan un porcentaje elevado de los fallecidos en todo el mundo, es necesario dotar a la comunidad científica de datos actualizados sobre el comportamiento de las mismas que respalde la toma de decisiones ante estas muertes. Ortíz , G. (2019).

Actualmente el laboratorio de histopatología forense de la Morgue Judicial de la Nación, se encuentra imposibilitado de cumplir con plazos de elevación de los informes histopatológicos prometidos, teniendo un retraso de más de 12 meses. Este problema se ve agravado por varias causas, siendo una de ellas, el envío rutinario y abundante de vísceras para el estudio histopatológico. La cantidad de autopsias reclamadas por los fiscales/jueces aumentan día a día, el tener protocolos acordes del envío de vísceras permitiría la entrega de informes en menores plazos.

A partir de todo esto nos realizamos las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los datos que aporta el estudio histopatológico forense de rutina acerca del mecanismo y causa de muerte, en asfixias mecánicas y en sus distintas modalidades?,

¿Cuáles son los órganos que se deben remitir de rutina, al laboratorio de patología forense, en las muertes por asfixia mecánica?, ¿Cuántos casos analizados por

histopatología forense rectifican o corroboran la causa de muerte emitida por el médico tanatólogo, en la morgue judicial de la nación periodo del 2023 al 2024?, ¿Cómo varían los hallazgos macro-microscópicos según el tipo de lazo utilizado?, ¿Cuáles son las limitaciones que impiden realizar una correcta correlación macro-microscópica?.

JUSTIFICACIÓN/FUNDAMENTACIÓN:

La importancia primordial de esta investigación radicó en poder determinar el aporte de la histopatología forense como estudio complementario en las muertes por asfixia mecánica. Para así poder establecer un protocolo de envío de vísceras adaptado y adecuado a las necesidades reales. Esto facilita no sólo el trabajo cotidiano, reduciendo el tiempo para arribar a un diagnóstico microscópico certero o de aproximación, sino también reduce la cantidad de insumos innecesarios que implica un aumento de costos desproporcionados.

El laboratorio de histopatología forense de la Morgue Judicial de la Nación, se encuentra imposibilitado de cumplir con plazos de elevación de los informes histopatológicos prometidos. Este problema se vio agravado por varias causas, siendo una de ellas, el envío rutinario y abundante de vísceras para el estudio histopatológico.

Teniendo en cuenta que la cantidad de autopsias reclamadas por los fiscales/jueces aumentan día a día, el tener protocolos acordes del envío de vísceras permite la entrega de informes en menores plazos.

OBJETIVO GENERAL

1-Determinar el aporte y las limitaciones diagnósticas de la histopatología forense, como estudio complementario, en autopsias cuya causa de muerte son asfixias mecánicas; en la Morgue Judicial de la Nación, durante el periodo de septiembre del 2023 al 2024

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.1- Analizar los datos que aporta sobre el mecanismo y causa de muerte, el envío de un pool de vísceras estándar.

1.2-Identificar cuáles son las vísceras que aportan información sobre la causa de muerte, que deben remitirse para su estudio histopatológico.

1.3 Identificar y describir las limitaciones diagnósticas de la histopatología forense

1.4- Analizar los hallazgos histopatológicos en aquellos casos de ahorcaduras en los que hubo sobrevida del individuo de tiempo variable.

DESARROLLO:

MARCO TEÓRICO

La finalidad de una autopsia forense es determinar el mecanismo, causa y manera de muerte utilizando todos los métodos disponibles, incluida la investigación de la escena del hecho y pruebas auxiliares (laboratorio toxicológico, laboratorio bioquímico, estudios histopatológicos, examen radiológico, estudio de ADN, etc.) (Dettmeyer, 2014)

El papel de la histopatología forense en la práctica de rutina es establecer la causa de muerte en casos particulares. Esto se logra sobre la base del análisis microscópico de muestras representativas de células y tejidos tomadas de los órganos internos principales y de los hallazgos anormales obtenidos en la autopsia. Un requisito previo para esto, es el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos para la tinción histológica/citológica convencional y los métodos histoquímicos enzimáticos e inmunohistoquímicos. La interpretación de los hallazgos histológicos se realiza teniendo en cuenta los hallazgos macroscópicos de la autopsia y la información sobre la historia previa. El análisis histológico puede dar lugar a investigaciones bioquímicas y químico-

toxicológicas post mortem. Los resultados del análisis histológico deben ser clasificados por expertos en el contexto de la información disponible y la necesidad de soportar el escrutinio de otros expertos (Dettmeyer, 2014).

En la actualidad la histopatología forense es considerada un estudio complementario de rutina, el cual permite confirmar, complementar o rectificar la causa de muerte.

Comprende el estudio microscópico de los órganos extraídos durante la práctica de la autopsia judicial, utilizando las herramientas y metodología propias de la histopatología clínica. Esta disciplina se nutre de la Histología; o sea de la ciencia que trata del origen, morfología y función celular; de la Histopatología que se dedica al estudio de las células, de los tejidos y de los órganos alterados; y de la Medicina Legal.

La palabra histopatología viene de las palabras griegas:

- histos que significa tejido
- pathos que significa enfermedad o lesión
- logos que significa estudio.

Por lo tanto, la histopatología es el estudio de los cambios microscópicos o anormalidades en los tejidos como resultado de una lesión o enfermedad. (Sabillón, 2015).

En las autopsias médico – legales, el estudio histopatológico se realiza en las muertes naturales y no naturales (violentas). El estudio microscópico de los tejidos se hace posterior al examen macroscópico de los órganos, para confirmar, modificar o descartar lo observado macroscópicamente, dando mayor solidez científica al estudio de la autopsia.

Existen casos donde en el estudio macroscópico no se observa ninguna causa de muerte y ésta solo se identifica al examinar los tejidos al microscopio, proporcionando además información para explicar los mecanismos que ocasionan la muerte.

En las muertes violentas, por medio del estudio microscópico se puede identificar presencia o no de reacción vital, lo cual es importante para determinar si la lesión se realizó antes o después del óbito. Además, con las características histológicas del tejido se puede determinar el tiempo de evolución de la lesión. Para esto último se examina en el tejido presencia o no de infiltrado inflamatorio agudo/crónico, macrófagos, edema,

angiogénesis, depósito de colágeno, fibrosis, hemorragia, hemosiderina, etc; (Sabillón, 2015).

ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO

El estudio histopatológico es un proceso que consta de varias etapas. Cada una de ellas debe ser realizada de forma adecuada, ya que incide en la calidad del diagnóstico final emitido.

Este proceso comienza con la toma de muestra de los órganos en la sala de autopsia. Las muestras se deben tomar considerando los antecedentes clínicos del fallecido y los hallazgos observados.

Una vez tomadas las muestras, éstas deben fijarse en formol al 10% en frascos de dimensiones adecuadas, los cuales deben estar rotulados. Hay ciertas muestras que necesitan mayor concentración de formalina; a menudo para la fijación del cerebro se utiliza formol el 20%. El tiempo de fijación depende del tejido y su tamaño.

En el laboratorio de histopatología los órganos son examinados y descriptos macroscópicamente, luego se realizan cortes finos de aproximadamente 3 mm para poder ser procesados. En el procesador pasan por distintos líquidos: alcohol, (para deshidratar al tejido), xilol (para remover el alcohol) y parafina. Posteriormente se elaboran los bloques de parafina, los cuales son cortados y colocados en los portaobjetos para luego pasar por una serie de colorantes, y así poder observar los diferentes componentes de las células. Finalmente se entregan los portaobjetos ya coloreados al patólogo, para poder hacer el estudio microscópico.

Hoy en día, estos procedimientos tienen grados variables de mecanización, pero algunos procesos como la macroscopia y microtomía todavía requieren de mucha mano de obra.

La importancia de describir este proceso es entender no sólo el manejo cuidadoso, técnico y científico que se le debe brindar a los tejidos para poder arribar a un diagnóstico histopatológico, sino también los periodos de tiempo prolongados que implica llevar a cabo el procesamiento adecuado de las muestras (Sabillón, 2015).

DISCORDANCIAS ENTRE EL USO O NO DE LA HISTOPATOLOGÍA FORENSE DE RUTINA COMO ESTUDIO COMPLEMENTARIO

La microscopía de rutina ha sido cuestionada en varios estudios y en revistas forenses se han llevado a cabo debates sobre su utilidad.

La autopsia existe mucho antes de la llegada de la microscopía; teniendo en cuenta que el uso del microscopio para hacer diagnósticos patológicos comenzó a partir del siglo XIX.

Hoy en día, la histología es la ciencia central para el diagnóstico en patología clínica quirúrgica. Sin embargo, en la histopatología forense es considerada un examen complementario ya que el diagnóstico de la causa de muerte sigue siendo esencialmente a simple vista y realizado por el tanatólogo forense.

La comunidad forense no coincide en la necesidad de realizar un examen histológico de rutina en la autopsia médico-legal. Algunos de ellos consideran que el examen es costoso o requiere demasiado tiempo (Jacqueline & Christopher, 2018).

Según los estándares para la práctica de la medicina forense propuesto por el Comité de Patología Forense del “College of American Pathologists”, el alcance del examen histológico de los tejidos de la autopsia queda a discreción del patólogo.

De acuerdo con las Normas de Desempeño de Autopsias Forenses “the National Association of Medical Examiners”, el patólogo forense sólo debe realizar un examen histológico en los casos donde no hay causa anatómica evidente de muerte, a menos que los restos estén esqueletizados.

En el año 2006 en el departamento de medicina forense de Australia, el Dr Neil Langlois para poder determinar la efectividad del muestreo histológico, realizó una revisión de datos de tres años que comprendió 638 casos de autopsias de adulto.

Al finalizar el estudio se observó que en 41 casos (9%), la histología proporcionó información adicional que provocó un cambio de las condiciones que pueden haber contribuido indirectamente a la muerte. Se consideró que la histología

había confirmado la causa provisional de muerte en 158 casos (36%), que fueron en su mayoría muertes naturales, relacionado con el sistema cardiovascular o respiratorio. En 195 casos la histología se consideró no contributiva.

La auditoría reveló que cuando una causa de muerte se había proporcionado en el informe provisional, al concluir el estudio macroscópico, el examen histopatológico aportó un cambio en el diagnóstico en sólo el 4,8% de los casos y que las principales discrepancias entre el examen macroscópico y microscópico estaban en bloques del corazón y los pulmones (Langlois, 2006, P-5).

En el año 2007 en el Departamento de Patología y Medicina Forense del Hospital Raymond Poincar, los médicos patólogos legistas, D. Kimberly Molina, MD, Leisha E. Wood y Randall E. Frost, diseñaron un estudio prospectivo para abordar la cuestión de si el examen histológico de rutina es útil o no en casos médico-legales. Para llevar a cabo dicho estudio revisaron secciones de cerebro, corazón, hígado, riñón y pulmón en 189 autopsias y compararon los resultados con los hallazgos anatómicos macroscópicos. De los 189 casos, sólo en uno el examen microscópico influyó en la causa de la muerte y en ningún caso el examen microscópico incidió en la forma de la muerte. Por lo tanto, concluyeron que el examen microscópico de rutina (realizar un examen histológico en todos los casos independientemente de la causa y la forma de muerte) en la autopsia forense es innecesario. El examen microscópico debe utilizarse, según sea necesario, en determinadas circunstancias, pero no como cuestión de rutina.

