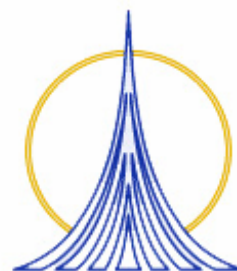




**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

***FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA***



CARRERA: QUÍMICA FARMACÉUTICO BIOLÓGICA

DIPLOMADO EN QUÍMICA LEGAL

TESINA:

**Características físicas en un cadáver humano para determinar el
intervalo Postmortem**

Alumno: Ruiz Cervantes José Carlos

Asesor de tesina: Q.F.B Roberto González Meléndez



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | |
|--|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Metodología..... | 3 |
| 3. Objetivos..... | 4 |
| 4. El cronotanatodiagnostico y su campo de aplicación | 5 |
| 4.1 Aplicación en reconstrucción de hechos..... | 5 |
| 4.2.Aplicación en trasplante de órganos | 7 |
| 5. Limitaciones del estudio..... | 8 |
| 5.1 Tipo de estudio..... | 8 |
| 6. Marco teórico..... | 9 |
| 6.1 Breve historia..... | 9 |
| 6.2 Definición y clasificación de la muerte..... | 11 |
| 6.3. Pruebas para el diagnostico de defunción..... | 12 |
| 6.3.1. Signos circulatorios..... | 12 |
| 6.3.2. Signos respiratorios..... | 13 |
| 6.3.3 . Signos químicos..... | 13 |
| 6.3.4. Ley general de salud..... | 13 |
| 7. Definiciones y divisiones de la tanatología..... | 15 |
| 8.Cambios después de la muerte..... | 16 |
| 9.Características físicas para..... determinar el intervalo postmortem. | 17 |
| 9.1 Vello facial y cabello..... | 17 |
| 9.2 Transparencia corneal..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 9.3 Reacción pupilar a la atropina y a la pilocarpina..... | 19 |
| 9.4 Tensión del globo ocular..... | 20 |
| 9.5. Rigidez mandibular..... | 21 |
| 9.6. Rigidez de muerte..... | 22 |
| 9.7. Hipostasia postmortem..... | 23 |
| 9.8. Enfriamiento del cuerpo después de la muerte..... | 25 |
| 9.9. Estimación del tiempo de muerte..... por medio de la temperatura. | 27 |
| 9.10. Enfriamiento cadavérico “algor mortis” formulas..... | 30 |
| 9.11. Cambios postmortem en cuerpos..... sumergidos en agua o enterrados. | 31 |
| 9.12. Evidencia cadavérica para la estimación del tempo de muerte | 32 |
| 10. Discusión de resultados..... | 33 |
| 11. Conclusiones..... | 34 |
| 12. Bibliografía..... | 35 |

1 . INTRODUCCIÓN

La palabra tanatología proviene del griego, tanatos: muerte y logos: tratado y es la parte de la medicina legal que estudia los cambios físicos, químicos y microbianos que se observan en el cadáver. Su objetivo es establecer el cronotanatodiagnósticos, el cual comprende aspectos científicos de interés civil y penal .

Este término se lo dio en 1901 el medico ruso Elías Metchnikoff quien recibió en 1908 el premio Nóbel de medicina . En ese tiempo la tanatología fue considerada como una rama de la medicina forense que trataba la muerte y todo lo relativo a los cadáveres desde el punto de vista medico legal.

Cuando el medico explora a una persona que acaba de morir, detecta la ausencia de pulso, presión arterial y ruidos cardiacos, de movimientos y ruidos respiratorios, de estado de alerta, de respuesta a estímulos externos y motricidad. Todo ello corresponde a la perdida de las funciones de los grandes sistemas vitales: cardiovascular, respiratorio y nerviosa y cuya detección se denomina signos inmediatos de la muerte

El medico debe hacer una exploración meticulosa y repetida cuantas veces sea necesaria y, de contar con las facilidades ,apoyarse en la toma de un electrocardiograma y electroencefalograma.. En casos de duda deberá iniciar desde luego las maniobras de resucitación .Los signos inmediatos dan paso a los mediatos, que ya no dejan lugar a incertidumbre. Los signos mediatos de la muerte más útiles y fáciles de observar son: Las livideces, el enfriamiento corporal, la rigidez muscular y la deshidratación.

