

FENOMENOS CADÁVERICOS Y EL TANATOCRONODIAGNÓSTICO

CADAVERIC PHENOMENA AND POSTMORTEM INTERVAL

Peña José Antonio
Bustos Saldaña Rafael
Verdín G, Omar
Centro Universitario del Sur
Universidad de Guadalajara, México

Correspondencia: forensejoseantoniop@gmail.com

Resumen: En el hallazgo de algún cuerpo con la presencia de fenómenos cadavéricos en etapas avanzadas, es de mucha ayuda que los personales de la salud e incluso el personal de la administración y procuración de justicia, tenga los conocimientos básicos necesarios para realizar un diagnóstico de tiempo post mortem precoz, sin la necesidad de esperar hasta que el cuerpo sea valorado por un médico forense o patólogo.

Palabras clave: Fenómenos cadavéricos, muerte, tanatocronodiagnóstico, tanatología.

Abstract: In the finding of a body with the presence of cadaverous phenomena in advanced stages, it is very helpful that the health personnel and even the personnel of the administration and law enforcement, have the basic knowledge necessary to make a diagnosis of early postmortem time, without the need to wait until the body is evaluated by a forensic doctor or pathologist.

Key words: Cadaveric phenomena, death, postmortem interval, thanatology.

INTRODUCCIÓN

La vida es un conjunto de situaciones, desafíos, alegrías y pérdidas; es un proceso dinámico que requiere una adaptación y un ajuste continuo para poder mantenerse. Tal como afirmó Weismann: "la duración de la vida está gobernada por necesidades de la especie, la existencia ilimitada de los individuos sería un lujo sin una correspondiente ventaja evolutiva".⁽¹⁾ En efecto haciendo memoria sobre los procesos ontogénicos, es importante afirmar que los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren.

Donde en la Agonía, ocurre una suma de acontecimientos previos a la muerte, comprendiendo un periodo aproximado no mayor de 6 meses, el cual se caracteriza por el agotamiento total de la reserva fisiológica, que progresa en forma irreversible hacia la muerte.

La muerte es la culminación prevista de la vida, aunque incierta en cuanto a cuándo y cómo ha de producirse, y, por lo tanto, forma parte de nosotros porque nos afecta la de quienes nos rodean y porque la actitud que adoptamos ante el hecho de que hemos de morir determina en parte cómo vivimos la muerte del otro, más aún cuando es cercana tendrá un mayor impacto en quien la presencia, y suele desencadenar un proceso reflexivo en torno a la posibilidad de la propia.⁽²⁾

Durante los últimos años, la muerte se ha presentado con mayor frecuencia en la sociedad actual, la vida-muerte muchas veces deja ser un proceso, sino que este es alterado y cesado de tajo por accidentes viales y por el crimen organizado. Otro causa común de muerte en México y que ha aumentado su incidencia, son las complicaciones cardiovasculares en gran medida por padecimientos crónico- degenerativas como la Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, Dislipidemias y Obesidad, y así como enfermedades oncológicas.

Para fijar la data de la muerte no debe basarse en un solo elemento sino en un conjunto de ellos y valorarlos críticamente, teniendo en cuenta una multitud de circunstancias externas ambientales e individuales que pueden influir en la marcha y duración de los diferentes fenómenos cadavéricos, dependiendo de las causas que lo llevaron a la muerte.

En esta revisión bibliográfica se abordará el tema de Agonía y Signos de muerte para que nos conduzcan a precisar el tiempo aproximado de la muerte de un individuo, que se le conoce como Tanatocronodiagnóstico, conocer que es lo que pasa en el cuerpo humano en la culminación de su vida, como hacer un diagnóstico lo más preciso posible post mortem.

Durante los últimos años, la muerte se presenta con mayor incidencia en nuestro país, todo como consecuencia de los altos índices de violencia a los que hemos sido expuestos por la presencia del Crimen Organizado. Mucho de esto debido a los grandes actos de corrupción por parte de las corporaciones de seguridad, las cuales no hacen lo necesario para acabar con todos esos grupos de personas, que lo único que hacen es dañar a la sociedad.

También otra causa importante que ha aumentado la incidencia de muertes, son los problemas cardiovasculares ocasionados por padecimientos crónico-generativos, lo cuales son mal manejados con terapias alternas y los pacientes no cumplen con los cuidados necesarios para prevenir daños o complicaciones futuras.

Cuando por hechos violentos se llega a la muerte de una persona o cuando muere una persona en su casa sola, es muy importante llegar a realizar un diagnóstico oportuno y precoz, sobre el tiempo post mortem, para esto se debe contar con los conocimientos necesarios sobre las etapas que estas comprenden, a esto se le conoce como TANATOCRONODIAGNÓSTICO, basado principalmente en la etapa de descomposición del mismo cuerpo y la presencia de fenómenos cadavéricos.

La mayoría de las veces, no solo es importante encontrar e identificar las características físicas del cuerpo en el momento del hallazgo, donde un problema constante es identificar la causa probable de muerte; el agente que la causa, si fue mutilado de alguna extremidad o fue manipulado con agentes físico-químicos, así como identificar los factores ambientales por pudieron haber influido en la evolución de los fenómenos cadavéricos, pudiéndolo acelerar o retardar dicho proceso. El tiempo es vital para realizar un diagnóstico post mortem, ya que entre más pasa el tiempo, el resultado es más variable.

Es importante hacernos las siguientes preguntas:

¿Qué son los fenómenos cadavéricos y en qué momento se presentan?

¿Cuáles son los tipos de fenómenos cadavéricos?

¿Qué importancia tiene la Temperatura Rectal en el Diagnóstico?

¿Qué es el Normograma de Henssge y cuál es su utilidad?

¿Qué factores externos pueden alterar el curso normal de los fenómenos cadavéricos?

¿Qué efecto tiene la presencia de la Antropofagia Cadavérica, al momento de realizar un diagnóstico Post Mortem?

¿Sólo el Médico forense puede hacer un diagnóstico Post Mortem?

AGONÍA

CONCEPTO:

- Según la Real Academia Española, son los momentos que anteceden a la muerte.
- Del Griego *αγωνία* (agón, “sufrimiento extremo, lucha”), es el estado experimentado antes de la muerte.
- Es el estado que comprende el agotamiento total de la reserva fisiológica y que progresa en forma irreversible hacia la muerte, que suele abarcar los 2 o 3 últimos días de vida.⁽¹⁾

La agonía es un síndrome, a veces difícil de definir, en el contexto de uno o varios diagnósticos, pronósticos, complicaciones, evolución, información y voluntad vital. Conviene identificarla mediante una cuidadosa anamnesis y exploración física.

La agonía se caracteriza habitualmente por un largo deterioro general, marcado por episodios de complicaciones y efectos secundarios como sucede en algunos casos de cáncer. En general, durante el mes anterior a la muerte disminuyen de forma sustancial la energía, la actividad y el bienestar. Se observa un visible debilitamiento del paciente y para todos resulta evidente que la muerte se aproxima.⁽²⁾

En los últimos días u horas de vida, los enfermos requieren atención especializada en forma continua. Esta atención puede darse en cualquier lugar, ya sea hospital o casa, siempre y cuando los familiares, los cuidadores y el equipo médico estén bien preparados y apoyados durante todo el proceso.