En el año 2009, "American Academy of Forensic Sciences " llevó a cabo un estudio prospectivo sobre 428 casos de autopsia cuyo examen histológico estándar fue sistemático. En dicho estudio se observó que el mecanismo de muerte que no se observa en los hallazgos anatómicos macroscópicos fue descubierto mediante la histología en alrededor del 40% de los casos.

La causa de muerte se estableció únicamente mediante histología en el 8,4% de los casos, pero proporcionó información complementaria sobre la condición médica previa del fallecido en aproximadamente el 49% de los casos. Según los resultados del

estudio, la histología estándar sistemática para los órganos principales debe utilizarse en autopsias forenses de rutina complementado los hallazgos macroscópicos.

En un estudio del 2010, de la Grandmaison et al. Examinaron 1786 autopsias prospectivas de Garches, Francia. Hicieron un muestreo extenso que incluyó 428 casos seleccionados aleatoriamente. Excluyeron los casos del síndrome de muerte súbita del lactante y esqueletizados.

Afirmaron que el mecanismo de muerte se encontró en el 40% de los casos y que la histología afectó la forma en el 13% de los casos. Las lesiones traumáticas se documentaron mejor en el 22% de los casos. En 36 casos (8,4%), sólo la histología estableció la causa de la muerte.

Las lesiones traumáticas se documentaron mejor en 22% de los casos, pero en 100 casos de ahorcamiento el examen microscópico no proporcionó ninguna contribución al mecanismo, causa o forma de muerte.

Como podemos observar, los estudios publicados sobre la utilidad de la histología en la práctica de la patología forense muestran resultados variables y reflejan las diferentes prácticas que ocurren en distintas jurisdicciones médico-legales. Es bien sabido que existen diferencias significativas en las tasas de autopsias entre países y, por lo tanto, es esperable que existan diferentes opiniones sobre el valor de la histología en la determinación de la causa de muerte.

FISIOPATOLOGÍA DE LA ASFIXIA

La asfixia desde el punto de vista fisiopatológico se describe como un intercambio insuficiente de gases respiratorios (Maldonado & Carrillo de Albornoz & Pérez Cárceles, 2012, p.456).

Etimológicamente el término asfixia deriva del griego y significa literalmente "falta de pulso". De un modo genérico entendemos por tal a todo cuadro caracterizado por una detención de la función respiratoria; la cual puede verificarse por alteraciones producidas a diversos niveles de su dinámica (Patitó, 2000, p.199).

En el contexto de la patología forense se puede definir asfixia como la situación en la que el cuerpo no recibe o no puede utilizar una cantidad suficiente de oxígeno o bien hay una interferencia con la respiración y/o circulación (Salguero, 2015, p.123).

La reducción del flujo sanguíneo por debajo de un determinado nivel se expresa en una reducción de la disponibilidad de oxígeno para el sujeto, y potencialmente para el cerebro, y puede tener como consecuencia un consumo reducido por ese órgano. Bajo estas condiciones el metabolismo anaeróbico puede ser utilizado para la producción de energía y el ácido láctico será el producto final, produciéndose una acidosis tisular. Al mismo tiempo puede haber una insuficiente eliminación del dióxido de carbono desde los tejidos y, consecuentemente, se desarrolla una acidosis respiratoria. La definición de asfixia incluye una reducción del contenido de oxígeno, una elevación de PCO₂ y un reducido pH.

Niveles críticos de isquemia e hipoxia tisular favorecen la interrupción del metabolismo energético. En parte, estos cambios son desencadenados como consecuencia de la reducción en la cesión de energía por sustratos como la glucosa. La combinación de sustratos inadecuados de energía y la despolarización del tejido neuronal se asocian a alteraciones de la función sináptica y acúmulo del calcio intracelular, dos sucesos que aparecen como principales determinantes del daño neuronal. Así la encefalopatía hipóxico-isquémica puede considerarse como la expresión de estas alteraciones patológicas en la función neuronal. La duración del período post asfíctico probablemente refleja las combinaciones de la alteración de la homeostasis iónica neuronal y la liberación excesiva de aminoácidos y neurotransmisores.

La asfixia desencadena una cascada de procesos bioquímicos celulares que conducen a alteraciones temporales en la función celular y/o a su muerte. La hipoxia tisular y la isquemia conducen a la despolarización de las membranas neuronales, la alteración en el equilibrio iónico de las células y cambios en el metabolismo energético.

El acúmulo anormal de calcio en las neuronas parece destruir las células por la activación de proteasas, lipasas, proteincinasa C y génesis de radicales libres. Estos factores actúan de forma sinérgica para producir la necrosis celular en minutos u horas. (Maldonado & Carrillo de Albornoz & Pérez Cárceles, 2012, p.456)

MECANISMOS GENERALES DE LAS ASFIXIAS

Existe una respuesta genérica al déficit de oxígeno que viene estructurada por la sensibilidad tisular a la hipoxia y por el incremento de la vascularización como medio de compensación inicial; así, el sistema nervioso central es el lugar donde los procesos de congestión vascular van a ser más precoces.

Las primeras respuestas se estructuran a través de la mediación bioquímica y, posteriormente, van a tener una expresión estructural tanto más evidente cuanto mayor sea la duración del proceso y la intensidad del estímulo. Según el lugar y la extensión del proceso tendremos una serie de fenómenos en la célula, en los tejidos, en los órganos, etc., de tal manera que la huella del proceso va a quedar dibujada con una serie de elementos que podemos clasificar en:

1. Mediadores bioquímicos de respuesta general (catecolaminas, serotonina, cortisol, etc.), para compensar el déficit de oxígeno.
2. Mediadores bioquímicos de respuesta local.
3. Marcadores bioquímicos de sufrimiento genérico inespecífico (acidosis, lactatodeshidrogenasa [LDH], etc.).
4. Marcadores bioquímicos de sufrimiento tisular específico (enolasa neuroespecífica, isoformas de la creatincinasa [CK], tiroglobulina, etc.).
5. Alteraciones morfológicas reversibles de los procesos de compensación (edema, congestión vascular).
6. Alteraciones morfológicas irreversibles.
7. Alteraciones estructurales de sufrimiento tisular.

Por otra parte, la lesión celular va a depender de:

1. La capacidad de respuesta celular frente a los estímulos nocivos (tipo de lesión, duración y gravedad).

2. Las consecuencias de la lesión celular (tipo, estado y capacidad de adaptación).
3. Situación de los sistemas intracelulares críticos:
 - a) Integridad de la membrana celular.
 - b) Respiración aerobia.
 - c) Síntesis de proteínas.
 - d) Integridad del aparato genético.

En las asfixias la respuesta viene condicionada por la etiología del proceso y por la duración del mismo. Siguiendo la clasificación propuesta por KNIGHT (1991), podemos encontrar distintos modelos de procesos anóxicos:

1. Ausencia o reducción de la presión de oxígeno en la atmósfera o sustitución por un gas inerte.
2. Oclusión de los orificios externos respiratorios.
3. Bloqueo del tracto respiratorio.
4. Restricción de los movimientos respiratorios del tórax.
5. Enfermedades pulmonares que impiden o reducen el intercambio gaseoso.
6. Reducción de la función cardíaca que produce una incapacidad para mantener el flujo circulatorio.
7. Disminución de la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre.
8. Incapacidad de las células para utilizar el oxígeno.

(Maldonado & Carrillo de Albornoz & Pérez Cárceles, 2012, p.458)

Es evidente la gran variabilidad fisiopatológica que puede darse entre los diferentes modelos de asfixias, e incluso para un mismo modelo.

En los casos de hipoxia y/o anoxia, en función de su cinética de instauración, la secuencia de acontecimientos determinará una respuesta inicial de congestión vascular, derivada de la taquicardia y el aumento inicial de la presión arterial. En una primera fase, el aumento de vascularización compensa parcialmente la hipoxia, pero posteriormente se inicia un proceso de sufrimiento celular con el agotamiento de las reservas de ATP, glucosa y la desviación del metabolismo hacia el metabolismo anaerobio por el déficit de oxígeno (acidosis, etc.). La lesión bioquímica de las membranas celulares determina un aumento en la permeabilidad de la membrana, con alteraciones en la homeostasis del calcio y un incremento en el calcio intracelular. La expresión morfológica será un incremento en la tumefacción celular y la presencia de un edema intersticial. Si se produce una lesión endotelial los procesos de edema serán muy intensos, sobre todo en órganos como los pulmones. Cuando la lesión mitocondrial es irreversible se produce la muerte celular, con la liberación de las enzimas lisosomales. Esta secuencia explica la rápida evolución, la precocidad y la intensidad de los procesos de autólisis en los cadáveres fallecidos por un cuadro asfíctico. Por otra parte, la depleción de ATP, el aumento del calcio intracelular y la intensa acidosis celular derivada del metabolismo anaerobio nos ayudan a comprender la aparición de forma precoz e intensa de la rigidez cadavérica.

Una asfixia que presente una intensidad y duración suficiente permitirá encontrar un conjunto de signos en el cadáver que reflejan los efectos finales de un conjunto de causas, que determinan la presencia de:

1. Edema y congestión visceral generalizada.
2. Edema cerebral con hemorragias perivasculares (enarenado hemorrágico cerebral), que no debe confundirse con la sección transversal de vasos dilatados por la congestión sanguínea.
3. Edema pulmonar.
4. Rigidez precoz e intensa.
5. Aumento de la fluidez de la sangre (acción fibrinolítica de las catecolaminas).

6. Livideces intensas y extensas.

7. Hemorragias petequiales.

Algunos de otros signos propuestos, como las hemorragias subpleurales, pueden corresponder a una percepción macroscópica errónea de la lesión, como lo demuestra el estudio histopatológico microscópico, donde como han demostrado ZAINI y KNIGHT (1982), pueden corresponder a venas intrapleurales, vesículas aéreas, depósitos de carbón, etc.

El territorio más sensible al déficit de oxígeno es el sistema nervioso central. Las alteraciones más frecuentes producidas por la hipoxia cerebral son:

- 1- Intensa congestión
- 2- Tumefacción del endotelio capilar
- 3- Extravasaciones perivasculares en la médula espinal
- 4- Edema perivascular
- 5- Vacuolización citoplasmática
- 6- Tumefacción de la superficie externa e interna de las células de la región de la aracnoides.

Pero no todas las zonas del sistema nervioso central presentan la misma sensibilidad al sufrimiento anóxico. Las zonas más resistentes son la corteza. Por lo tanto las áreas de mayor vulnerabilidad a la hipoxia son:

- 1- Las capas corticales medias de los lóbulos parietales y occipitales
- 2- El fondo de los surcos
- 3- El sector frágil de SOMMER del asta de AMMON
- 4- Los núcleos de la base, putamen y pálido
- 5- El tálamo
- 6- En cerebelo, la corteza (células de Purkinje)

En cualquier caso se trata de signos inespecíficos que como se ha señalado anteriormente, están presente en mayor o menor grado dependiendo de la intensidad y de la duración del proceso.