Para la Criminalística son cuatro las preguntas que se plantean: causa de la muerte y circunstancias en las que se produjo, tiempo de la muerte y lugar en el que se produjo . El cronotanatodiagnóstico puede contestar dos de ellas: el tiempo y el lugar (este último, gracias al aporte indispensable de la entomología forense).

Su importancia es que a partir de la determinación del tiempo de la muerte se pueden centrar las investigaciones judiciales, Se puede aceptar o descartar una posible culpabilidad de un presunto implicado, al hallarse en otro lugar en el momento de un crimen.

En nuestros días es un problema mas complejo debido a los trasplantes de órganos. Por eso las leyes exigen que el fallecimiento haya sido comprobado por dos médicos para realizar la extracción de un órgano destinado a trasplante. También se han creado nuevos problemas como es el de determinar la muerte cerebral aunque el cuerpo continúe siendo oxigenado por una respiración asistida y una circulación artificial de sangre. Algunos cirujanos han considerado que ya que el sujeto en estas condiciones estaba clínicamente muerto (la muerte cerebral es hoy por hoy irreversible) se podían extraer órganos en mejores condiciones para su trasplante aunque las apariencias fuesen de que aún vivía.

2. METODOLOGÍA

La búsqueda se llevó a cabo en Bibliotecas, Instituciones gubernamentales y vía Internet bajo los siguientes criterios:

- Libros relacionados con el tema

- Revistas de carácter científico como Journal of Forensic Sciences, Journal of Analytical Toxicology, The American Journal of Forensic Medicine and Pathology, American Journal of Medical Sciences, etc.

- Internet, en páginas de la base de datos de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM y biblioteca del Centro Médico Siglo XXI CENAIDS, etc.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

-Estudiar el cronotanatodiagnostico, que incluye el conjunto de observaciones y técnicas físicas que permiten señalar los momentos entre los que, con mayor probabilidad se ha producido la muerte.

OBJETIVO PARTICULAR

-Identificar las diferentes etapas físicas por las que cursa un cadáver postmortem.

- Clasificar los diferentes tipos de muerte

4 . EL CRONOTANATODIAGNOSTICO Y SU CAMPO DE APLICACIÓN

4.1. APLICACIÓN EN LA RECONSTRUCCIÓN DE HECHOS

La fijación del momento de la muerte no es sino un eslabón mas de la cadena de investigación reconstructiva que todo procedimiento penal , instruido a continuación o con ocasión de una muerte violenta o sospechosa de criminalidad. Dicha reconstrucción provocará a menudo la aparición de responsabilidades de terceros; traerá a colación derechos; provocará la exoneración o el establecimiento de una autoría, y eventualmente generara responsabilidades. Por ello , el estudio del tiempo de la muerte resulta de suma importancia , y en el pueden señalarse tres características principales:

4.1.1 algunas características

1.- Se trata de una de las cuestiones más espinosas y difíciles de toda la medicina legal. Se ha dicho al respecto que “el tiempo de muerte preside todas nuestras actuaciones periciales y siempre es una cuestión médico- legal a resolver.”

2.- Además , es una cuestión de enorme importancia. En casos de asesinatos sin testigos resulta crítica para la investigación.

3.- La correcta estimación del intervalo postmortem requiere la colaboración de numerosos profesionales. Entre éstos cobran extraordinaria importancia aquellos que ordinariamente toman contacto con el cuerpo en un primer momento. Entre ellos se encuentran los miembros de cuerpos y fuerzas de seguridad a menudo son los primeros en ser llamados y en acudir tras un fallecimiento. Otras veces son los médicos de los servicios de urgencias o de asistencia primaria quienes examinan en primer lugar el cadáver, bien en el lugar del suceso al que han sido requeridos para prestar sus servicios, bien el centro asistencial hospitalario o extra- hospitalario . el médico forense y los laboratorios de ciencias forenses son también partes involucradas en la investigación del tiempo de muerte , si bien su actuación suele ser algo mas tardía que la de los profesionales mencionados.

Esta implicación multiprofesional esta marcada trascendentalmente por la enorme importancia que para el calculo del intervalo posmortem tienen las estimaciones, cuando mas precozmente sean efectuadas, lo que subraya la

actuación de los profesionales que examinan el cuerpo y el lugar del echo en primer lugar.