El lugar en donde se situó el enfermo debe garantizar el acceso de la familia, seres queridos y los amigos durante todo el día sin molestar a los demás, y debe estar acondicionada para permitir la intimidad y privacidad.⁽²⁾

Algunos pacientes presentan mejoramiento inexplicable y sobreviven más tiempo de lo esperado. Algunos otros se deciden a morir y lo hacen rápidamente, incluso en minutos. Si bien es posible dar a las familias o cuidadores alguna una idea general y aproximada de cuánto tiempo el paciente puede vivir, es básicamente con la idea de impulsar la gestión de trámites con relación a la muerte, fortalecer la despedida, organizar a la familia, calcular los gastos económicos, para fortalecer el afrontamiento y ayudar al duelo anticipado.⁽³⁾

SIGNOS Y SINTOMAS DE LA AGONÍA:

- Aparición de nuevos síntomas
- Confusión
- Agitación
- Hipotermia en extremidades
- Presencia de estertores
- Alteraciones de la visión: borrosa y desenfocada
- Disminución de la diuresis
- Disminución de la deglución

- Disminución en el interés de la conversación
- Desorientación
- Boca seca
- Alucinaciones
- Debilidad extrema con reducción de movimientos
- Periodos cortos de atención⁽⁴⁾

NORMAS BÁSICAS DE CUIDADOS EN LA AGONÍA

Resulta fundamental en la fase agónica replantearnos los objetivos terapéuticos con el enfermo ya que tratamientos o actitudes previas en esta fase final carecen de sentido y debemos aplicar el sentido común para proporcionarle en este momento únicamente aquellos cuidados que sean imprescindible para aportarle bienestar y comodidad en las últimas horas-días de vida.⁽⁵⁾

Se recomienda hacer lo siguiente:

- Mantener al paciente con higiene adecuada, ventilando la habitación y dando suaves masajes con crema hidratante.
- Si es necesario realizar curación administrar anestésicos previamente si fuera necesario para mitigar el dolor.
- Evitar la aparición de escaras protegiendo las zonas de riesgo y manteniendo las sábanas limpias y sin arrugas. Evitar los cambios posturales frecuentes.
- Humedecer la boca y nariz con gasas húmedas, los labios con vaselina.
- Adecuar el tratamiento farmacológico retirando aquellos fármacos que en esta situación resulten prescindibles
- Adecuar vías alternativas dando prioridad a vías alternativas como la transdérmica o subcutánea.
- Evitar procedimientos diagnósticos e intervenciones innecesarias.
- Adiestrar a la familia en el manejo de cuidados generales como cambios posturales, de ropa, etc.
- Valorar uso de pañales, bacinilla.
- No administrar enemas ya que esta fase el estreñimiento no es la prioridad para el enfermo.
- Evitar comentarios inadecuados en presencia del paciente, pero asegurar información a la familia y al enfermo si su situación lo permite y aconseja.
- Ofrecer apoyo espiritual y religioso según las creencias que practiquen
- Intentar dar información concreta a la familia sobre la esperanza de vida del paciente.
- Dar consejos prácticos para el momento en el que llegue la muerte (aviso a funeraria) ⁽⁵⁾

TRATAMIENTO DE LA AGONÍA

El objetivo primordial es evitar el sufrimiento del paciente y la familia ante el embate de la enfermedad o por complicaciones de un tratamiento

- *Sedación:*

La sedación es la administración de fármacos adecuados para disminuir o anular la percepción del paciente de síntomas refractarios e intratables, que por su elevada intensidad o nula respuesta a los tratamientos habitualmente empleados, producirían un sufrimiento innecesario durante la agonía.

Al paciente se le induce un sueño muy parecido al fisiológico denominado “sedación consciente”, en la cual le permite cambiar de posición, despertar por momentos para pedir agua si tiene sed, escuchar y cooperar con su cuidado.

Cuando el paciente no está en condiciones de integridad de la conciencia para la toma de decisión de la sedación ética y legalmente, la responsabilidad a la hora de las decisiones es de los padres, pareja o hijos en ese orden, para lo cual se debe firmar un consentimiento informado.

Diferencia entre Sedación y Eutanasia

El grupo de trabajo de bioética de la Asociación Europea de Cuidados Paliativos nos recuerda 3 aspectos diferenciales: Intención, Procedimiento y Resultado (Tabla 1)⁽⁶⁾

	Sedación terminal	Eutanasia
Intención del acto	Aliviar el sufrimiento	Provocar la muerte para aliviar el sufrimiento
Procedimiento	Consentimiento informado. Usar fármacos sedantes para controlar el síntoma refractario	Administrar fármacos a dosis letales
Resultado	Alivio al sufrimiento	Muerte inmediata

Tabla 1: Diferencia entre Sedación y Eutanasia

EL FINAL DE LA VIDA

Los últimos minutos de vida son diferentes en cada persona, pueden estar inconscientes y paulatinamente los periodos de apnea se hacen más frecuentes, o bien pueden fallecer súbitamente.

Los familiares de enfermos terminales que se encuentran en control domiciliario, deben conocer las características que definen el final de la vida (Tabla 2)⁽⁶⁾

- Deterioro del estado de consciencia
- Frialdad, palidez o cianosis de labios, punta nariz y de dedos (cianosis distal)
- La mirada inexpresiva, fija y sin brillo
- Incapacidad para mantener los párpados completamente cerrados
- La boca está abierta sin fuerza para cerrar las mandíbulas
- Respiración superficial y entrecortada (Cheyne-Stokes)
- Respiración estertorosa (estertor pre mortem)
- En el momento de la muerte puede ocurrir contractura muscular con desviación de la mirada hacia arriba
- El corazón puede latir unos minutos después de interrumpirse la respiración
- El pecho exhala un suspiro final

Tabla 2: Listado de Parámetros que definen el final de la

MUERTE

“El animal conoce la muerte tan solo cuando muere; el hombre se aproxima a su muerte con plena conciencia de ella en cada hora de su vida”.

Arthur Shopenhauer

En clínica, el diagnóstico de muerte se hace al comprobar signos negativos de vida y no signos positivos de muerte, toda vez que éstos son más tardíos y, si se esperara su aparición para diagnosticar la muerte, se crearía una serie de problemas de orden higiénico y epidemiológico. Por su trascendencia, el diagnóstico de muerte requiere de criterios y procedimientos cuya sensibilidad y especificidad sean del 100%, evitando así tanto los falsos positivos como negativos.⁽⁷⁾

En la práctica diaria, para formular el diagnóstico de muerte los médicos nos valemos de la comprobación clínica del conjunto de los siguientes signos negativos de vida: a) ausencia de pulsos periféricos y de latido cardíaco; b) ausencia de movimientos respiratorios; c) inconsciencia y falta de movimientos voluntarios y reflejos (reflejo corneal); d) ausencia de respuesta a estímulos dolorosos; e) presencia de midriasis parálitica; e) presencia de cianosis.⁽⁷⁾

En su libro *Biología de la muerte*, Klarsfeld y Revah, recopila algunas de las ideas científicas con respecto a la muerte:

Carl Von Linneo. (1707-1778). Plantea que la sabiduría divina ha impuesto un orden natural el cual descansa sobre cuatro fenómenos relacionados: propagación, distribución geográfica, destrucción y conservación. Todas las calamidades han sido instauradas por Dios por el bien supremo de los seres vivos en su conjunto, ya que hay que equilibrar nacimientos y muertes.

La muerte mantiene la justa proporción de la las especies.

Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). Con un planteamiento opuesto a Linneo, considera que un cuerpo vivo es un cuerpo limitado en su duración, organizado en sus partes, que posee lo que denominamos vida y que está sujeto necesariamente a perderla, o sea, a sufrir la muerte, que es el fin de su existencia. Sitúa la muerte directamente en el interior del ser vivo.

Claude Bernard (1813-1878). Los organismos viven a la vez de su entorno y contra él; y éste es para ellos al mismo tiempo oportunidad y amenaza. La existencia no es más que una perpetua alternancia de vida y muerte, de composición y descomposición. No hay vida sin muerte, ni muerte sin vida.

August Weismann (1834-1914). Hace una distinción entre causas externas e internas de muerte, señalando que con la edad ciertos cambios en los tejidos minan su funcionamiento y acaban por conducir directamente a lo que llamamos una muerte normal, o bien conducen indirectamente a la muerte, al hacerlo incapaz de resistir ante influencias perjudiciales externas de poca importancia.⁽⁸⁾

TIPOS DE MUERTE

Al momento de esclarecer un acto donde este o estén involucradas personas muertas hay que determinar el tipo de muerte saber diferenciar el tipo de muerte nos ayuda para poder descartar toda posibilidad en el cual una o varias personas hayan sido participes de dicho acto.