Los signos morfológicos derivados del sufrimiento anóxico más característicos son:

- 1- Vacuolas citoplasmáticas perinucleares en las células del hígado y musculo cardiaco
- 2- Tumefacción de células endoteliales en los capilares del cerebro y del musculo cardiaco
- 3- Movilización y proliferación de macrófagos alveolares
- 4- Precipitación de corpúsculos hialinos en el epitelio hepático
- 5- Hemorragias circunscriptas en pulmones y cerebro
- 6- Degeneración de células ganglionares nerviosas con contracción, picnosis y desaparición de sustancia de Nissil
- 7- Enfisema pulmonar agudo

Sin embargo, en la práctica no siempre están los signos descriptos. En cada caso la respuesta es la expresión de un proceso individualizado, que refleja una secuencia concreta de acontecimientos fisiopatológicos, donde la duración del proceso, la situación previa de la persona, las características del sufrimiento agónico etc, van a ser determinantes en el resultado final.

Knigth (1991) ata los siguientes “signos clásicos de las asfixias” como un “quinteto diagnóstico obsoleto”:

- 1- Hemorragias petequiales
- 2- Congestión visceral
- 3- Cianosis
- 4- Edema pulmonar y fluidez sanguínea

(Maldonado & Carrillo de Albornoz & Pérez Cárceles, 2012, p.459)

MODALIDADES DE LAS ASFIXIAS MECANICAS

Las asfixias mecánicas son una causa violenta de muerte caracterizadas, un impedimento mecánico de la función respiratoria. (Patitó, 2000, p.199).

Clasificación etiopatogénica: Este ordenamiento se basa en distinguir los diferentes niveles de bloqueo del sistema respiratorio; los medios físicos involucrados y las distintas situaciones por las cuáles el aire puede carecer del oxígeno necesario.

A) Por acción Mecánica Externa:

- A nivel cervical: — Ahorcadura
 - Estrangulación -A lazo
 - Manual
- A nivel de los Orificios Respiratorios: — Sofocación
- A nivel del tórax y/ o Abdomen: — Compresión torácica y / o abdominal
- A nivel diafragmático: — Crucifixión
 - Suspensión reversa

B) Por ocupación de Vías Respiratorias:

- Por medios sólidos: — Cuerpos extraños
 - Sepultamiento
- Por medios líquidos: — Sumersión
- Por medios gaseosos: — Gases inertes

C) Por Ausencia de Aire Respirable: — Confinamiento (Patitó, 2000, p.200).

-AHORCADURAS:

La ahorcadura puede definirse como la muerte producida por la constricción del cuello ejercida por un lazo sujeto a un punto fijo y sobre el cual ejerce tracción el propio peso del cuerpo (Gisbert, 2004, p.462)

En la ahorcadura pueden describirse cuatro modalidades etiológicas: suicida, accidental, homicida y judicial.

Los lazos utilizados en esta forma de muerte son de variados tipos y de diversos materiales; pero todos tienen en común la presencia de un nudo, que puede ser fijo o corredizo. Teniendo en cuenta la posición relativa del nudo respecto del cuello de la víctima, o del cuerpo en relación al entorno, pueden establecerse las siguientes variedades de ahorcadura:

—Completa: El cuerpo se encuentra totalmente suspendido, sin tener ningún punto de contacto con el suelo u objeto alguno.

—Incompleta: Alguna zona topográfica toma contacto con algún punto de apoyo del entorno.

—Simétrica: El nudo se encuentra sobre la línea media del cuerpo.

—Asimétrica: El nudo se encuentra lateralizado, a derecha o izquierda.

—Típica: La ubicación del nudo es en la región posterior del cuello (nuca).

—Atípica: El nudo puede situarse tanto en posición submentoniana, como en las regiones laterales del cuello

Debe consignarse que las ahorcaduras asimétricas, a pesar de englobarse clásicamente dentro de las atípicas, son vistas con mucha mayor frecuencia que las simétricas (Patitó, 2000, p.201).

Mecanismo de la muerte: En ambos casos (ahorcadura y estrangulación a lazo, manual o braquial) el mecanismo de muerte se debe a la oclusión de los vasos sanguíneos impidiendo la circulación y el aporte de sangre al cerebro (Salguero, 2015, p.123).

Pueden existir cuatro mecanismos responsables de la muerte en las ahorcaduras. No obstante, debe tenerse en cuenta que en un caso determinado no necesariamente

deben estar todos presentes y que en otros, el deceso puede sobrevenir como consecuencia de la intervención de varios de ellos. (Patitó, 2000, p.202).

1-Anoxia encefálica / mecanismo circulatorio: interrupción de la circulación cerebral por obstrucción de los vasos cervicales. Se necesitan 5 kg, o entre 2,5-10 kg de presión para ocluir la circulación carotídea,(Tabla 2) quedando las arterias vertebrales preservadas (pues están protegidas por los agujeros transversos). La oclusión bilateral de las carótidas produce pérdida de conciencia por la falta de riego arterial, pues la sangre que llega al cerebro por las arterias cerebrales anteriores y medias (que proceden de las carótidas). En el caso de las ahorcaduras incompletas se ha calculado, a través de modelos matemáticos, la presión ejercida sobre el cuello, según la postura del cuerpo (Tabla 1), (Salguero, 2015, p.124).

Tabla 1. Presión ejercida sobre sobre el cuello en las diferentes posturas de la ahorcadura incompleta

PRESIÓN/ PESO CORPORAL	POSTURA AHORCADURA INCOMPLETA
98%	De pie, con los pies rozando el suelo
> 65% del peso corporal	De pie, con los pies planos
64- 74% del peso corporal	De rodillas
17- 32% del peso corporal	Sentado
> 18% del peso corporal	Recostado, prono
9,7%	Recostado, supino

Tabla 2. Relación entre presión externa ejercida y lesiones de estructuras cervicales

ESTRUCTURA CERVICAL	PRESIÓN
Vena yugular	2 kg
Arteria carótida	2,5- 10 kg
Via aérea (a nivel membrana tiroidea)	10 kg
Arterias vertebrales	8,2- 30 kg
<i>Fractura lámina cartílago tiroides</i>	14,3 kg
<i>Fractura cartílago cricoides</i>	18,8 kg

2-Anoxia anoxica /mecanismo respiratorio:obstrucción de la vía respiratoria por retropropulsión de la lengua. En la ahorcadura completa se produce compresión directa de la laringe o tráquea y la lengua se desplaza hacia el paladar blando ocluyendo la vía aérea y produciendo asfixia

3-Inhibición refleja / mecanismo reflejo: por contusión laríngea o estimulación del seno carotídeo. Desde la laringe llegan impulsos sensitivos al tronco encefálico, el cual envía información vía vagal para producir bradicardia (Salguero, 2015, p.124).

4-Lesión medular/ mecanismo raquídeo: Para que participe este mecanismo, es necesario una suspensión completa, con caída desde cierta altura. De esta forma, la violencia de la tracción genera lesión ósea cervical (fractura-luxación a nivel atlasoaxoideo o C2-C3 según las distintas series); produciéndose lesiones bulbomedulares destructivas. (Patitó, 2000, p.202).

Suele haber unanimidad en considerar que el mecanismo de muerte es complejo y mixto, intervendrían la oclusión de la circulación cerebral, de la vía aérea y el efecto vagal, los dos primeros son los más importantes y pueden relacionarse con determinados tipos de ahorcadura, en la completa y típica existe mayor compromiso circulatorio y una menor importancia de la oclusión de la vía aérea; en la incompleta puede bastar el peso de la cabeza y producirse la muerte por oclusión circulatoria

la incompleta puede bastar el peso de la cabeza y producirse la muerte por oclusión circulatoria (Salguero, 2015, p.125).

Lugar del hecho: Como en toda investigación médico-legal, el examen del lugar del hecho resulta de capital importancia. Al margen de los estudios criminalísticos de rutina deberá prestarse especial atención a:

- El tipo de suspensión del cadáver.
- El mecanismo de suspensión puesto en práctica.
- El elemento constrictor utilizado (el cual deberá ser remitido conjuntamente con el cuerpo, en lo posible sin ser retirado del cuello).
- Muebles u objetos circundantes al cadáver.
- Elementos, objetos o vestimentas que sugieran la realización de prácticas autoeróticas. (Patitó, 2000, p.203).

-ESTRANGULACION A LAZO:

La estrangulación puede definirse como la constricción del cuello mediante la aplicación de una fuerza activa que actúa por intermedio de un lazo, las manos, el antebrazo o mucho más raramente, cualquier objeto rígido. De acuerdo con la definición anterior hay, fundamentalmente, tres variedades de estrangulación: a lazo, a mano y antebraquial (Gisbert, 2004, p. 466).

La estrangulación a lazo es la muerte violenta provocada por un elemento constrictor que rodea al cuello, mediante la aplicación de una fuerza activa. (Patitó, 2000, p.205).

En la estrangulación a lazo pueden describirse tres modalidades etiológicas: suicida, accidental y homicida.

Los lazos utilizados son una cuestión de oportunidad y, por ello, muy variados (corbatas, cinturones, medias, cables eléctricos, etc.). Su diversidad condicionará cierta variabilidad en la morfología del surco. (Gisbert, 2004, p. 466).

Mecanismo de la muerte: La anoxia anóxica, la isquemia encefálica o el paro cardíaco por un mecanismo reflejo o inhibitorio son los mecanismos de muerte invocados en la

estrangulación a lazo. Por el nivel de constricción, más bajo que en la ahorcadura, la anoxia anóxica puede ser ocasionada en estos casos por el cierre laringotraqueal. La presión necesaria para ocluir estas estructuras se estima en 15-20 kg (HOFMANN). Por lo que respecta a los otros dos mecanismos cabe repetir lo mismo que se señaló a propósito de la ahorcadura. (Gisbert, 2004, p. 466).

Lugar del hecho: La búsqueda se orientará hacia la presencia de signos de lucha; el estado de las ropas de la víctima (concomitancia de agresión sexual); dispositivos utilizados para la autoprovocación de la asfixia y testimonios respecto de las eventuales circunstancias accidentales del deceso.

-ESTRANGULACION MANUAL:

En esta clase de asfixia mecánica, la constricción del cuello se realiza por medio de una o ambas manos.

La etiología de la estrangulación a mano es siempre homicida. Sin embargo, en casos excepcionales, cuando la muerte se produce por un mecanismo inhibitorio, pudiera plantearse la posibilidad de una etiología accidental (Gisbert, 2004, p. 467).

Mecanismo de la muerte: El mecanismo principal involucrado es el respiratorio, por bloqueo de la vía aérea. Secundariamente puede intervenir el compromiso de la circulación cervical. También pueden sobrevenir muertes por mecanismo inhibitoria, desencadenado por la estimulación del seno carotideo (Gisbert, 2004, p. 467).

Lugar del hecho: Deberán investigarse:

- Signos de violencia o de lucha.
- Evidencias indirectas de agresión sexual.
- Recabar datos respecto de la inmediatez del deceso a fin de corroborar hipótesis de muerte refleja (Patitó, 2000, p.206).