En la practica, los miembros de la policia intervienen en primer lugar en la investigación . Ya que la formación de estos agentes suele incluir muchos elementos destinados a labores de investigación no debe desaprovecharse todo el caudal de información que podían recoger respecto al cronotandagnóstico durante esa primera fase de toma de contacto del lugar de los hechos y con el cadáver.

Otras veces el fallecido ya ha sido trasladado a un centro asistencial u hospitalario. En estos casos y en aquellos en que el médico es requerido para tratar aun paciente que se presupone vivo, pero que ha fallecido ya, es el profesional de la medicina quien esta en condiciones de recoger una valiosa información respecto al intervalo posmortal.

Por desgracia en la parte suele perderse gran parte de esta información precoz, o bien no es adecuadamente recogida , por no hallarse suficientemente protocolizada, lo que a menudo impide su utilización .

Es necesario, por tanto armonizar las actuaciones de los diferentes profesionales implicados en la investigación de la escena del suceso y del cadáver, y muy especialmente la de aquellos que habitualmente son los primeros en llegar al lugar, aunque la finalidad de su actuación no sea exclusivamente pericial, sino protector, social o asistencial. Esta armonización sólo puede lograrse mediante un protocolo de actuación uniforme

4.2. APLICACION EN TRASPLANTE DE ORGANOS.

En nuestros días la tecnología ha permitido realizar lo impensable en tiempos pasados, como es el hacer vivir a un ser humano condenado a la muerte sin remedio hasta hacia pocos años y además proporcionarle supervivencias elevadas merced a la implantación de órganos fundamentalmente procedentes de otros cuerpos humanos, se plantean nuevos y cada vez más complicados problemas, relacionados en muchos aspectos con la muerte, el más importante para nosotros es tal vez el tiempo de muerte real , de la muerte cierta. Sin esa seguridad, no es posible entrar en un cuerpo, extirpar corazón, riñones, hígado, pulmones y por medio de cuidadosas técnicas, llevarlos al cuerpo moribundo y reemplazar los gastados o inutilizados por diversas patologías, por los nuevos de otra persona.

Por otra parte el cirujano de trasplantes , desea que sus intervenciones tengan éxito, órganos aún vivos y esto ha empujado a algunos a extirparlos antes de que hayan detenido totalmente todas las funciones vitales mantenidas artificialmente por medio de la tecnología moderna.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Para el desarrollo de la tesina se recopilará información bibliográfica que procede principalmente de México y Estados Unidos del año 1985-2005

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Es una tesina monográfica, descriptiva, retrospectiva y longitudinal.

6. MARCO TEORICO

6.1 BREVE HISTORIA

La preocupación por la inhumación prematura ha sido temor de todas las épocas, puesto que mueve recónditas fibras instintivas del hombre para el siglo XVIII, Winlow y Bruhier, al revisar múltiples casos que se suponían de inhumación prematuras, concluyeron que había en ellas más fábula que realidad.

El primer caso sucedió en Belgrado : Ceda Paulovic despertó en el cementerio vestido para su entierro en el día había tomado un baño y estando en el intento por prender la luz eléctrica hizo contacto con la corriente. Cumpliendo con las disposiciones sanitarias , el cuerpo fue depositado en una bóveda refrigerada, en el cementerio , durante las 24 horas previas a la inhumación despertó en el ataúd, lo abrió y estando cerrada la puerta de la capilla, grito pidiendo auxilio, quien lo oyó corrió asustado .Por fin el sepulturero lo dejó libre. Corrió al teléfono para avisar a su esposa que regresaba a casa y con hambre, la señora al oírlo, gritó y se desmayó . Como se había anunciado en el periódico, durante el día estuvo contestando los pésames enviados a su casa. El subconsciente juega bromas pesadas y en este caso hizo errar al médico y a la esposa, quienes veían natural la muerte de un viejo de más de 60 años.

El otro caso es de diciembre de 1957, en Chiclayo Perú ,en donde Maria Benítez Ramos permaneció 12 horas en su ataúd .Preparaban sus familiares el sepelio y ya habían avisado en el registro civil su defunción; el carpintero ,que se disponía a asegurar la tapa del ataúd, noto que el cuerpo se movía abría los ojos ,tendía la mano y luego hablaba; carpintero y visitantes corrieron y se desmayaban, en tanto que los familiares colocaban a la enferma en su cama.