En resumen la muerte se puede clasificar de la siguiente forma:

- **Muerte Natural:** Por enfermedad

Es el resultado del fin existencial, espontáneo y esperado, común a toda persona como el envejecimiento, enfermedades degenerativas, cardiovasculares, neoplásicas, infecciones, etc.

Puede suceder que procesos determinantes que posean una acelerada velocidad de instalación y desenlace, lo que da lugar a una muerte súbita.

- **Muerte Violenta.**

Cuando la interrupción de la vida resulta un proceso antinatural, hechos violentos del mismo sujeto para consigo o existe participación violenta de terceros o de hechos terceros.

Su origen médico legal puede ser:

- 1) Accidental.
- 2) Suicida.
- 3) Homicida.

La cual puede presentarse por:

Agentes físico:

- Mecánico
- Eléctrico

-Térmico/Radiante

Agentes químicos:

-Por Intoxicación

-Por envenenamiento

Agentes traumático:

-Asfixia

-Sumersiones

-Estrangulaciones

Muerte sospechosa.

Las circunstancias que rodean la muerte son desconocidas, no se pueden excluir acción de terceros.

Muerte súbita:

-Del lactante

-Del adulto⁽⁸⁾

Muerte cerebral o cefálica:

Es el cese irreversible de la función cerebral comprobada por normas aceptadas de la práctica médica para la donación de órganos y su trasplante, y las cuales son determinadas en México por la Ley General de Salud:

Art. 343. La pérdida de la vida ocurre cuando

I. Se presenta muerte cerebral

II. Se presentan los siguientes signos de muerte

a. La ausencia completa y permanente de conciencia

b. La ausencia permanente de respiración

c. La ausencia de los reflejos del tallo cerebral, y

d. El paro cardiaco irreversible.

Art. 344. La muerte se presenta cuando existen los siguientes signos:

I. Pérdida permanente e irreversible de conciencia y de respuesta a estímulos sensoriales.

II. Ausencia de automatismo respiratorio, y

II. Evidencia de daño irreversible del tallo cerebral, manifestado por arreflexia pupilar, ausencia de movimientos oculares en pruebas vestibulares y ausencia de respuesta a estímulos nociceptivos.

Se deberá descartar que dichos signos sean producto de intoxicación aguda por narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas.

Los signos señalados en las fracciones anteriores deberán corroborarse por cualquiera de las siguientes pruebas:

I. Angiografía cerebral bilateral que demuestre ausencia de la circulación cerebral.

II. Electroencefalograma que demuestre ausencia total de actividad eléctrica cerebral en dos ocasiones diferentes con espacio de 5 horas⁽⁹⁾

TANATOCRONODIAGNÓSTICO

La determinación de la data de la muerte tiene una importancia criminológica trascendental y constituye uno de los problemas más complicados que se le pueden presentar al médico forense.

El diagnóstico de la data de la muerte se apoya en los conocimientos sobre el momento de la aparición y la evolución cronológica de los fenómenos cadavéricos, cuyos cambios son influidos por muchos factores que pueden acelerarlos o retardarlos.⁽¹⁰⁾

Los cambios post-mortem se producen en el cadáver por convertirse en un cuerpo inerte y por aquellos derivados de la actividad propia del cadáver, estos cambios hacen que aparezca una serie de signos, unos tempranos y otros tardíos a la muerte.

Los fenómenos cadavéricos tempranos o consecutivos, son clasificados por Gisbert (2005) en cadavéricos abióticos y bióticos.

Los primeros son el resultado de la desaparición de todo género de vida y no obedecen más que a las leyes físicas que gobiernan los cuerpos sin vida; entre ellos se mencionan a la deshidratación, hipóstasis y enfriamiento. Por otra parte, los fenómenos cadavéricos bióticos son diferentes formas de expresión de los de naturaleza fisicoquímica que se producen en el cuerpo después de la muerte; se menciona como ejemplo de ello la rigidez cadavérica debido a la degradación del ATP a AMP.⁽¹⁰⁾

CONCEPTO

Tanatocronodiagnóstico: Es el cálculo y opinión médico-forense, del tiempo que ha transcurrido desde el momento de la muerte de un individuo hasta que se inicia un acto pericial, en base a los fenómenos o cambios cadavéricos.

Tanatología: La palabra tanatología proviene del griego: tanatos: muerte y logos: tratado y es la parte de la medicina legal que estudia las modificaciones del organismo humano a partir del momento mismo de haberse producido la muerte.⁽¹¹⁾

Dentro de la misma podemos encontrar distintas ramas como el tanato-diagnostico (determina signos biológicos que permiten afirmar el estado de muerte), tanato-semiología (estudia los fenómenos de transformación cadavérica, inmediatos y alejados, en relación con el momento de ocurrida la muerte), tanato-conservación, tanato-legislación y otros.⁽¹²⁾

CLASIFICACIONES DE LOS FENÓMENOS CADAVERICOS

Los fenómenos cadavéricos son los cambios, alteraciones o modificaciones que sufre el cadáver a partir del momento en el que se extingue la vida, lo cual es ocasionado por procesos bioquímicos del cadáver y factores ambientales, aprovechándose que el cuerpo es indefenso para protegerse

Existen numerosos autores que han estudiado dichos fenómenos, desarrollando distintas clasificaciones de los fenómenos cadavéricos.

- **Clasificación de Borri**

En 1926, **Lorenzo Borri** clasificó los fenómenos cadavéricos, diferenciándolos entre fenómenos abióticos y fenómenos trasformativos:

1. Abióticos o vitales negativos:

1.1. Inmediatos:

- Pérdida de la conciencia
- Insensibilidad
- Inmovilidad y pérdida del tono muscular
- Cesación de la respiración
- Cesación de la circulación

1.2. Consecutivos:

- Evaporación tegumentaria y apergaminamiento
- Enfriamiento del cuerpo
- Livideces cadavéricas: hipóstasis viscerales
- Desaparición de la irritabilidad muscular
- Rigidez cadavérica

2. Transformativos:

- Putrefacción
- Maceración
- Momificación
- Saponificación

• Clasificación de Bouchut

En el año 1883, **Eugene Bouchut** desarrolla una clasificación, en la que diferencia los fenómenos cadavéricos, distinguiendo entre signos inmediatos y signos alejados o mediatos.

Los **signos inmediatos**, son los que hacen posible, diferenciar entre muerte verdadera y muerte aparente. Los **signos mediatos**, son los signos que se manifiestan posteriormente, como consecuencia de la muerte. Todo lo anterior validado por el Signo de Bouchut, lo que significa ausencia de latido cardiaco por más de 20 minutos.

• Clasificación de Franchini

En 1985, **Aldo Franchini** propone una clasificación, que diferencia entre fenómenos iniciales y fenómenos sucesivos.