HALLAZGOS DE AUTOPSIA EN AHORCADURAS Y ESTRANGULACIONES

Clásicamente han sido descritos una serie de signos a los cuales se les atribuyó una especificidad tal que su hallazgo podría constituir un índice cierto de estar en presencia de un cuadro asfíctico, o aún más, señalar un tipo determinado de asfixia. Actualmente se acepta que la mayoría de ellos son comunes a todas las asfixias; con mayor o menor expresión según el caso y que deben ser valorados en el contexto global de la necropsia; ya que inclusive pueden presentarse en otras causales violentas y aún en muertes naturales (Patitó, 2000, p.206). Las hemorragias subepicárdicas pueden ser incluso un artefacto post mortem (GORDON y MANSFIELD, 1955).

-Hemorragias petequiales: Las hemorragias petequiales se encuentran habitualmente en zonas de piel laxa, en las conjuntivas y en las serosas viscerales. En el examen externo no se deberán confundir con la púrpura hipostática ni de otro origen. ZAINI y KNIGHT (1982) han demostrado que bastantes hemorragias subpleurales, de acuerdo con la observación macroscópica, no son tales, sino canales venosos intrapleurales, vesículas aéreas, placas fibróticas o depósitos de carbón. En la génesis de estas hemorragias petequiales interviene la fragilidad de la pared capilar inducida por la anoxia. En ciertas zonas corporales (piel de la cara, párpados y conjuntivas) la estasis venosa tiene también un papel destacado en su producción. No debe olvidarse la posibilidad de encontrar petequias también tras maniobras de resucitación cardiopulmonar (HOOD y cols., 1988). Las petequias no son buenos indicadores de que la muerte haya sido asfíctica en su origen, ya que pueden estar presentes en muchas muertes de origen natural y ausentes en otras en las que existe privación de oxígeno, como en algunos tipos de sofocación y en la sumersión (KNIGHT). De todas formas, la identificación inequívoca de petequias en la cara, y especialmente en la región ocular, debe ponernos en alerta, a menos que el cadáver haya permanecido boca abajo (KNIGHT, RAO y WELTI, 1988).

-Congestión visceral: La congestión visceral resulta de la lesión capilar anóxica que produce vasodilatación, la cual determina la acumulación de sangre en los órganos, que

en la autopsia presentan una coloración roja oscura y de cuya superficie de sección fluye abundante sangre. No debe considerarse tampoco específico de las asfixias mecánicas, ya que puede observarse en otras muchas circunstancias

-Cianosis cérvico facial y torácica: El uso del término cianosis debería ser sustituido en la práctica médico-legal. La cianosis es un signo que consiste en la coloración azulada, por acumulación de hemoglobina reducida, de piel y mucosas. El aumento de hemoglobina reducida puede ser un fenómeno post mortem y, por ello, carente de significación diagnóstica, contrariamente a lo que sucede en clínica. En relación con las asfixias mecánicas el término cianosis suele utilizarse para describir el aspecto congestivo del rostro de algunos asfixiados, preferentemente estrangulados. Consideramos que el término congestión es más adecuado. La congestión, o hiperemia pasiva, determina una intensa coloración roja azulada de las partes afectadas, al ser represada la sangre venosa. El tinte azulado se acentúa cuando la congestión conduce a un incremento de la hemoglobina reducida en la sangre (cianosis). Pero esta acentuación, como ya hemos señalado, puede ser tanto intravital como post mortem.

-Fluidez de la sangre: Es un hecho muy conocido el estado de gran fluidez de la sangre en los cadáveres de personas fallecidas a consecuencia de una asfixia mecánica. Este fenómeno depende del incremento de la actividad fibrinolítica pero no se limita a las muertes asfícticas, sino que se observa en todas las muertes rápidas, hayan sido violentas o naturales (VANEZIS, 1989). Todos estos hallazgos, recordémoslo, son inespecíficos y en cualquier caso tan sólo sugerentes de un cuadro asfíctico, pero nunca demostrativos de éste. Serán las lesiones propias y características de cada modalidad asfíctica las que permitirán realizar el diagnóstico, lesiones que serán analizadas al tratar de cada una de las modalidades de asfixia mecánica en particular (Gisbert, 2004, p. 461-463).

-Edema Pulmonar: Es consecuencia de los mismos mecanismos que generan congestión en otros órganos, a los cuales se suman la incompetencia cardíaca agónica y lesiones alvéolo (Patitó, 2000, p.201).

Como ya se ha explicado anteriormente los signos de asfixia son inespecíficos ya que se pueden encontrar en otras causas de muerte. Por lo tanto, cobra importancia el análisis de las lesiones externas e internas características de cada modalidad de asfixia mecánica para poder arribar a un diagnóstico certero.

LESIONES EXTERNAS

-REGIÓN CERVICAL

Las lesiones fundamentales en las muertes por ahorcadura y estrangulación se encuentran en el cuello. La lesión principal es el surco de ahorcadura , surco de estrangulación o una gran variedad de lesiones equimóticas, excoriaciones, arañazos, etc. en el caso de la estrangulación manual.

La morfología del surco de ahorcadura y de estrangulación se corresponde con el lazo utilizado: cuerda, cordón de zapato, cable metálico, manga de una chaqueta, sábana, cintas anchas o correas de inmovilización, etc. En las ahorcaduras puede observarse una banda enrojecida a ambos lados del surco. En las estrangulaciones, sobre todo homicidas, aunque no es exclusivo de ellas, suele haber pequeñas marcas equimóticas, arañazos, excoriaciones, etc. En la estrangulación manual las lesiones cervicales y bajo el ángulo mandibular consisten en un espectro variable de erosiones, arañazos, hematomas, etc. (Salguero, 2015, p.133).

Tabla 3 Características macroscópicas de los surcos de ahorcadura y estrangulación a lazo

CARACTERÍSTICAS	AHORCADURA	ESTRANGULACIÓN A LAZO
Dirección	Oblicua y ascendente hacia el nudo	Horizontal, en general
Profundidad	Variable, más marcada en la zona contralateral al nudo	Suele ser uniforme en todo el contorno
Continuidad	Interrumpido bajo el nudo	Rodea todo el cuello
Número	Único (frecuente), doble, múltiple	Variable: múltiple o único
Situación	En general supratiroideo	En general infratiroideo
Aspecto del fondo (suelen reproducir la trama del lazo)	Apergaminado habitualmente. Suele haber banda eritematosa a ambos lados	En ocasiones blando, depende del lazo utilizado

-CARA

En las ahorcaduras puede existir congestión y petequias según el grado de oclusión vascular (arterial y venosa) se admite que en las ahorcaduras simétricas y completas el rostro suele ser pálido, mientras que en las ahorcaduras incompletas y asimétricas se observarán rostros congestivos con cianosis facial y cervical. Sin embargo no se encontró asociación estadística entre las petequias, tipo de ahorcadura y nudo. En las ahorcaduras es frecuente la protrusión lingual y, por tanto, puede haber impronta de superficie en la lengua y deshidratación post mortem, mientras que en las estrangulaciones homicidas es frecuente que haya equimosis, contusiones, incluso fractura nasal, mordeduras en la lengua y mucosa labial, etc., como consecuencia de golpes, resistencia y forcejeo.

-LIVIDECES

En las ahorcaduras se sitúan en la zona distal de las extremidades, sobre todo si el tiempo de suspensión es prolongado

-OTROS SIGNOS DE TRAUMATISMO

Si la víctima de una ahorcadura o estrangulación sobrevive o es hallada de forma reciente, se intentan maniobras de reanimación, con los consiguientes signos traumáticos, que en la región cervical pueden dar lugar a equívocos al describir las lesiones en la autopsia o realizar estudios histopatológicos complementarios. Conviene recordar algunas de las lesiones externas asociadas a la reanimación (artefactos), recogidas en algunas revisiones: abrasiones cutáneas en el cuello, petequias faciales y conjuntivales como consecuencia de la compresión torácica, traumas orales: abrasiones en labios, mucosa bucal, contusiones, rotura del frenulum También pueden encontrarse traumatismos post mortem debidos a animales o por manipulación para ocultar el cadáver o destruir pistas en algunos homicidios (como se menciona a continuación).

De forma excepcional en las ahorcaduras puede producirse decapitación, sobre todo asociado a una cuerda de gran longitud, gran peso corporal, sumándose todos estos factores se llega a producir la sección traumática de estructuras blandas, laringe, tráquea y sección vertebral completa.

En cualquier caso puede haber alteración de la estructura por los fenómenos de autolisis y putrefacción. En casos de etiología homicida, sobre todo, puede haber carbonización, descuartizamiento, vertido de sustancias caústicas, etc., con la intención de borrar huellas o intento de ocultación o destrucción del cadáver. Todas estas alteraciones modifican el aspecto macroscópico del cadáver y sobre todo alteran la estructura, dificultando el estudio de las lesiones en la autopsia y el análisis histológico. (Salguero, 2015, p.135).

LESIONES INTERNAS

En primer lugar hay que tener en cuenta que la autopsia del cuello ha de ser cuidadosa y realizarse tras la autopsia craneal y torácica y en posición elevada para drenar el sistema venoso, lo que evita la aparición de hemorragias artefactuales en las partes blandas, según se advierte en diferentes trabajos. Otra cuestión importante es tener en cuenta si ha habido maniobras de reanimación, supervivencia con tratamiento hospitalario, intubación, etc. Para valorar de forma correcta las posibles lesiones

halladas en la autopsia y no malinterpretar artefactos, habiendo sido descritas numerosas lesiones / artefactos en el examen interno del cuello, tras la intubación u otras maniobras de resucitación. Las lesiones internas cervicales se recopilan en numerosas revisiones de la patología forense y en la Tabla 4 se resumen los principales hallazgos, según varios autores, que fundamentalmente se refieren a la condensación del tejido subcutáneo bajo el surco de ahorcadura, hemorragias sobre todo en los músculos esternocleidomastoideos, desgarros vasculares en la íntima de las carótidas (signo de Amussat) o desgarramiento de la yugular interna (signo de Otto) y las fracturas en el complejo hioides-laríngeo.

Tabla 4 Lesiones cervicales internas en las diferentes modalidades de ahorcadura y estrangulaciones

LESIONES	Ahorcadura	Estrangulación a lazo	Estrangulación manual
Petequias	Mucosa bucal, base lengua, epiglotis. Pericardio (19%) y pleura (6%)	Hallazgo variable	Mucosa interna de labios, epiglotis y cuero cabelludo
Línea argentina	Línea blanquecina en cara interna de piel bajo el surco por condensación		
Hemorragias	Focales. Aparecen en músculos ECM (inserción esternal). Pueden aparecer en lengua con mordedura	Variables, en ECM. Pueden aparecer en músculos intrínsecos mucosa laríngea. Menos con lazo blando	Más frecuente en ECM, músculos intrínsecos y mucosa laríngea
Desgarros vasculares	- Carótida (Signo de Amussat) - Yugular interna (Signo Otto). Art. vertebrales (en ahoc. judicial)	Desgarros carotídeos Green (1973), lo describe en el 16%	Son raros
Fracturas hioides	Raros en ahorcaduras	Fracturas múltiples en 1/3-2/3 de homicidios. Previsibles más fracturas	Cifras muy variables según método de detección
Fracturas laríngeas	Cifras muy variables según el método de detección y edad de la víctima	Cifras variables. Más frecuentes en astas superiores tiroideas, menos en láminas	Cifras muy variables
Fracturas vertebrales (C2, C3, C4)	En ahorcadura judicial		

Se han propuesto un conjunto de factores que favorecen las fracturas del hioides: factores extrínsecos como la magnitud de la fuerza aplicada o intrínsecos como el grado de osificación, edad, sexo, geometría del hioides, longitud de sus astas o fusión cuerpo astas. Tampoco se ha encontrado relación entre fracturas y edad, sexo o tipo de suspensión, completa o incompleta Aunque las fracturas del hioides son infrecuentes, se han relacionado con las lesiones acompañantes a las asfixias mecánicas y sobre

todo en estrangulación manual. Sin embargo no olvidemos que existen otros mecanismos diferentes que pueden producir fractura del hioides como caídas, maniobras de reanimación o heridas punzantes. (Salguero, 2015, p.138).