Por hechos como los relatados es que Antonio Louis ,en Francia, en 1972 establece disposiciones legales sobre la inhumación, y ,en 1876 ,el arzobispo Donet , de Burdeos pronuncio su celebre discurso, como consecuencia del cual se establece el plazo legal de 24 horas que deben transcurrir de la muerte, para la inhumación ,y se instituye que la comprobación de la muerte es responsabilidad del medico quien debe redactar y firmar el certificado de defunción.

En México, sobre estas actividades médico sanitarias participo activamente la más grande figura de la medicina forense nacional: el Dr. Luis Hidalgo y Carpio la labor de Antonio Louis la continuo en Francia, Thoinot autor de una obra médico-forense de gran merito.

En 1837 se ofreció el premio Manni ,de 1500 francos ,para el mejor trabajo científico sobre el diagnostico de la muerte. En 1839 se presentaron al respecto siete trabajos sin calidad científica y en 1846 Bouchut preciso que la muerte se caracteriza por la ausencia de los latidos cardiacos, la relajación simultanea de los esfínteres ,el hundimiento de los glóbulos oculares y la formación de la tela cornea. Para 1864 Josat preciso como signo indudable de la muerte la descomposición.

Otros dos hombres ,preocupados por el tema del diagnostico de la muerte, propusieron sendos premios: el de Marques de D' Ourches, en 1870, que gano Bouchut con su estudio sobre la evolucion de la temperatura en el cadáver. El otro premio lo ofreció Dugast en 1872; y Moze para 1890 estudio las evoluciones de la putrefacción, y el profesor de medicina forense de Marsella, Severino Icard , presento trabajos útiles sobre la muerte en 1895,1900,1910 y 1915 .

Resultado lógico: las nuevas adquisiciones de las técnicas medicas también se han aplicado al estudio de la cesación de la vida: la coagulabilidad de la sangre, excitabilidad eléctrica, estudio radiológico del sistema cardiovascular, angiografía ,electrocardiografía y electroencefalografía.

La revista de defensa social verifico una encuesta sobre este tema y publico sus resultados en 1929 afirmando que el dato cierto de la muerte real es la mancha verde abdominal.

6.2. DEFINICIONES Y CLASIFICACION DE LA MUERTE.

Muerte anatomopatológica. Es la cesación de las constantes vitales en forma total y permanente.

Muerte violenta .Es la que ocurre por una causa externa.

Muerte súbita . Es la que sobreviene en un estado aparente de salud también conocido como muerte de cuna.

Muerte real. Es la que sucede por una enfermedad en fase terminal.

Muerte aparente. Antes conocida como catalepsia , ya es un termino en desuso; en la actualidad se denomina catatonía y es un estado sicótico en el que el paciente parece estar muerto.

Tal concepto debe eliminarse de estas referencias porque no encaja en la muerte, sino que es resultado de una enfermedad psiquiátrica en la que el paciente presenta constantes vitales imperceptibles a la exploración física y al parecer esta muerto.

El aspecto legal de muerte aparente que surge de la certificación de defunción expedida por algún profesional de la medicina, quien no se percata de las constantes vitales cuando se trata de un individuo con vida, determina que este médico se enfrente a un problema jurídico.

Por lo regular , el diagnóstico de catatonía se determina durante la exhumación de un cadáver, ya que la posición del cuerpo dentro del féretro puede orientar al médico.

Muerte cerebral. Es el resultado de la interrupción total del riego sanguíneo o bien consecuencia de un infarto global e un momento en que las funciones cardiovasculares y respiratorias van disminuyendo y se requiere ayuda médica; es el único tipo de pérdida irreversible de la función cerebral reconocida como muerte por la ley general de salud de México.

6.3 PRUEBAS PARA EL DIAGNOSTICO DE DEFUNCIÓN

Para el diagnóstico de defunción se han elegido en la historia innumerables métodos, los cuales se dividen en tres grupos para su estudio:

6.3.1 .SIGNOS CIRCULATORIOS

Prueba de Icard .Es muy categórica y consiste en inyectar 5ml de una solución de fluoresceína por vía intravenosa para suministrar una coloración amarilla a la piel y producir un tono verde esmeralda en el segmento anterior de los ojos en plazo no mayor de 5 min. Estas coloraciones indican que aun hay circulación sanguínea en el sujeto en estudio.

Prueba de Bouchut. Falta de frecuencia cardiaca sonora a la oscultación durante 12 a 20 min. Cabe aclarar que esta prueba no es determinante, ya que pueden influir variables extrañas al método , como el uso inadecuado del estetoscopio y su funcionalidad, así como la capacidad auditiva del médico explorador.