Los **fenómenos iniciales** son:

- Acidificaciones de los tejidos
- Enfriamiento corporal
- Hipóstasis sanguínea (livideces)
- Actividad muscular (rigidez)
- Deshidratación tegumentaria y de otros tejidos

Los **fenómenos sucesivos** son:

- Autolisis
- Maceración

- Putrefacción
- Saponificación
- Corificación
- Momificación

- **Clasificación de Vargas Alvarado**

Eduardo Vargas Alvarado realiza una clasificación, en la que divide los fenómenos cadavéricos, en fenómenos tempranos y fenómenos tardíos en su libro Medicina Legal (2012) de la siguiente forma:

1. Fenómenos cadavéricos tempranos

- Acidificación tisular
- Enfriamiento cadavérico (algor mortis)
- Deshidratación cadavérica
- Livideces o hipóstasis
- Rigidez
- Espasmo cadavérico

2. Fenómenos cadavéricos tardíos

2.1. Fenómenos destructores (Evolución natural del cadáver, que culmina con su destrucción)

- Autólisis
- Putrefacción
- Antropofagia cadavérica

2.2. Fenómenos conservadores (Evolución excepcional del cadáver)

- Momificación
- Adipocira
- Corificación^(13,14)

FENÓMENOS CADAVÉRICOS TEMPRANOS

- **ACIDIFICACIÓN TISULAR:**

Autores como Simonin y Patitó, señalan que una vez producida la muerte, ocurre una acidificación general de los tejidos, independiente de toda afección, que hace descender en el hombre el pH de 6,5 a 5,6 en el músculo y de 6,5 a 5,75 en el hígado; seguida tras algunos días de una alcalinización creciente de causa putrefactiva debida a la formación de amoniaco, los pH precedentes se elevan a 8,6 y 8,2 al séptimo día. El pH lagrimal descende por debajo del valor 7; este descenso tiene lugar antes de los 30 minutos después de la muerte.⁽¹⁵⁾ La técnica de Lecha-Marzo (*Imagen1*), investiga la reacción de la secreción lagrimal al introducir un papel tornasol neutro bajo los párpados, observándose en personas vivas que el papel neutro cambia a azul, mientras que en el cadáver cambia a rojo.⁽¹⁶⁾

Imagen 1. Técnica de Lecha-Marzo⁽¹⁶⁾

- **ENFRIAMIENTO CADAVERÍCO (ALGOR MORTIS)**

Se debe al cese de la actividad metabólica. El cadáver pierde calor hasta igualar a su temperatura con la del ambiente. La curva de dispersión térmica viene caracterizada por un primer período de tres a cuatro horas en que la temperatura corporal disminuye en no más de medio grado a la hora; por un segundo período que comprende las 6 a 10 horas sucesivas, en que la dispersión térmica es de alrededor de un grado por hora; finalmente por un tercer periodo en el que la temperatura disminuye en $3/4$, $1/2$, o $1/4$ de grado por hora hasta nivelarse con la temperatura ambiente.⁽¹⁷⁾

El enfriamiento es más manifiesto en las partes expuestas (manos, pies, cara y más tardío en cuello, axilas, vísceras). La marcha del enfriamiento viene condicionada por diversos factores, entre los cuales cabe señalar:

La causa de la muerte: se establece que las pérdidas de sangre por hemorragia, deshidratación severa, enfermedades crónicas, las intoxicaciones por fósforo, arsénico y alcohol aceleran el enfriamiento. Se retarda en enfermedad febril, intoxicaciones por estricnina y nicotina, muerte súbita.

Condiciones individuales: el enfriamiento está acelerado en cadáveres de fetos, de recién nacidos, de niños y de seniles. La talla y el peso corporal condicionan el volumen del cuerpo que debe disipar calor y la extensión de la superficie corporal, a través de la cual se produce la pérdida calórica". De tal forma que los sujetos obesos se enfrían más lentamente que los delgados; interviene el efecto aislante vinculado al espesor del panículo adiposo por su baja conductividad térmica. Se señala que la posición cadavérica también influye en el enfriamiento, como el denominado decúbito dorsal que favorece la pérdida de calor por conducción.⁽¹⁷⁾

Un cuerpo encontrado en un ambiente cerrado, el enfriamiento se percibirá de la siguiente manera: cara, manos y pies: 2 a 4 h; extremidades y tórax: 4 a 6 h; abdomen, axilas, cuello: 6 a 8h". Se utilizan instrumentos de medición para monitorear la marcha del enfriamiento cadavérico, siendo el sitio de búsqueda por excelencia el recto, a fin de obtener lecturas correctas, es necesario introducir el termómetro profundamente, por lo menos 10 centímetros y dejarlo varios minutos antes de realizar la lectura, para detectar el tiempo de muerte (Tabla 3).

Regla de Glaister:

$$\frac{\text{Temp. Rectal normal (37°C)} - \text{Temp. rectal del cadáver}}{1,50 \text{ (constante)}} = \text{Data}$$

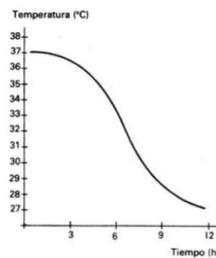
Tabla 3: Regla de Glaister

En 1962, Marshall y Hoare, tras varias experiencias, llegan a la siguiente conclusión, que la curva real de enfriamiento tiene dos fases;

*Meseta Inicial en la que la temperatura rectal cae muy lentamente: 0.5 c/hora, durante las primeras tres horas, Esta meseta se explica por la falta de conductividad de la piel y los tejidos, por lo que tardan tiempo en perder calor.

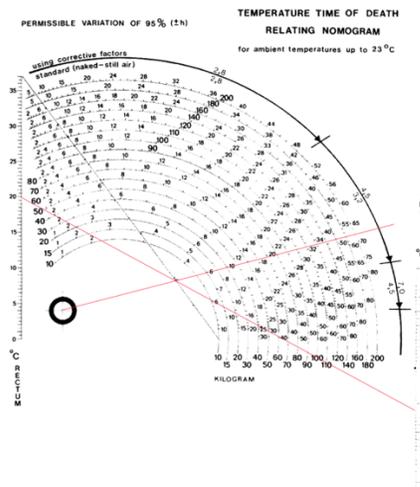
*Caída rápida por la pérdida de calor producida como consecuencia de gradiente que se establece entre la piel fría y el interior aún caliente. La razón del enfriamiento es de 1° C por hora y dura hasta 12 horas después de la muerte.

A continuación, se muestra el diagrama propuesto por Marshall y Hoare para determinar el momento de la muerte basándose en el enfriamiento corporal (Gráfica 1)⁽¹⁸⁾



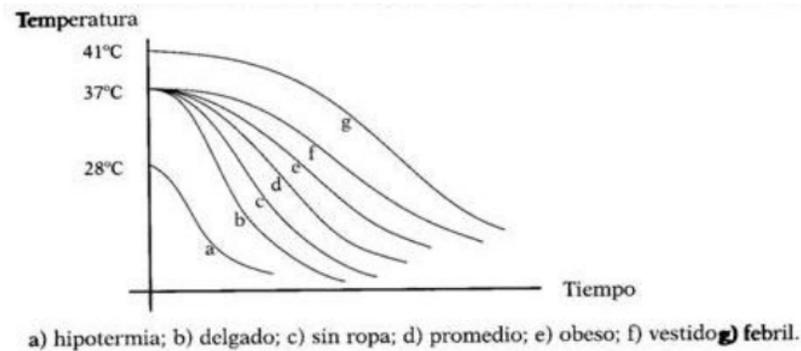
Gráfica 1: Curva de enfriamiento cadavérico por Marshall y Hoare

El Normograma de Henssge para el cálculo de la hora de la muerte a partir de la temperatura, facilita la tarea ya que tiene en cuenta la temperatura rectal en relación a la ambiental (Gráfica 2).⁽¹⁸⁾



Gráfica 2: Normograma de Henssge

Hay que tener en cuenta también la corrección térmica en relación al peso y las capas de ropa (para ello se toma como referencia la cantidad de prendas sobre la parte inferior del tronco) corrientes de aire, humedad. Además, las situaciones de hipertermia, el estrés, algunas enfermedades, etc. alteran las mediciones de la curva de enfriamiento (Gráfica 3)⁽²³⁾



Grafica 3: Descenso de la temperatura en relación a factores modificantes

• DESHIDRATACIÓN CADAVERICA

En este proceso, las condiciones de tipo ambiental como la elevada temperatura, y la fuerte ventilación dan lugar a la evaporación de líquidos corporales del cadáver.

Se presenta a partir de la 8va hora post mortem, que es alrededor de 10-15 gramos por Kilogramo de peso corporal al día.⁽¹⁹⁾

Pérdida de peso: Se trata de un fenómeno constante, aunque variable según las influencias externas, resulta apreciable en recién nacidos y niños de corta edad en los que la disminución ponderal es de unos 8 gramos por kilo de peso y día como valor medio.