La investigación en las muertes por asfixia y estrangulaciones viene determinada por los datos del levantamiento, antecedentes, hallazgos de autopsia y selección de muestras para análisis complementarios. Excepto si las lesiones cervicales son muy evidentes, en muchas ocasiones el resto de hallazgos de autopsia es inespecífico o se trata de lesiones cervicales localizadas y sutiles.

El estudio histopatológico es uno de los análisis necesarios para completar la secuencia de investigación que lleva a determinar la causa más probable de la muerte. En todas las etiologías suicida, accidental u homicida es de gran importancia confirmar, ampliar o descartar los datos preliminares de autopsia, siendo evidente su trascendencia penal, puesto que forman parte de la prueba pericial. (Salguero, 2015, p.139).

MUESTRAS PARA EL ANALISIS HISTOPATOLOGICO

El muestreo aconsejado que se debe seleccionar en la autopsia de este tipo de muertes son estructuras cervicales del compartimento anterior:

-Piel cervical: perímetro cervical completo es lo ideal, con tejido cutáneo, subcutáneo, incluyendo el músculo cutáneo del cuello (platisma colli).

-Músculos esternocleidomastoideos: muestra bilateral y mejor completos.

-Paquetes vásculo-nerviosos: ambas carótidas primitivas y sus ramas, venas yugulares internas y nervios.

-Complejo hioides-laringe-traquea: lengua, orofaringe, esófago, músculos del plano anterior, glándula tiroides y primeros anillos traqueales

Todas estas muestras son fijadas en formol, examinadas macroscópicamente, fotografiadas y talladas. El tallado o selección de la muestra debe incluir zona lesionada y zona indemne. A continuación, se realiza el procesado para microscopia óptica: inclusión en parafina, corte en el micrótopo, tinción con técnicas de rutina hematoxilina y eosina, tricrómico de Mason. Luego la última etapa del estudio consiste en la observación microscópica y valoración de las lesiones encontradas. (Salguero, 2015, p.139)

PIEL CERVICAL

La observación macroscópica de la piel, la mayoría de las veces se realiza sobre muestras fijadas en formol, donde se visualiza las características del surco de ahorcadura: número, anchura, aspecto apergaminado o poco marcado como corresponde a lazos blandos, reproducción de la trama del lazo, o del surco de estrangulación. Tras examinar las lesiones cutáneas externas se realizan secciones seriadas en plano perpendicular al eje de la lesión incluyendo la lesión completa o sus bordes y zona de tejido cutáneo indemne como referencia control.

La observación al microscopio evalúa la presencia de lesiones tales como aplastamiento, erosiones, vesículas o ampollas, metacromasia, hemorragias, lesiones del músculo y reacción inflamatoria. Hay que tener en cuenta dos cuestiones fundamentales, se trata de realizar un diagnóstico de vitalidad, en el que la presencia del mayor número de marcadores ofrecerá mayor solidez a dicho diagnóstico y que dichas lesiones están estrechamente relacionadas con el mecanismo de presión cervical extrínseca. El aplastamiento cutáneo se corresponde con imagen microscópica de compactación, condensación y picnosis de los estratos epidérmico, dérmico y en ocasiones del tejido adiposo y músculo cutáneo del cuello. La metacromasia es un cambio de afinidad tintorial del tejido cutáneo y subcutáneo (fibras colágenas), asociado a presión mecánica o térmica que se demuestran con técnicas de tricromico de Masson . Es un marcador / indicador de lesión, no demostrativo de vitalidad, pues también es observado en lesiones post mortem perimortales e incluso en condiciones de desecación o deshidratación de las muestras, por lo que tiene un valor indicativo. En la estrangulación manual se observa la piel cervical con lesiones contusas, con aplastamiento dermo-epidérmico y metacromasia positiva (color rojo en la epidermis y dermis) e infiltrados hemorrágicos macroscópicos en laringe.

En las ahorcaduras, las hemorragias son escasas y focales, siendo de mayor entidad en las estrangulaciones manuales o a lazo. Pueden interesar todos los estratos cutáneos, pero son más frecuentes en el tejido adiposo, sobre todo asociadas a una gran fuerza aplicada, como en el caso de estrangulación a lazo homicida con un torniquete. Las pequeñas hemorragias, por sí solas, no aportan certeza en el

diagnóstico de vitalidad, pues microscópicamente pueden ser indistinguibles de hipostasias inducidas post mortem en la región cervical y han de valorarse con precaución.

La reacción inflamatoria se produce cuando hay supervivencia suficiente, tras el intento de suicidio por ahorcadura o en casos de estrangulaciones. (Salguero, 2015, p.140).

MÚSCULOS

Son examinados, buscando posibles focos de hemorragias en perimio o interior de los fascículos, tras realizar secciones longitudinales seriadas, método también utilizado por otros autores. La selección de muestras incluye zonas a nivel de ambos extremos y zona central del fascículo. En ahorcaduras suicidas se han descrito las hemorragias en la inserción clavicular de los esternocleidomastoideos (ECM) como las lesiones más comunes.

El estudio histopatológico de los músculos valora las siguientes lesiones: hemorragias a nivel perimial e interfibrilar, posibles depósitos fibrinoplaquetarios asociados a las hemorragias, degeneración fibrilar y en casos con suficiente supervivencia leucocitos. En cuanto a la degeneración fibrilar podemos encontrar, fragmentación segmentaria o discoide, pérdida de estriaciones, imagen en reloj de arena, fibras opacas, hialinas, hipercontracción de bandas irregular.

Dichos cambios morfológicos están asociados a trauma muscular y a mecanismos de hiperextensión y son considerados marcadores de trauma muscular en un periodo premortal (vital/agónico) (Salguero, 2015, p.145).

VASOS

Las lesiones que se valoran en los vasos son: desgarros íntimo-mediales (principalmente en carótidas primitivas, el llamado signo de Amussat, siendo raros en las yugulares, signo de Otto), disección traumática, hemorragias adventiciales, trombosis, coagulo fibrinoleucocitario. En la observación macroscópica se examina la superficie íntima y se seccionan muestras en sentido perpendicular al eje de la lesión para su observación microscópica y análisis morfológico comparativo respecto de una

zona control. Los desgarros carotídeos se asocian a mecanismo de hiperextensión (cervical) o trauma, como en las ahorcaduras, estrangulaciones pero también en accidentes de tránsito.

COMPLEJO HIOIDES-LARINGE

Los marcadores microscópicos valorados son: hemorragias (en mucosa laríngea y musculatura intrínseca), degeneración fibrilar muscular y fracturas con hemorragias e infiltrado inflamatorio (si ha existido supervivencia). La cuestión esencial es determinar si las fracturas observadas en el examen macroscópico de la laringe son vitales o son post mortem. Numerosos autores consideran que una fractura es vital si está asociado a hemorragia y no vital cuando no se encuentra asociado a hemorragia. El estudio histológico es importante ya que no solo confirma la fractura con hemorragia asociada, sino que también ofrece la oportunidad de evaluar las estructuras cervicales para reforzar el diagnóstico de vitalidad.

El protocolo de selección de muestras de varios autores, consiste en realizar secciones longitudinales de ambas hemilaringes. De esta manera se puede confirmar la correlación macro-microscópica entre equimosis o sufusiones hemorrágicas en la mucosa laríngea, fracturas de astas con hemorragia, siempre en relación a zonas control. También ha propuesto un conjunto de lesiones (hemorragias mucosas, hemorragias en musculatura intrínseca o posibles hemorragias intracartilaginosas) como marcadores de estrangulación en mujeres jóvenes. Sin embargo, las hemorragias intracartilaginosas deben evaluarse con cautela ya que no es específico de estrangulación. (Salguero, 2015, p.149).

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO, UNIVERSO Y MUESTRA:

Este TIF se desarrolló bajo la modalidad de trabajo observacional -retrospectivo - transversal - documental - cuantitativo, ya que se analizaron autopsias cuya causa de muerte fue asfixia mecánica, durante el período comprendido entre el 2023 al 2024, en la Morgue Judicial de la Nación, CABA.

El tipo de muestra fue probabilística y la estrategia de muestreo fue de tipo aleatorio simple. Se calculó en base a un margen de error de 5% y un nivel de confianza del 95% con un universo de 54 autopsias cuya causa de muerte fue asfixia mecánica.

La muestra quedó conformada por 45 autopsias de las cuales 36 de ellas fueron de sexo masculino y 9 de sexo femenino, en un rango etario de 15 a 80 años

Se trabajó con las siguientes variables: edad, sexo, modalidad de asfixia mecánica, tipo de lazo y data de muerte.

Estos datos se obtuvieron del registro del Departamento de Histopatología y tanatología forense de la Morgue Judicial de la Nación. Se garantizó los principios éticos y legales en la protección de los datos, ya que se accedió a ellos por resultados diagnósticos y no por datos personales.

Para el desarrollo de esta investigación accedí a la base de datos del laboratorio de histopatología forense y seleccioné aquellos protocolos de autopsias cuya causa de muerte haya sido asfixia mecánica. Incluí los protocolos cuyo rango etario se encontraron dentro de 15 a 80 años y cuya modalidad de asfixia fue ahorcadura, estrangulación a lazo y estrangulación manual. Desestimé aquellos protocolos cuya autopsia haya sido realizada en cadáveres en estado avanzado de putrefacción. Luego examiné y correlacioné los hallazgos macro-microscópicos con los hallazgos descritos en los protocolos de tanatología.

RESULTADOS

Tabla 1. Fallecidos por asfixias mecánicas según edad y sexo

Edad	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	N°	%	N°	%	N°	%
15-20	3	6.6	0	0	3	6.6
21-30	5	11.1	1	2.22	6	13.3
31-40	6	13.3	3	6.6	9	20
41-50	11	24.4	4	8.8	15	33.3
51-60	8	17.7	1	2.22	9	20
61-70	3	6.6	0	0	3	6.6
71-80	0	0	0	0	0	0
Total	36	80	9	20	45	100

En los fallecidos por asfixias mecánicas en la Morgue Judicial CABA, durante 2022-2023 predominó el sexo masculino (80%) y la edad de 41-50 años (33.2%).