Signo de Magnus. Se realiza ligando un dedo en su base. lo que produce coloración roja cianótica; esto se observa cuando aun hay circulación.

Signo de Middeldorf .Consiste en la introducción de una aguja tipo Tuohy a la altura de la punta del corazón, mediante la cual se transmiten los movimientos cardiacos al exterior.

6.3.2. SIGNOS RESPIRATORIOS

Signo de Whislow. Consiste en colocar un espejo delante de las narinas o fosas nasales, el empañamiento de la misma indica actividad respiratoria presente.

Otra prueba consiste en el uso de papel con acetato neutro de plomo, que se coloca delante de ambas narinas ;si este papel se torna negro evidencia la muerte debido al desprendimiento de los gases de ácido sulfhídrico provenientes de la descomposición incipiente del cadáver.

6.3.3.SIGNOS QUÍMICOS

Prueba de Ambar y Bessemoret. Los líquidos que exuda al cadáver son ácidos y surgen con relativa rapidez, lo que da como resultado el cambio de coloración del papel tornasol de azul a rojo.

Prueba de Lecha Marzo. Al colocar papel tornasol bajo los párpados hasta el fondo del saco conjuntival no se producen cambios de coloración en el papel tornasol si ya no hay secreción de lágrimas.

Prueba de Laborde. Se introduce una aguja en el músculo del cadáver , durante media hora luego ver si ocurrió oxidación

6.3.4. LEY GENERAL DE SALUD

ARTICULO 317. Para certificación de la perdida de vida deberá comprobarse previamente la existencia de los siguientes signos:

- a) Ausencia completa y permanente de la conciencia.
- b) Ausencia permanente de respiración espontánea.
- c) Falta de percepción y respuesta a estímulos externos.
- d) Ausencia de reflejos de los pares craneales y de los reflejos
- e) Atonia de todos los músculos.
- f) Termino de la regulación fisiológica de la temperatura corporal.

- g) paro cardiaco irreversible.
- h) Las demás causas que establezca el código correspondiente.

Artículo 318. la disposición de los órganos y tejidos con fines terapéuticos podrá realizarse de cadáveres en los que se haya certificado la pérdida de la vida en los térmicos del artículo 317 o, de aquellos en que se compruebe la persistencia por 6 horas de los signos a que se refieren las fracciones a, b ,c y d del mismo artículo y además las siguientes circunstancias:

Electroencefalograma isoelectrico que no se modifique con estimulo alguno durante el tiempo indicado. Ausencia de antecedentes inmediatos de ingestión de bromuros ,barbitúricos, alcohol y otros depresores del sistema nervioso central.

7. DEFINICIÓN Y DIVISIONES DE LA TANATOLOGIA

TANATOLOGIA es la parte de la medicina legal que estudia el proceso de la muerte.

1.- Etiología: Es el estudio de la causa de la muerte espontánea, natural o patológica, accidental, criminal dolosa o culposa, suicida o autoprovocada.

2.- Signos de muerte o tanatosemiología: Estudia los fenómenos cadavéricos propiamente dichos y los fenómenos de putrefacción y transformación del cadáver.

3.- Tanatobiología: estudio de la flora y fauna cadavérica

4.- CRONOTANATODIAGNÓSTICO: es el diagnostico del tiempo trascurrido desde la muerte. Tiene en cuenta los fenómenos cadavéricos presentes.

8. CAMBIOS DESPUES DE LA MUERTE

Hay diferentes definiciones de la muerte ,en muchos casos se acepta como un echo irreversible después de un paro cardiaco, en poco tiempo empiezan a aparecer gran cantidad de cambios, primero a nivel celular ,después se aprecian a simple vista. el médico debe estar informado de la naturaleza general de estos procesos, tanto para no equivocarse y tomarlos como signo de muerte no natural como para determinar cuanto tiempo ha trascurrido desde el fallecimiento.

Cuando falla la función respiratoria ,el colapso de la presión arterial y el suministro de la sangre oxigenada al cerebro ocasiona la perdida completa de la función cerebral la inconciencia se acompaña de falta de respuesta pupilar a los estímulos luminosos se observa la retina con el oftalmoscopio, las columnas de sangre en los vasos se ven segmentadas, denominadas “ en caravana “.Los globos oculares se vuelven suaves debido a la perdida de tensión interna , y por supuesto ,el reflejo corneal se pierde de inmediato Hay completa flacidez de los músculos por perdida de tono , que persiste hasta que aparece la rigidez de muerte. La reacción muscular dura unas horas, y al golpear o picar con suavidad algunos músculos largos, como el bíceps, todavía se contraen.