La desecación de las mucosas: Se produce sobre todo en los labios donde se origina un ribete pardo-rojizo que ocupa su zona más externa.⁽²⁰⁾

Fenómenos oculares:

*Signo de Stenon-Louis (*Imagen 2*): Consiste en hundimiento del globo ocular, pérdida de la transparencia de la córnea, tornándose opaca; formación de arrugas en la córnea, depósito de polvo de aspecto arenoso o telilla glerosa. Aparece a los 45 minutos en el ojo con los párpados abiertos, y a las 24 horas en el ojo con los párpados cerrados.



Imagen 2. Signo Stenon-Louis⁽³³⁾

***Signo de Sommer-Larcher** (*Imagen 3*): Consiste en un triángulo oscuro en base de la córnea. Empieza en la mitad externa del ojo. Se debe a la transparencia de la esclerótica por deshidratación, que deja visible al pigmento de la coroides.⁽²¹⁾



Signo de Sommer Larcher⁽³⁴⁾

- **LIVIDECES CADAVERÍCAS**

Son manchas de color variable (rosada, achocolatadas, violetas) que van a depender de la causa de la muerte. Aparecen por efecto de la gravedad de la sangre en los sitios declives (*Imagen 3*), todo esto como resultado que la hemolisis intravascular que hemoglobina difunde, tiñendo el endotelio vascular y los tejidos perivasculares.⁽¹⁶⁾ De esta manera, la manifestación cromática de la lividez en la piel ya no obedece solamente a la presencia de sangre dentro de los vasos, sino que también depende de la tinción de estructuras fijas.



Imagen 3. Livideces Cadavéricas⁽³⁵⁾

Si el cadáver está en posición de decúbito supino, hacen su primera aparición en la región posterior del cuello, las primeras manchas aparecen a los 20 y 45 minutos después de la muerte; en el resto del cuerpo aparecen de tres a cinco horas después de la muerte, ocupan todo el plano inferior del cadáver a las 10 ó 12 horas del fallecimiento.

En las primeras 12 horas las livideces obedecen a los cambios de posición, en las segundas 12 horas pueden formarse otras manchas con la nueva posición, estas son las llamadas paradójicas y son de color menos intenso, pero las anteriores no desaparecen. Después de las 24 horas no se forman nuevas livideces y las ya existentes se mantienen.⁽¹⁶⁻²²⁾

Existe un fenómeno conocido como Transposición de Livideces (*Imagen 4*), el cual está dado por una maniobra en la cual la zona de lividez desaparece con la presión que ejerce el pulgar, lo que significa que el cadáver tiene un tiempo de muerte estimado menor de 8 a 12 horas, y cuando no el pulgar no tiene ningún efecto en la zona de lividez, se estima que el cadáver tendría más de 8 a 12 horas de muerto.⁽²²⁾



Imagen 4. Transposición de Livideces⁽²²⁾

- **RIGIDEZ CADAVERICA**

También llamado rigor mortis, el cual se define como... *El estado de dureza, de retracción y de tiesura, que sobreviene en los músculos después de la muerte (Imagen 5).*

Se debe a la degradación irreversible del adenosin-trifosfato (ATP), que pasa a adenosin-monofosfato (AMP). La rigidez cadavérica empieza cuando la concentración de ATP desciende a un 85% ocasionando que la actina y miosina se unan incontrolablemente, aparece primero en los músculos de fibras lisas, miocardio y diafragma, en los músculos estriados esqueléticos es más tardado.

En el corazón y diafragma se inicia ordinariamente de media a dos horas después de la muerte, lo mismo que en los músculos lisos. En la musculatura estriada aparece a las 3 horas en los músculos maseteros, sigue cuello, tórax, miembros superiores, finalmente abdomen y miembros inferiores y desaparece en el mismo sentido, coincidiendo con la putrefacción a las 24 horas. La rigidez completa se presente entre las 12 a 15 horas, y desaparece entre las 20 – 24 horas.⁽¹⁴⁾



Imagen 5. Rigidez Cadavérica⁽³⁶⁾

La rigidez se divide en cuatro fases:

Relajación: Ocurre después de la muerte, cuando hay una pérdida de la tonalidad de la musculatura corporal, tanto lisa como estriada.

Instauración: Fase que oscila entre las 3 y 6 horas, al comenzar a verse las modificaciones esqueléticas en la articulación temporomaxilar, lo cual se corrobora a las 2 horas de la muerte, esto se generaliza entre las 8 y 10 horas, alcanzando su máxima intensidad entre las 12- 15 horas. Durante esta fase es posible vencer la rigidez mediante la movilización pasiva de alguna estructura.

Estado: Esta fase se extiende hasta las 24 horas, no es posible vencer la rigidez de estructuras, ya que la fuerza ocasionaría fracturas o desgarros.

Resolución: Fase a partir de las 24 a 36 horas post mortem, se produce a partir de los cambios autolíticos que desnaturalizan los componentes musculares, si se vence la rigidez y no ocasiona fracturas.

El estado de la masa muscular también influye en la aparición y características de la rigidez, se dice en cuanto a su desarrollo como en recién nacidos cauécticos, la rigidez puede presentarse de forma precoz, ser débil y de corta duración; en sujetos atléticos la rigidez es tardía e intensa y en las atroñas y parálisis la rigidez es tardía, débil y duradera.⁽¹⁶⁾

FENÓMENOS CADAVERICOS TARDIOS DESTRUCTORES

• AUTOLISIS

Es el conjunto de procesos fermentativos anaeróbicos que ocurren en el interior de la célula por acción de las propias enzimas celulares, sin intervención bacteriana.

Simonin (1962) señala, que la porción medular de las suprarrenales se reblandece, la capa cortical de los riñones está alterada, la pared gástrica se reblandece, el encéfalo se autoliza.⁽¹⁵⁾

• PUTREFACCIÓN CADAVERICA

La putrefacción consiste en un proceso de fermentación pútrida de origen bacteriano. Las bacterias provienen del exterior, pero las que tienen un papel fundamental son las que se encuentran en el medio interno, es especial en el ciego, repleto de abundante flora microbiana, donde se inicia el proceso invadiendo al organismo. Primero actúan las bacterias aerobias las que consumen el oxígeno (*E. coli*) y dan paso a las bacterias aerobias facultativas (*Vibrio Cholerae*) y, por último, actúan las anaerobias (*Clostridium*).

Existen 3 fases que se presentan en la Putrefacción:

Fase Cromática (Imagen 6): Ocurre a partir de las 24 horas, cuando aparece la mancha verde en alguna fosa iliaca del abdomen (*Imagen 5*), luego un veteado venoso a partir de las 48 horas que consiste en la visualización de la red venosa de la piel por imbibición de la hemoglobina transformada en compuestos azufrados y finalmente una coloración verdosa o negruzca, hasta las 72 horas.

Imagen 6. Fase Cromática⁽³⁷⁾

Fase Enfisematosa (Imagen 7): Se debe a la producción de abundantes gases producidos por la actividad bacteriana. La infiltración gaseosa invade al tejido celular subcutáneo; causando hinchazón de la cabeza protrusión de los globos oculares y la lengua aparece proyectada hacia el exterior de la boca; Tórax y el abdomen están distendidos y los genitales externos aumentan de volumen. Se inicia después de las 72 horas hasta los 7 días para dar paso a la licuefacción.



Imagen 7. Fase Enfisematosa (37).

Fase Colicuativo o de Licuefacción (Imagen 8): Se licuan los tejidos, empezando por las partes bajas, donde el cadáver toma un aspecto acaramelado.⁽³⁸⁾

Por los orificios naturales, se evidencia la salida de un líquido pardo; el pelo y las uñas se desprenden con facilidad en este periodo. Posteriormente los gases se van escapando, y el cuerpo disminuye de volumen y se hundén los tejidos. Esta fase dura de semanas a meses.