Tabla 2. Distribución de fallecidos por asfixias mecánicas según modalidad de asfixia y edad

Edad	Modalidad de la asfixia						Total	
	Ahorcadura		Estrangulación		Manual			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
15-20	3	6.66	0	0	0	0	3	6.6
21-30	6	13.32	0	0	0	0	6	13.3
31-40	8	17.7	0	0	1	100	9	20
41-50	15	33.30	0	0	0	0	15	33.3
51-60	9	20.02	0	0	0	0	9	20
61-70	3	6.66	0	0	0	0	3	6.6
71-80	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	44	97.7	0	0	1	2.2	45	100

En los fallecidos por asfixias mecánicas en la Morgue Judicial CABA, durante 2022-2023 predominó la modalidad de ahorcadura (97.7%) y la edad de 41-50 años (33.3%). Solo se observó un caso de modalidad manual (2.2%) en rango de edad 31-40 años. No se observaron casos de estrangulación.





Tabla 3. Tipo de lazo utilizado en las asfixias mecánicas


Edad	Tipo de lazo								TOTAL	
	Tela		Cordón rígido		Material plástico		Cable flexible			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
15-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-30	0	0	1	6.6	0	0	0	0	1	6.6
31-40	1	6.6	1	6.6	0	0	1	6.6	3	20
41-50	2	13.3	6	40	0	0	2	13.3	10	66.6
51-60	0	0	0	0	0	0	1	6.6	1	6.6
61-70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	20	8	53.3	0	0	4	26.6	15	100

Con respecto al tipo de lazo el más utilizado fue cordón rígido (53.3%), luego cable flexible (26.6%) y por último tela (20%). No se observó asfixia con lazo de material plástico.

Dentro de las 45 autopsias recolectadas (100%), solo se pudo acceder a datos del tipo de lazo en 15 autopsias (33.3%).

Tabla 4. Órganos remitidos al laboratorio de histopatología forense según modalidad de asfixia.

Órganos remitidos a histopatología	Modalidad de asfixia						TOTAL	
	Ahorcadura		Estrangulación		Manual			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	20	44.44	0	0	1	2.2	22	46.66
	14	31.11	0	0	0	0	14	31.11
	7	15.5	0	0	0	0	7	15.5
	3	6.66	0	0	0	0	3	6.66
Total	44	97.7	0	0	1	2.2	45	100

 Corazón, pulmón, riñón, hígado, central de encéfalo, block de cuello y piel de surco

 Corazón, pulmón, riñón, hígado, encéfalo completo, block de cuello y piel de surco

 Corazón, pulmón, encéfalo completo, block de cuello y piel de surco

● Corazón, pulmón, block de cuello y piel de surco

En las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en el 44.44% se remitió al laboratorio de histopatología forense, corazón, pulmón, riñón, hígado, central de encéfalo, block de cuello y piel de surco. En el 31.11% se remitió corazón, pulmón, riñón, hígado, encéfalo completo, block de cuello y piel de surco. En el 15.5% se remitió corazón, pulmón, encéfalo completo, block de cuello y piel de surco y solo en el 6.66% se remitió corazón, pulmón, block de cuello y piel de surco.

Así mismo en la única asfixia mecánica modalidad manual por compresión extrínseca del cuello (2,2%), se remitió corazón, pulmón, riñón, hígado, central de encéfalo, block de cuello y piel de surco (100%).

Tabla 5. Hallazgos macroscópicos de la piel del surco en las asfixias mecánicas por ahorcaduras en relación al tipo de lazo utilizado.

Piel del surco (macroscopia)	Tipo de lazo								TOTAL	
	Tela		Cordón rígido		Material plástico		Cable flexible			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Área lineal deprimida con fondo apergaminado	1	6.6	8	53.3	0	0	3	20	12	80
Área irregular congestiva	2	13.3	0	0	0	0	1	6.6	3	20
Total	3	20	8	53.3	0	0	4	26.6	15	100



En el 66% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo de tela, se observó un área irregular congestiva mal delimitada en la superficie epidérmica. El 34% presentó área lineal deprimida bien delimitada con fondo apergaminado.


En el 100% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo, cordón rígido, se observó un área lineal deprimida bien delimitada con fondo apergaminado.

Con respecto a las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo, cable flexible, en el 75% de ellas se evidenció un área lineal deprimida bien delimitada con fondo apergaminado. En el 35% se evidenció un área irregular congestiva mal delimitada en la superficie epidérmica.

En los casos de asfixias mecánicas por ahorcaduras con lazos de tela, “lazos blandos”, los signos macroscópicos en la piel del surco suelen ser más difusos y menos profundos que con un lazo rígido. Sin embargo, esto no solo dependerá del tipo de lazo, sino también del tiempo de suspensión y del periodo postmortem; ya que los tejidos en descomposición pueden generar que las marcas sean menos visibles Knigth, B. (2004).

Tabla 6. Hallazgos microscópicos de la piel del surco, en las asfixias mecánicas por ahorcaduras en relación al tipo de lazo utilizado

Piel del surco (microscopia)	Tipo de lazo								TOTAL	
	Tela		Cordón rígido		Material plástico		Cable flexible			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	1	6.6	8	53.3	0	0	3	20	12	80
	2	13.3	0	0	0	0	1	6.6	3	20
Total	3	20	8	53.3	0	0	4	26.6	15	100

 Zona con disminución del espesor cutáneo, aplanamiento dérmico-epidérmico, con homogenización y eosinofilia dérmica superficial, presenta focal despegamiento de tipo ampollar y depósito de material hemático en el estrato córneo. Dilatación y ectasia capilar.



■ Área focal con disminución del espesor cutáneo. A nivel de las dermis papilar leve cantidad de vasos ectásicos y congestivos.


En el 66% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo de tela, se observó una zona con disminución del espesor cutáneo, aplanamiento dérmico-epidérmico, con homogenización y eosinofilia dérmica superficial, presenta focal despegamiento de tipo ampollar y depósito de material hemático en el estrato córneo. Dilatación y ectasia capilar. El 34% presentó área focal con disminución del espesor cutáneo. A nivel de las dermis papilar leve cantidad de vasos ectásicos y congestivos.


En el 100% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo, cordón rígido, se observó una zona con disminución del espesor cutáneo, aplanamiento dérmico-epidérmico, con homogenización y eosinofilia dérmica superficial, presenta focal despegamiento de tipo ampollar y depósito de material hemático en el estrato córneo. Dilatación y ectasia capilar.

Con respecto a las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo, cordón flexible, en el 75% de ellas se evidenció una zona con disminución del espesor cutáneo, aplanamiento dérmico-epidérmico, con homogenización y eosinofilia dérmica superficial, presenta focal despegamiento de tipo ampollar y depósito de material hemático en el estrato córneo. Dilatación y ectasia capilar. En un 35% se evidenció un área focal con disminución del espesor cutáneo. A nivel de las dermis papilar leve cantidad de vasos ectásicos y congestivos.

Tabla 7. Hallazgos macroscópicos del block cervical en las asfixias mecánicas por ahorcaduras en relación al tipo de lazo utilizado.

Block cervical (macroscopia)	Tipo de lazo								TOTAL	
	Tela		Cordón rígido		Material plástico		Cable flexible			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	1	6.6 6	8	53.3	0	0	4	26.6	13	86.6
	2	13. 3	0	0	0	0	0	0	2	13.3
Total	3	20	8	53.3	0	0	4	26.6	15	100

 Congestión e infiltración hemorrágica marcada laterocervical. Hioides indemne, sin particularidades

 Congestión e infiltración hemorrágica leve laterocervical focal. Hioides indemne, sin particularidades

En el 100% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo, cordón rígido y cable flexible, se observó macroscópicamente, congestión e infiltración hemorrágica marcada laterocervical. Hioides indemne, sin particularidades.

En el 66% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo de tela se observó congestión e infiltración hemorrágica leve laterocervical focal. Hioides indemne, sin particularidades.

En el 34% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo tela, se observó macroscópicamente, congestión e infiltración hemorrágica marcada laterocervical. Hioides indemne, sin particularidades.

Esto se explica por lo anteriormente mencionado. Los signos macroscópicos en la piel del surco y por lo tanto en el block cervical, en ahorcaduras con lazos de tela “lazos blandos” suelen ser más difusos y menos profundos que con un lazo rígido.



Dentro de las limitaciones que podemos encontrarnos cobra importancia remarcar que existen “hipostasias postmortem o livideces postmortem”


No se conoce en detalle cómo y por qué se produce esta forma hemorrágica de lividez, pero tiene una importancia médico-legal significativa, ya que los signos macroscópicos y microscópicos de las hemorragias hipostáticas en el cuello pueden confundir el diagnóstico post mortem.

Las hemorragias hipostáticas post mortem se forman después del desarrollo progresivo de una presión hidrostática gravitacional creciente en un plexo venoso autolizante. En concreto, a medida que la sangre se acumula en el complejo sistema venoso del cuello, aumenta la presión dentro del vaso y la sangre se escapa de la pared del vaso sanguíneo autolizante.

Es posible que las hemorragias hipostáticas ocurran principalmente en espacios perivasculares e intersticiales que tienen tejido conectivo que no está bien sostenido por la sustancia fundamental, macromoléculas de la matriz y colágeno. La fragilidad de la piel y los cambios relacionados con la edad en los tejidos conectivos pueden predisponer al desarrollo de hemorragias hipostáticas en el cuello, similar a la predisposición a la equimosis senil o púrpura en las extremidades superiores durante la vida Pollanen, M. (2009).

Tabla 8. Hallazgos microscópicos del block cervical en las asfixias mecánicas por ahorcaduras en relación al tipo de lazo utilizado.

Block cervical (microscopia)	Tipo de lazo								TOTAL	
	Tela		Cordón rígido		Material plástico		Cable flexible			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	0	0	8	53.3	0	0	4	26.6	12	80
	3	20	0	0	0	0	0	0	3	20
Total	3	20	8	53.3	0	0	4	26.6	15	100

 Laringe con descamación del epitelio congestivo y ectasia capilar con edema en la submucosa. Focos de extravasación hemática en tejidos blandos peri laríngeos

 Pequeños focos de extravasación hemática en tejidos blandos cervicales

En el 100% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo, cordón rígido y cable flexible, se observó microscópicamente, Focos de extravasación hemática en tejidos blandos peri laríngeos y laringe con descamación del epitelio congestivo y ectasia capilar con edema en la submucosa

En el 100% de las asfixias mecánicas modalidad ahorcadura en las que se utilizó tipo de lazo tela, se observó macroscópicamente pequeños focos de extravasación hemática en tejidos blandos cervicales.

Con respecto a la estrangulación manual solo fue un caso en el cual macroscópicamente se evidenció lesiones congestivas ovaladas, En sus tejidos profundos se observó infiltración hemorrágica traduciéndose microscópicamente en marcada hemorragia de los músculos laterales y partes blandas del cuello.

Tabla 9. Órganos remitidos al laboratorio de histopatología forense según la modalidad de la asfixia.

Órgano	Modalidad de la asfixia						Total	
	Ahorcadura		Estrangulación		Manual			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Corazón	44	97.7	0	0	1	2.22	45	100
Pulmón	44	97.7	0	0	1	2.22	45	100
Encéfalo completo	21	46.6	0	0	0	0	21	46.6
Porción central del encéfalo	23	51.1	0	0	1	2.22	24	53.3
Riñón	42	93.3	0	0	1	2.22	43	95.5
Hígado	42	93.3	0	0	1	2.22	43	95.5
Piel del surco	44	97.7	0	0	1	2.22	45	100

Block cervical	44	97.7	0	0	1	2.22	45	100
-----------------------	----	------	---	---	---	------	----	-----

En todas las modalidades de asfixia (100%), fueron remitidos al laboratorio de histopatología forense, el corazón, pulmón, piel del surco y block cervical.

El riñón e hígado fueron remitidos en el 95,5% de los casos. La porción central del encéfalo fue remitida en el 53,3%. El encéfalo completo fue remitido solamente en el 46,6% de los casos.

Los hallazgos macroscópicos y microscópicos que se pudieron analizar fueron:

-Corazón: los 45 casos de autopsia analizados (100%) no presentaron hallazgos macroscópicos de relevancia. 15 de ellos (33.3%) presentaban hipertrofia del tabique interventricular.

Los hallazgos microscópicos con el estudio histopatológico fueron en 42 casos (93.3%), miocitos con degeneración vacuolar, miocitólisis. Los casos en los que se observó hipertrofia cardíaca macroscópica, exhiben hipertrofia leve a moderada de los miocardiocitos.

La miocardiocitólisis es un término utilizado en la patología para describir la destrucción o necrosis de las células musculares cardíacas (miocardiocitos). Esto puede ocurrir debido a diversas causas, como infarto del miocardio, isquemia prolongada, infecciones, toxicidad, etc. Robbins, Cotran. (2015).

Se la considera un hallazgo importante ya que indica un daño cardíaco agudo.

La asfixia mecánica causa daño al miocardio debido a la falta de oxígeno y la acumulación de ácido láctico, lo que puede llevar a la necrosis de las células musculares.

La miocardiocitólisis por asfixia puede ocurrir mediante varios mecanismos:

- hipoxia
- acidosis
- isquemia
- inflamación

Como anteriormente lo mencione estos hallazgos macroscópicos pueden ocurrir en diversas condiciones patológicas, por lo tanto no se lo considera un signo histológico específico, pero su presencia debe ser evaluada en conjunto con otros hallazgos patológicos y circunstancias del caso. Lopez, M. (2015)

-Pulmón: En el estudio macroscópico, en 29 casos de autopsia analizados (64.4%) se observó áreas hemorrágicas con salida de líquido serohemático a la compresión. En 16 de los casos (35.6%), se observó parénquima pardusco congestivo sin mayores particularidades, con salida de líquido serohemático a la compresión.

En los 45 casos (100%), la docimasia flotaba en medio acuoso.

Los hallazgos microscópicos con el estudio histopatológico fueron en los 45 casos (100%), parénquima pulmonar con congestión capilar de los tabiques alveolares, edema intraalveolar y extravasación eritrocitaria. Sobredistensión alveolar focal con ruptura de tabiques y coalescencia de alvéolos a predominio de regiones subpleurales.

El patrón de asfixia en un pulmón por asfixia mecánica puede variar dependiendo de la severidad y duración de la asfixia. Sin embargo, hay algunos cambios macroscópicos e histológicos comunes que se pueden encontrar.

cambios macroscópicos:

- edema pulmonar
- congestión con salida de líquido hemático
- hemorragias
- atelectasia

cambios histológicos:

- edema alveolar
- hemorragia alveolar
- ruptura de tabiques alveolares y distensión de los espacios aéreos
- necrosis de células alveolares

Gert, A. (2017).

Es importante tener en cuenta si se realizó RCP (reanimación cardiopulmonar) a la persona para poder interpretar los hallazgos micro y macroscópicos.

La RCP puede causar cambios en los tejidos pulmonares y éstos pueden confundirse con los cambios producidos en una asfixia mecánica.

Algunos de estos cambios incluyen:

- hemorragias pulmonares
- edema pulmonar
- lesiones en los alveolos y bronquiolos debido la ventilación mecánica
- cambios en la morfología de las células pulmonares debido a la isquemia y reperfusión.

Freigh, M. (2017).

Por lo tanto la realización de RCP tiene una importancia médico-legal significativa ya que es esencial considerar estos cambios cuando se interpretan los hallazgos macroscópicos e histológicos.

-Hígado: De los 45 casos de autopsia analizados se remitió el hígado en 43 casos (95.5%), en los cuales macroscópicamente se observó cápsula lisa sin particularidades y parénquima pardusco congestivo (100%).

Los hallazgos microscópicos con el estudio histopatológico fueron en los 43 casos (95.5%), parénquima hepático con congestión sinusoidal y centrolobulillar (100%)

En 20 casos (46,55%), de los 43 hígados remitidos se observó esteatosis leve microvacuolar.

La congestión sinusoidal y centrolobulillar hepática puede relacionarse con la falta de oxígeno, ya que se genera una serie de cambios en el organismo. Uno de ellos es el aumento de la presión venosa, causando congestión en órganos como el hígado.

En el hígado esta congestión se manifiesta en sinusoides (pequeños vasos sanguíneos) y en la región centrolobulillar (cerca de la vena central de los lobulillos hepáticos). Si bien este hallazgo es inespecífico, junto con otros signos puede contribuir a la confirmación de una muerte por asfixia mecánica.

La esteatosis hepática (hígado graso) no está relacionado directamente con la asfixia mecánica. La esteatosis es una condición en la que se acumula grasa en el hígado, generalmente como resultado de factores como el consumo excesivo de alcohol, obesidad, trastornos metabólicos, fármacos, etc. Robbins, Cotran. (2015).

-Riñón: De los 45 casos de autopsia analizados se remitió el hígado en 43 casos (95.5%), en los cuales macroscópicamente se observó superficie externa pardusca lisa y parénquima pardo congestivo (100%).

Los hallazgos microscópicos con el estudio histopatológico fueron en los 43 casos (95.5%), parénquima renal con congestión, túbulos proximales con eosinofilia citoplasmática y descamación epitelial.

Los hallazgos que se observaron histológicamente no son específicos de asfixia mecánica. Estos cambios indican hipoxia (falta de oxígeno a nivel tisular) y daño renal agudo, que pueden ser observados en distintas condiciones que llevan a baja de oxígeno en sangre o insuficiencia respiratoria. Robbins, Cotran. (2015).

-Encéfalo completo: De los 45 casos de autopsia analizados se remitió el encéfalo completo en 21 casos (46.6%), se observó macroscópicamente leptomeninges congestivas. Corteza con arquitectura preservada. Ganglios de la base y mesencéfalo sin particularidades. Sustancia blanca congestiva. Romboencéfalo sin particularidades (100%).

En el estudio histológico en 17 casos, se observó microscópicamente congestión de los vasos menínges e intraparenquimatosos (80,9%). En 3 casos, presentó congestión y neuronas piramidales con hipereosinofilia, retracción y pérdida de detalles nucleares (19.1%).

-Porción central de encéfalo: De los 45 casos de autopsia analizados se remitió el encéfalo completo en 23 casos (51.1%), se observó macroscópicamente leptomeninges congestivas. Corteza con arquitectura preservada. Sustancia blanca congestiva (100%). En el estudio microscópico se observó en los 23 casos, congestión de los vasos menínges e intraparenquimatosos (100%).

La congestión encefálica junto con neuronas piramidales hiper eosinófilas con pérdida de detalles nucleares, puede estar asociada a condiciones de hipoxia o anoxia, es decir falta de oxígeno en el cerebro. En el contexto de la asfixia mecánica estos signos son vinculables al daño neuronal que ocurre cuando el flujo de oxígeno se interrumpe. La falta de oxígeno prolongada causa que el cerebro sufra alteraciones estructurales como la congestión y cambios en las neuronas irreversibles.

Knighth, B. (2004).

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación científica indican que la mayoría de los hallazgos, tanto a nivel macroscópico como microscópico, no son específicos ni patognomónicos de las asfixias mecánicas. Esto sugiere que los cambios observados pueden estar presentes en diversas condiciones o tipos de muerte, lo que dificulta la identificación precisa de las asfixias mecánicas. Por lo tanto, es crucial adoptar un enfoque multidisciplinario que integre la patología, datos de la escena del hecho y otros factores contextuales para alcanzar conclusiones más certeras.

Los órganos más representativos que contribuyeron a la determinación de la causa de muerte por asfixia mecánica fueron, el pulmón, la piel del surco y el bloque cervical; ya que estos órganos ofrecen información valiosa para entender mejor las circunstancias de la muerte, el mecanismo de la asfixia y su relación con la causa de muerte.

El pulmón es fundamental, dado que presenta signos que pueden indicar falta de oxígeno y daño por asfixia. La piel del surco, por su parte, puede presentar lesiones que son características de la presión ejercida durante el proceso asfíctico. Es importante tener en cuenta el tipo de lazo utilizado, puesto que, dependiendo del material de éste, en algunos casos puede producir lesiones leves o sutiles, dificultando la identificación de la causa de muerte. Finalmente, el bloque cervical es crucial para evaluar lesiones en las estructuras vasculares, nerviosas y tejidos musculares que pueden resultar de la compresión, lo que puede ser determinante en la muerte por asfixia mecánica.

En la investigación, me encontré con varias limitaciones que afectaron la profundidad y precisión de los hallazgos. Una de las principales restricciones fue la ausencia del informe pericial del lugar del hecho antes de proceder a la acción quirúrgica de autopsia, lo que dificulta la interpretación contextual de los resultados. Además, no pude obtener información detallada sobre si se realizaron maniobras de RCP en los involucrados, un factor crucial para comprender las condiciones previas que podrían simular patrones histológicos de asfixia. También hubo limitaciones en relación a la identificación del tipo de lazo utilizado, lo que podría haber proporcionado información valiosa sobre las circunstancias del evento, debido a que en la mayoría de los casos analizados no se contaba con el lazo en la autopsia por lo tanto no figuraba su descripción en los

protocolos de tanatología. Estas limitaciones subrayan la importancia de contar con un conjunto completo de datos para realizar un análisis más robusto y fiable.

También me encontré con la dificultad de no poder determinar el intervalo postmortal (data de muerte) y periodo de sobrevivencia de cada uno de los casos, ya que como se señaló previamente no se cuenta con el informe pericial del lugar del hecho y los peritos tanatólogos solo realizan un informe descriptivo de los fenómenos cadavéricos en el informe de autopsia. La sistemática de trabajo y los lineamientos protocolares establecidos hacen que no se informe un intervalo en forma taxativa; sino que se espera a la totalidad de los estudios complementarios de incubencia en lo relativo al intervalo postmortal. Esta información es fundamental, dado que puede influir en la interpretación de los hallazgos macroscópicos y microscópicos. Conocer el intervalo de tiempo desde la muerte hasta el examen del cuerpo, no solo permite establecer correlaciones más precisas sobre los cambios postmortem y las posibles causas del deceso, sino que también permite identificar cómo varían los signos macro-microscópicos.

La falta de esta información, junto con las limitaciones en el acceso a datos de la escena del hecho, la historia clínica y el tipo de lazo, limita la capacidad de realizar un análisis completo y fundamentado sobre las circunstancias de la muerte.

Con todo lo anteriormente dicho como conclusión, es esencial contar con un conjunto completo de datos y un análisis cuidadoso de las circunstancias del evento, así como una adecuada identificación de las lesiones.