Imagen 8. Fase de Colicuativo o Licuefacción⁽³⁸⁾

Fase de Esqueletización (Imagen 9): A lo largo de dos a cinco años, todas las partes blandas del cadáver irán desapareciendo. Los elementos más resistentes suelen ser tejido fibroso, ligamentos y los cartílagos, por lo que el esqueleto permanece unido durante todo este período, aunque al final también llegan a destruirse todos estos elementos. Conforme el proceso avanza, las vísceras van formando una masa anatómicamente indiferenciada y está constituido por materia pardo oscura adherente a los lados de los caquis, que se denomina putrúlogo, todos estos restos desaparecen y el cadáver llega a su esqueletización ⁽²⁴⁾



Imagen 9. Fase de Esqueletización⁽²⁴⁾

Condiciones que modifican la evolución de la putrefacción:

A. Individuales

1. Constitución física. Los obesos se descomponen con mayor rapidez que los delgados.
2. Edad. La putrefacción es más rápida en niños y más tardía en los viejos.

B. Patológicas

La putrefacción es más precoz e intensa en:

1. Heridas graves
2. Contusiones extensas

3. Enfermedades sépticas
4. Muerte tras agonía lenta
5. Otras causas como asfixia, insolación, fulguración, etc.

La putrefacción se retrasa en:

1. Grandes hemorragias
2. Intoxicación por monóxido de carbono
3. Enfermedades que cursan con deshidratación intensa
4. Tratamiento con antibióticos
5. Miembros separados del cuerpo

C. Ambientales

Dependen de la humedad, aire, frío, naturaleza del suelo, corrientes de agua, etc.⁽²⁴⁾

ANTROPOFAGIA CADAVERICA:

Al momento de producirse la muerte, inicia la aparición de la flora y la fauna cadavérica. Estas están compuestas por diferentes tipos de organismos y dípteros, encontrando que los primeros actúan cuando el cuerpo está a la intemperie, actúan devorándolo (Roedores, canes, aves de rapiña, hormigas y animales carnívoros en general).

Es la destrucción del cadáver por la acción de animales. Los más frecuentes son las moscas, que depositan los huevos alrededor de la nariz, boca y ano; a partir de ellos se desarrollan las larvas que son muy devoradoras, le siguen las pupas y finalmente la mosca adulta (*Imagen 10*).

Él médico forense deberá de diferenciar si las lesiones halladas en un cadáver semidevorado por animales carnívoros, fueron ocasionadas post mortem, ya que tiene características especiales dependiendo de si fueron ocasionadas antes o después de la muerte. De tal manera que los roedores dejan un área corroída y huellas de colmillos, las hormigas producen lesiones superficiales de tipo serpiginosas, los caninos devoran los miembros torácicos y podálicos dejando los huesos sin partes blandas y roídos en sus extremos.

Las aves de rapiña devoran los órganos internos y posteriormente dirigen su ataque a los miembros. Los hongos se desarrollan en los cadáveres inhumanos, no así en aquellos que están expuestos al aire libre y el sol; los que encontramos con mayor frecuencia son los del tipo Mucor, Penicillium y Aspergillus. Este tipo de hongos no requieren de luz para desarrollarse.⁽²⁵⁾



Imagen 10. Antropofagia Cadavérica⁽³⁹⁾

FENÓMENOS CADAVÉRICOS TARDÍOS CONSERVADORES

Momificación: Consiste en la desecación del cadáver al evaporarse el agua de los tejidos (*Imagen 11*), el tiempo de producción aproximado es de seis meses a un año de producida la muerte, o más según los casos.

Las condiciones óptimas para que ocurra este fenómeno son en ambientes de altas temperaturas, secos y ventilados.⁽²⁶⁾



Imagen 11. Momificación Cadavérica.⁽⁴⁰⁾

Adipocira: Transformación grasa del cadáver. Es una sustancia descrita en 1789 por Fourcroy, quien le dio este nombre por sus propiedades intermedias entre la grasa (adipo) y la cera (cira). Se produce por un proceso de hidrólisis e hidrogenación de la grasa del cadáver, debido a la acción de enzimas bacterianas. Está compuesta por ácidos grasos saturados, principalmente ácido palmítico y trazas de glicerina.

El fenómeno de la adipocira requiere que el cadáver posea un buen panículo adiposo y se encuentre en un medio húmedo (*Imagen 12*). Suele formarse después de seis meses.⁽²⁷⁾



Imagen 12. Adipocira.⁽⁴¹⁾

Corificación: Fenómenos como la coagulación, polimerización y acidificación de las grasas, lo que produce una especie de embalsamiento natural. Esta presenta una piel gris amarillenta, con apariencia de cuero recién curtido, adherido a las salientes óseas, con la apariencia de estado caquéctico (*Imagen 13*). Ocurre de los 6 a los 12 meses.⁽²⁷⁾

Imagen 13. Corificación⁽⁴²⁾

ENTOMOLOGÍA FORENSE

- **Definición**

La Entomología Forense, también llamada Entomología Médico-legal, es el campo del saber donde la ciencia de los artrópodos es aplicada como herramienta en las investigaciones de la escena del crimen y en otros casos forenses.

- **Antecedentes históricos.-**

En civilizaciones antiguas, las moscas aparecen como amuletos, como en los dioses (Baalzebub, El Señor de las Moscas), como una de las plagas en la historia bíblica del Éxodo.

La Entomología Forense se remonta al año 1235 d.C. cuando el investigador chino Sung Tzu escribió un libro titulado "The Washing Away of Wrongs" el cual fue traducido en 1981 por McKnight, de la Universidad de Michigan, Estados Unidos de Norteamérica. Se presume que ese texto fue el primer caso de Entomología Médico-Criminal reportado. En el mismo, describe que tras un asesinato de un labrador degollado por una hoz; para resolver el caso, el líder político de la comunidad mandó llamar a los labradores de su pueblo y les pidió colocar sus hoces en el suelo y al aire libre, observando que tan solo a una de ellas acudían las moscas y se posaban sobre su hoja, debido posiblemente a que conservaba trazas de sangre ya descompuesta. Así, se determinó que su propietario había sido el responsable del crimen.⁽²⁸⁾

En el año 1668, Francesco L. Redi refutó la hipótesis de la "Generación Espontánea de la vida", llevando a cabo estudios sobre carne putrefacta la cual fue expuesta y protegida de las moscas observando así, la sucesión y no sucesión de la mismas. Más tarde, en 1855, Bergeret en París, fue el primer occidental en utilizar los insectos como indicadores forenses. Reportó el caso del cuerpo de un bebé encontrado oculto en una casa, detrás de un manto de yeso. Se determinó que, la asociación de insectos y cuerpo puntualizaba el estado de descomposición, cuya data se remontaba en este caso, a varios años atrás.

Entre los años 1883 y 1898, Jean Pierre Mengin detalló cuidadosamente la sucesión predecible de artrópodos asociada con la descomposición del cuerpo. Publicó una serie de artículos referidos a la Entomología Médico-criminal, el más famoso de ellos fue "Fauna of Cadavers".⁽²⁸⁾

- **Fauna Cadavérica en el lugar de los hechos**

Comienza con la putrefacción (fenómeno cadavérico tardío) que es la descomposición de la materia orgánica del cadáver por acción de las bacterias que provienen de los intestinos, y que después de fallecer se propagan por la sangre.

Las primeras en actuar son las bacterias aeróbicas, que necesitan oxígeno, tales como bacilo Subtilis, Protéus Vulgaris y Coli, bacilos Putrificus Coli, Liquefaciens, Magnus y Vibrión colérico.

Esto causa que algunos insectos, que son capaces de percibir a un kilómetro de distancia los gases provocados por la putrefacción, sean atraídos.