El envío de los órganos mencionados al Laboratorio de Histopatología Forense, no solo enriquece la comprensión de las circunstancias de la muerte, sino que también permite establecer correlaciones más precisas entre los hallazgos anatomopatológicos y la causa de muerte. Este enfoque integral es fundamental para mejorar la precisión diagnóstica en casos de asfixia mecánica y contribuir al avance del conocimiento en el ámbito forense.

A partir de las conclusiones expuestas en esta investigación, surgen varios interrogantes que podrían guiar futuras investigaciones y profundizar en aspectos aún no completamente aclarados. Algunos de ellos son:

¿Qué factores de la escena del crimen son más determinantes para la identificación precisa de la causa de muerte por asfixia mecánica? ¿Cómo afecta el intervalo postmortal en la manifestación de signos de asfixia mecánica?

BIBLIOGRAFÍA

- Dettmeyer, R. (2011). *Forensic Histopathology*. Germany: Springer
- Freigh, M. (2017). asfixia mecanica y rcp journal of forensic sciences. *American Journal of Clinical Pathology*, (143), 363-374
- Gert, A. (2017). histological changes in mechanical asphyxia. *Journal of Forensic Sciences*, (62), 931-938
- Gisbert Calabuig JA, Villanueva Calabuig E. Medicina legal y toxicología. Elsevier; 2018. 1484 p
- Grandmaison GL, Charlier P, Durigon M. Usefulness of Systematic Histological Examination in Routine Forensic Autopsy. *American Academy of Forensic Sciences*, 2009
- Knigh, B. (2004). *Forensic pathology*. Reino Unido: CRP Press
- Pollanen, M. (2009). Hemorrhagic Lividity of the Neck. *Am J Forensic Med Pathol*, (34), 322–326.
- Langlois N. The Use of Histology in 638 Coronial Post-Mortem Examinations of Adults: An audit. Westmead Department of Forensic Medicine Australia, 2006.
- Lopez, M. (2015). Miocardiocitolisis como marcador de asfixia. *American journal of clinical pathology*, (143), 351-358.
- Ortiz E, Peña M.Y, Fabrega A, Hernandez R. Comportamiento de las muertes por asfixias mecánicas. *Revista Electrónica Medimay* 2019.
- Ortíz , G. (2019). Comportamiento de las muertes por asfixias mecánicas. *Revista Electrónica Medimay*, (26), pp. 63-73.
- Patitó, J. (2000). *Medicina Legal*. Argentina: Centro norte.
- Parai JL, Milroy CM. The Utility and Scope of Forensic Histopathology. *Academic Forensic Pathology International*, 2008.
- Robbins, Cotran. (2015). *Patología: estructura y funcion en la enfermedad*. España: Elsevier
- Roulson J, Benbow EW, Hasleton PS. Discrepancies between clinical and autopsy diagnosis and the value of post mortem histology; a meta-analysis and review. Department of Histopathology, Christie Hospital, Department of Histopathology,

Manchester Royal Infirmary, and Department of Histopathology, South Manchester University Hospitals Trust, Manchester, UK 2005.

-Salguero, M. (2015). *Histopatología Forense*. Madrid: Ministerio de Justicia. Secretaría General Técnica

-Zaitoun AM, Fernandez C. The value of histological examination in the audit of hospital autopsies: a quantitative approach. Department of Histopathology and Department of Medical Mayday University Hospital, Surrey, United Kingdom, 1997.

ANEXOS



Figura1. Aspecto macroscópico del surco de ahorcadura



Figura 2. Aspecto macroscópico del surco de ahorcadura fijado en formol para su estudio



Figura 3. Cortes seriados de surco por estrangulación. Infiltrado hemorrágico en los planos subcutáneos

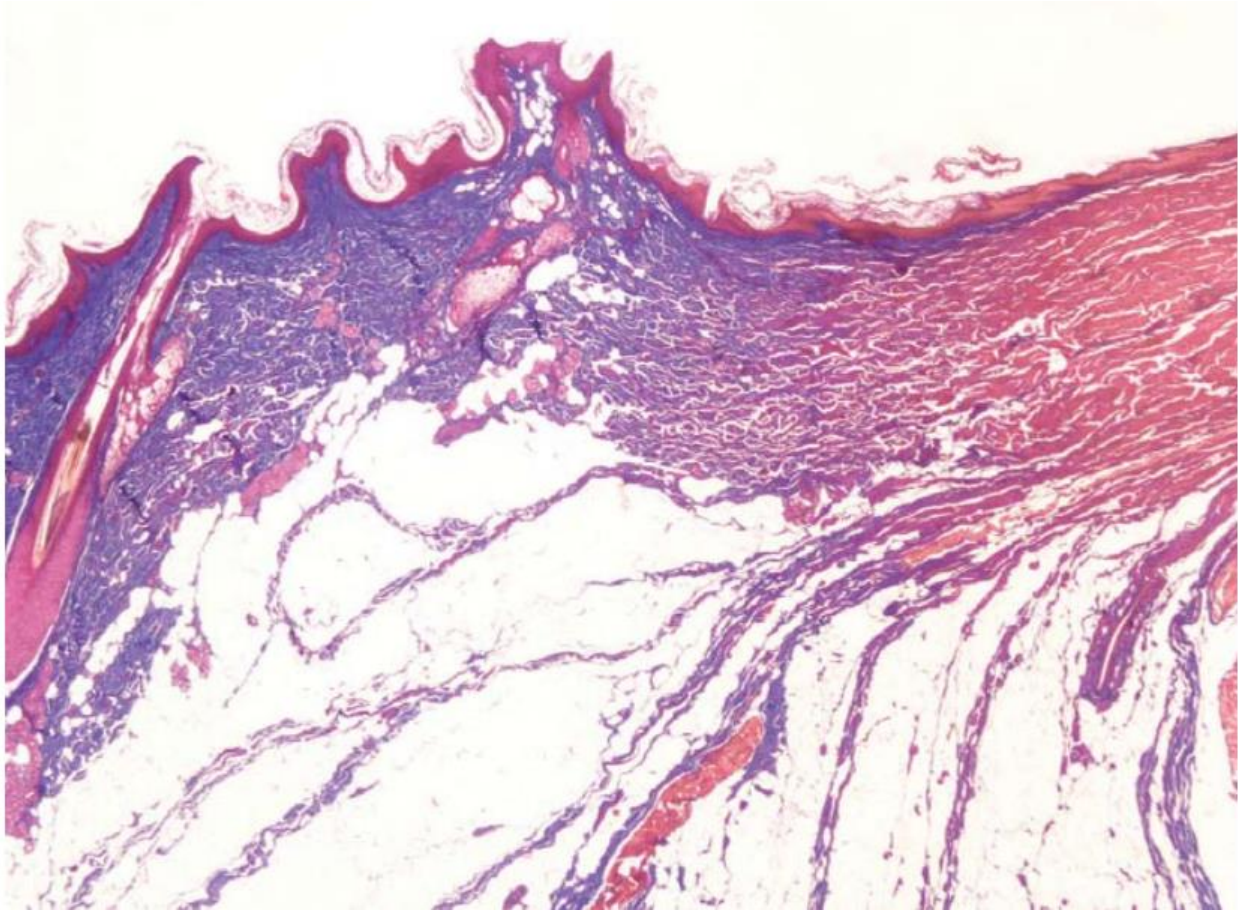


Figura 4. Imagen microscópica surco de ahorcadura, compactación epidérmica y picnosis



Figura 5. Infiltración hemorrágica en músculos laterales del cuello. asfixia mecánica modalidad ahorcadura

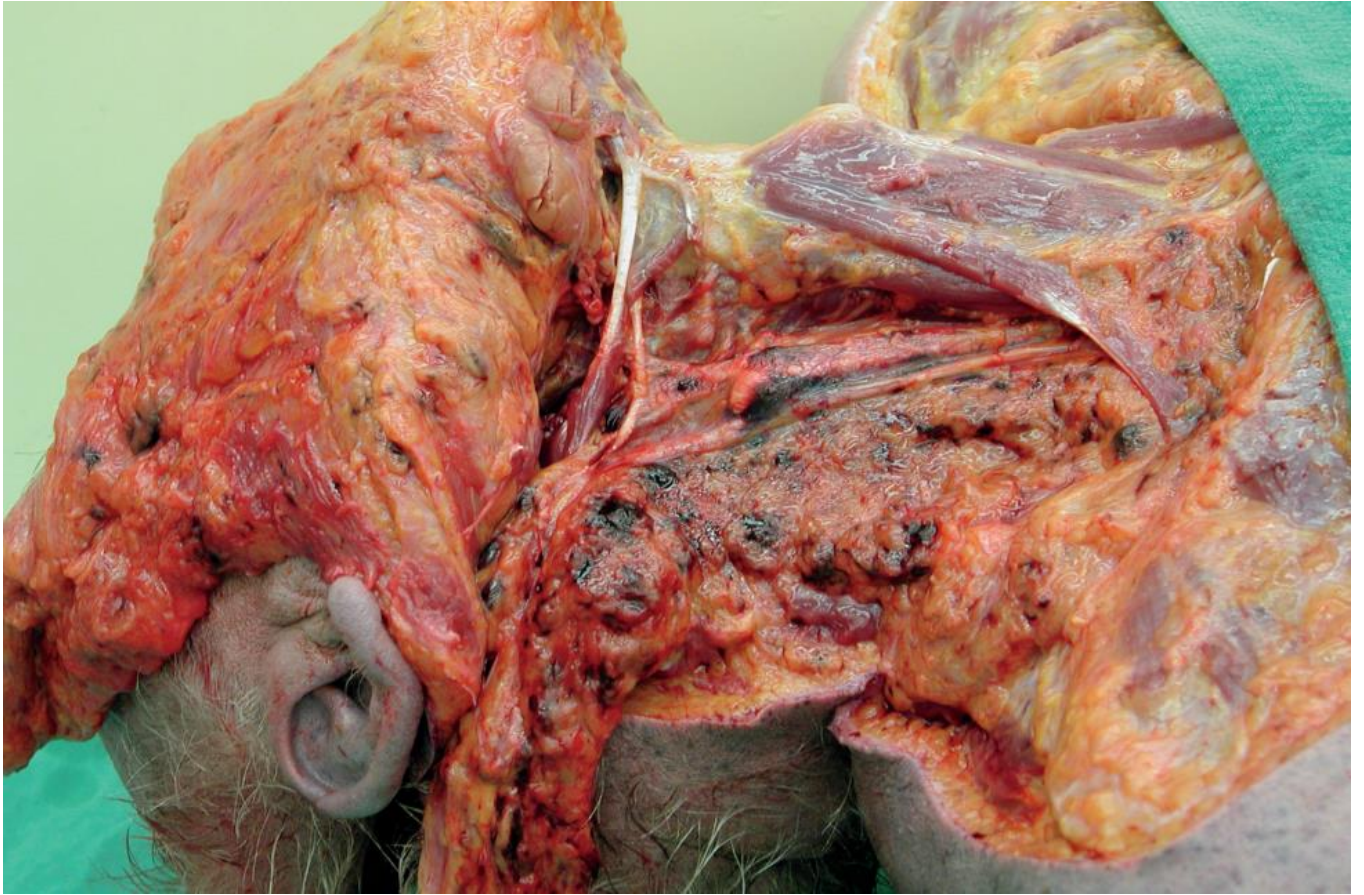


Figura 6. Hipostasias hemorrágicas postmortem.