“El tiempo que le lleva a un insecto poner los huevos y el posterior desarrollo de las larvas, puede medirse con gran precisión, de manera que el estudio de los insectos y las larvas presentes en el cadáver ayudan a la data del tiempo de la muerte. Los insectos suelen elegir algunas partes de fácil acceso para depositar sus huevos, entre ellas la comisura de los labios, la hendidura palpebral, las narinas, la abertura de vulva, el ano, entre otros”.

- **Las Cuadrillas de la Muerte**

Cuando los insectos llegan al cadáver, el desarrollo de la fauna no se presenta directamente, sino que tienen una secuencia con tiempos específicos; a esto se le conoce como “cuadrillas” y varían según la zona geográfica; se pueden encontrar fauna cadavérica como la siguiente: dípteros, coleópteros, microlepidópteros y acarinos.

Cuadrilla 1: La conforman dípteros (moscas) que son las primeras en llegar. Éstas sólo llegan a los cadáveres frescos.

Cuadrilla 2: Cuando el olor se hace notorio en el aire, llegan las moscas Lucilia y Sarcophaga; si en un cadáver no se presenta esta cuadrilla puede deberse a un espacio totalmente cerrado y/o por la estación del año, por ejemplo en invierno.

Cuadrilla 3: El olor de las grasas fermentadas atrae a coleópteros (Dermestes) y lepidópteros como el género Aglossa.

Cuadrilla 4: Atraídas por la putrefacción caseica o albuminoidea; se compone de moscas, Anthomia, pyophilacasei y coleópteros Corynetes.

Cuadrilla 5: Es atraída por la fermentación amoniacal. En ella aparecen los dípteros de los siguientes géneros: Tyrephora, Lochea, Ophira, y Phora; También coleópteros Silfidos y Necrofora, Silpha, Hister, Saprinus.

Cuadrilla 6: Absorbe los líquidos dejados por las cuadrillas anteriores; esto a veces puede provocar la momificación de partes orgánicas que aún se conservan. La conforman acarinos Uropoda y Trachinotus.

Cuadrilla 7: Aparecen cuando ya sólo quedan restos momificados. También se encargan de roer los vestidos, tapices y las pieles. Los responsables de esto son los coleópteros Dermestes, Attagenes, Anthrenes y lepidópteros.

Cuadrilla 8: Son los últimos en llegar y se encargan de terminar con el cadáver y materiales muy duros como tendones, cartilagos y pelo. Son del género Tenebrio y Ptinus.

Los insectos pueden agruparse en 4 grupos diferentes, según el mismo Megnin:

1er Grupo: Es el de las especies necrófagas, y dura alrededor de tres o cuatro meses, correspondiendo a la primera y segunda cuadrillas. Son principalmente dípteros (moscas) y coleópteros (escarabajos) Estos últimos por lo general aparecen más tarde, cuando la materia orgánica ha comenzado a secarse.

2do Grupo: Corresponde a los insectos, cuyo alimento lo constituyen las especies necrófagas. Su importancia radica en que su acción depredadora puede modificar la tasa de crecimiento de las especies necrófagas y de esta forma tornar dificultoso su empleo para establecer el cronotanodiagnóstico. Dura también tres o cuatro meses, y corresponde a la tercera cuadrilla.

3er Grupo: Está integrado por especies que al mismo tiempo son necrófagas y depredadoras. Tal es el caso de la moscarda azul de cara blanca. Se extiende de cuatro a ocho meses y corresponde a la cuarta y quinta cuadrillas. El cadáver se encuentra convertido en una verdadera papilla negruzca, líquida o semilíquida, con un olor que recuerda al del queso podrido.

4to Grupo: Por último hacen su aparición los acarianos, que integran la sexta, séptima y octava cuadrillas, que encuentran en el cadáver una extensión de su hábitat, y se prolonga por seis y doce meses.

Al encontrarse alguna cuadrilla (masa larval) en el cadáver, se puede desarrollar el siguiente proceso llevado a cabo por el especialista en Entomología Forense: Procedimiento analítico de larvas necrófagas: son fases que llevan un método de recolección para las larvas necrófagas.

A) Fase Previa: Recogidas las larvas

B) Fase Analítica:

1. Previo al análisis toxicológico
2. Después se homogenizan en solución salina

Tóxicos analizados en larvas por ese método son: oxazepam, triazolam, clomipramona, fenobarbital, etc., y los opiáceos en la larva Calliphora y organofosforados, en larvas de artrópodos.^(29,30,32)

Para calcular el intervalo post mortem a través de los métodos y técnicas de la Entomología Forense se pueden considerar dos opciones. La primera se relaciona con las fases de desarrollo de los insectos y es más útil en las primeras etapas de descomposición. Las especies de dípteros y coleópteros tienen una metamorfosis holometábola, lo que significa que pasan por los estados de huevo, larva, pupa, individuo juvenil e individuo adulto.

Así, al conocer el tiempo que un individuo tarda en recorrer todo su ciclo de vida, se accede al tiempo discurrido desde el depósito del huevo hasta la fase en que se encuentra dicho ejemplar en el cadáver. La otra consiste en el conocimiento de la sucesión faunística de especies de insectos sarcosaprofagos, específicamente

para la región donde se encuentra el cadáver, ya que los tiempos de colonización tiene una dependencia biogeografía, o sea depende tanto de la zona como de la estación del año.⁽³¹⁾

CONCLUSIONES

La vida tiene ciclos a lo largo de ella, y posee fases de vital importancia con el cese de esta, en el ámbito médico-legal. Los fenómenos cadavéricos tempranos y tardíos, cumplen con un rol importante para la data muerte.

La presencia del médico forense, es determinante en la escena del hecho, no solo para la muerte violenta, sino también para sospechosa.

A lo largo de la historia se han clasificado los fenómenos cadavéricos, dentro de los cuales el más aceptado es el Alvarado, donde lo clasifican en tempranos, tardíos destructores o conservadores.

En los fenómenos tempranos, como el enfriamiento cadavérico ocasionado por el cese de la actividad metabólica, intervienen demasiados factores tanto internos (como la causa de muerte/enfermedad/obesidad) y factores externos (como la ropa, clima actual, distribución del aire en la zona). A más altas temperaturas ambientales, el proceso del enfriamiento se ve más lento y a bajas temperaturas, el enfriamiento se presenta más pronto y la rigidez corporal dura más tiempo. Para detectar la temperatura corporal, se utiliza por vía rectal, identificando las horas de muerto, y se hace el cálculo mediante la *Fórmula de Glaister* con una temperatura rectal normal (37°) – temperatura del cadáver entre una constante de 1.5, y con esto se obtienen las horas de muerte.

RECOMENDACIONES

- Fomentar siempre la Sedación terminal y no practicar la Eutanasia.
- Realizar siempre un Electrocardiograma a los pacientes con sospecha de muerte, para así corroborar la nula actividad eléctrica.
- Diferenciar entre los signos de Muerte Cerebral y los signos ocasionados por intoxicación aguda por consumo de narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas.
- Valorar la causa de muerte y los factores ambientales, ya que pueden influir en el enfriamiento cadavérico, acelerándolo o retrasándolo según sea el caso.
- Utilizar con mayor frecuencia el Normograma de Henssge, ya que se tendría un diagnóstico de la data muerte más preciso.
- Diferenciar entre causa de muerte violenta contra la presencia de antropofagia cadavérica.
- Hacer pruebas de drenaje local, para hacer un adecuado diagnóstico diferencial entre livideces y posibles hematomas.
- El Médico General y cualquier especialista con los conocimientos básicos de agonía, signos de muerte y tanatocronodiagnóstico, considerando, que algunas de las muertes ocasionadas principalmente en el hogar, no es necesario la notificación al Ministerio Público, ya que

correlacionando lo encontrado y lo descrito en esta investigación bibliográfica permite diferenciar la causa de muerte violenta con la muerte natural.

BIBLIOGRAFÍA

1. Oviedo SS. La muerte y el duelo. Rev Enf Gbal [Internet] 2009 [Consultado 5 Enero 2018];15 (1):1-9. Disponible en : <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/reflexion1.pdf>
2. Benítez RM. Cuidados Paliativos y Atención Primaria de Salud. Vol 3. Barcelona (España): Springer-Verlag Ibérica; 2000.
3. Florencia AI, Salles IF. Bioética: Investigación, Muerte, Procreación y otros temas de Ética Aplicada. Vol 1. Buenos Aires (Argentina): Sudamericana; 1998.
4. Valentín MV. Síntomas al final de la vida. Rev Psicooncología.2004; 1(2): 251-262.
5. Sociedad Española de Cuidados Paliativos. Guía de Cuidados Paliativos [Internet]. Madrid (España): SECPAL; 2014 [Consultado 8 Enero 2018]. Disponible en: http://www.secpal.com/biblioteca_guia-cuidados-paliativos-1
6. Allende PS. El periodo de la agonía. Rev Mex Oncología. 2013;12(4):256-266
7. Grupo de Estudios de ética Clínica de la Sociedad Médica de Santiago. Diagnóstico de Muerte. Rev Méd Chile.2004;132:95-107
8. Klarsfeld AR. Biología de la muerte. España: Computense; 2002
9. Ley General de Salud. Pérdida de la vida [Internet]. 2000 [Consultado 12 Enero 2018]14(4):87-88. Disponible en: http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf
10. Alva RM. Compendio de Medicina Forense. 4ta. ed. México: Méndez Editores; 2010.
11. Rivas SM. Medicina Forense. 3ra. ed. México: Cuéllar; 2015.
12. Galindo M, et al. Cronotanodiagnóstico [Internet]. México. [Citado 16 de Enero 2018]. Disponible en: <https://www.criminalistica.mx/areas-forenses/medicina-forense/222-cronotanodiagnco>
13. García GI. Procedimiento Pericial Médico-Forense. 4ta, ed. México: Porrúa; 2012.
14. Vargas AE. Medicina Legal, 12va. ed. México: Trillas; 2012.
15. Simonin C. Medicina Legal Judicial. 1ra ed. Barcelona (España): Jims; 1962: 102-105.
16. Patito J. Tratado de Medicina Legal. ed. Buenos Aires: Quarum ;2003
17. Carvajal OH. Determinación de la data de muerte. Archivos Bolivianos de Medicina [Internet].2012 [Consultado 23 Enero 2018]; 17(85):41-48. Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/abm/v17n85/v17n85a06.pdf>
18. Bañón GR. Determinación de la Data en el Periodo Precoz de la Muerte. Rev Esp Med. 2010; 36(2): 83-86
19. Hernández OM. Fundamentos de Medicina Legal. México: Mc Graw Hill; 2014: 65-71
20. Gisbert CJ, Villanueva E. Medicina Legal y toxicología. 6ta. ed. Barcelona (España): Massón.2004
21. Garrido A. Fenómenos Cadavéricos [Internet]. Guatemala: Garrido; 2013. [Consultado 01 Febrero 2018]. Disponible en: http://anatomiadeldelcrimen.blogspot.mx/2013/01/fenomenos-cadavericos_20.html

22. Criminología y criminalística. Tanatología: fenómenos cadavéricos [Internet]. México; 2016. [Citado 01 Febrero 2018] .Disponible en:
<http://criminologiaycriminalisticamex.blogspot.mx/2016/02/tanatologia-fenomenos-cadavericos.html>
23. Pachar LJ. Cambios postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales. Rev Med Leg de Costa Rica [Internet] 2013 [Consultado 9 Febrero 2018]; 30(2):1-7. Disponible en:
<http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v30n2/art07v30n2.pdf>
24. Miller Puma Ríos Asociados. El Cronotanodiagnóstico Medicina Forense [Internet]. México: Miller Puma; 2014. [Consultado 10 Febrero 2018. Disponible en:
<https://millerpumarios.blogspot.mx/2014/12/el-cronotanodiagnostico-medicina.html>
25. Pacheco CJ. La importancia de la Medicina Legal en la Escena del Crimen [Internet]. 2013 [Citado 24 Febrero 2018]. Disponible en:
http://www.mpfm.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/2600_06_diapositiva.pdf
26. Martínez MS. Medicina Legal. 18va. ed. México: Méndez; 2008:47-51
27. Grandini GJ. Medicina Forense: Aplicaciones teórico-prácticas. 2da.ed. México: Manual Moderno;2009:15-20
28. Scena Criminis. Entomología forense y Tanatocronodiagnóstico [Internet]. Italia: Scena Criminis. 2016 [Consultado 01 Marzo 2018]. Disponible en: <http://www.scenacriminis.com/articulos-en-espanol/entomologia-forense-cronotanodiagnostico/>
29. Del Campo RB. El Desarrollo de la Entomología Forense en México. Revista Skopein - Criminalística y Ciencias Forenses. 2014 ; 4
30. De Antón BF. Estudio de larvas halladas en cadáveres. 2da.ed. España: Tirant lo Blanch México;2012
31. Gomes RF, et al. Análisis entomológico forense para la estimación del intervalo post mortem, en la VIII Región de Chile. Revista del Instituto Dr. Carlos Ybar. 2017:194-210
32. Magaña LC. Problemas a resolver en la Estimación de la data de la muerte mediante las evidencias entomológicas. Revista de Ciencias Forenses [Internet]. 2015[Consultado 20 Marzo 2018]:11-28. Disponible en: <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/35/14/01magana.pdf>
33. Contreras ME. Fenómenos Cadavéricos abióticos. 2011. [Consultado 25 Marzo 2018]. Disponible en: <http://losmuertosdivertidos.blogspot.mx/2011/03/fenomenos-cadavericos-abioticos.html>
34. Jess R. Procesos Cadavéricos Tempranos. 2011. [Consultado 26 Marzo 2018]. Disponible en: <http://whiskybarato.blogspot.mx/2011/03/procesos-cadavericos-tempranos.html>
35. Somoza CO. Medicina Forense: Fenómenos Cadavéricos I. 2015. [Consultado 26 Marzo 2018]. Disponible en: <http://cuadernosdecriminologia.blogspot.mx/2015/08/medicina-forense-fenomenos-cadavericos-i.html>
36. Sánchez RM. Rigidez Cadavérica. 2016. [Consultado 29 Marzo 2018]. Disponible en: <http://tanatopraxiablogspot.blogspot.mx/2016/09/rigidez-cadaverica.html>
37. Téllez RN. Estimación del Tiempo de Muerte. Parte 2. 2017. [Consultado 30 Marzo 2018]. Disponible en: <http://academiadepertitosforenses.com/novedades/>
38. Cárdenas BC. Principales periodos de análisis cadavérica de la Entomología Forense. Julio 2017. Disponible en:
http://entomologiaaplicadapostmortem.blogspot.com/2017/07/principales-periodos-de-analisis_4.html

39. Jaimes E. Tanatocronodiagnóstico: Fases y Componentes. [Consultado 17 Abril 2018]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/tanatocronodiagnostico-fases-y-su-componente/tanatocronodiagnostico-fases-y-su-componente2.shtml>
40. Patito J. Fenómenos Cadavéricos Tempranos. 2012. [Consultado 20 Abril 2018]. Disponible en: <http://signoscadavericos.blogspot.mx/2012/03/fenomenos-cadavericos-tempranos.html>
41. Zamora LE. Adipocira. 2014. [Consultado 25 Abril 2018]. Disponible en: <http://estudianteforense31241.blogspot.mx/2014/02/la-adipocira-o-saponificacion-jabon.html>
42. Gutiérrez ER. Fenómenos Cadavéricos. 2017. [Consultado 30 Abril 2018]. Disponible en: <http://soycriminalista.blogspot.mx/2017/03/fenomenos-cadavericos.html>