La piel y mucosas de labios y conjuntivas están pálidas, aunque en la forma de muerte por hipoxia y congestión pueden estar sufusos y de color rojo o azul . El contenido gástrico suele ser regurgitado durante el periodo de agonía. La orina se libera por diferentes causas en el momento de la muerte o después de ésta y es tan frecuente encontrarla que no tiene en realidad relación directa con la muerte por asfixia o epilepsia en forma similar la emisión postmortem de semen no tiene ningún significado, puede suceder en la agonía o después, por la rigidez en el escroto. No esta implicada con actividad sexual antes de la muerte.

9. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PARA DETERMINAR EL INTERVALO POSTMORTEM

Debe comenzarse la inspección del cuerpo en el lugar de los hechos, con el cadáver , y continuarse, posteriormente, en el servicio medico forense, una vez que se han investigado la ropa y los objetos personales.

En la inspección ocular en el lugar de los hechos, las regiones más accesibles del cadáver son la cara y las manos.

9.1 VELLO FACIAL Y CABELLO

En la cara hay elementos, como la barba, cuyo estado puede indicar cuando se efectuó el afeitado . Para ello es necesario medir la longitud del pelo. Se han descrito con tal fin varios tipos de técnicas. Una de las más usadas es el rasurado. Sin embargo, además de engorros y poco exacta , en ocasiones puede desvirtuar otros hallazgos. Pensemos que al afeitar la zona, por ejemplo, podemos arrastrar los componentes del disparo en una herida de bala próxima, cuando no causar heridas en la piel sobre una zona traumatizada, desvirtuando la morfología local de las lesiones. Por ello, se emplea una técnica diferente, mediante un portaobjetos que se aplica presionando fuertemente, a la región de la barba, usualmente en la cara lateral de la mandíbula y la mejilla. En un sujeto diestro, la zona probablemente rasurada con más eficacia es la región de las ramas ascendentes de las mandíbulas, predominantemente las del lado derecho .Con el portaobjetos pueden verse, aplastados longitudinalmente contra este, numerosos pelos rectos que pueden medirse sobre un calibrador sobre el portaobjetos, no obstante, es mejor marcar el portaobjetos con un testigo milimétrico en el margen y, efectuando la misma maniobra, tomar una macrofotografía, con lo que, sobre la imagen revelada, podremos efectuar cuantas mediciones sean necesarias, eligiendo para ello los pelos más rectos.

Los cabellos y el pelo de la barba crecen aproximadamente a una media de 0.021mm por hora o, lo que es lo mismo, a 0.5 mm por día, Esto nos permite conocer el tiempo del ultimo afeitado, se recomienda efectuar como mínimo 20 mediciones de pelos y despreciar los de zonas en los que la navaja no actúa usualmente bien , como el cuello y la región submaxilar.

9.2. TRANSPARENCIA CORNEAL

Otro elemento de indudable importancia en la cara es la córnea ocular. Como es sabido , forma una cúpula transparente situada en la parte anterior del ojo, a través de la cual pueden observarse tanto el iris como la pupila. Uno de los fenómenos que ocurren tras el fallecimiento es la deshidratación.

Este proceso afecta a todo el organismo pudiéndose observar una reducción del peso corporal e incluso de la talla. La deshidratación cadavérica afecta también la piel y las mucosas e implica una pérdida progresiva del grado de transparencia de la cornea, lógicamente, esta pérdida de transparencia no se produce de la misma manera si los párpados se encuentra cerrados que si se encuentran abiertos. Con el ojo cerrado, la cornea se opacifica mas tardíamente .

Aunque las cifras son variables, la opacidad corneal podría seguir las siguientes fases cronológicas :con los ojos abiertos, la transparencia se pierde en 45 minutos y con los ojos cerrados, esta se pierde en 24 horas.

La esclerótica puede tornarse transparente y verse por transparencia la coroides, es el llamado signo de Sommer-Larcher(mas de 10 horas de tiempo posmortem).

9.3.REACCION PUPILAR A LA ATROPINA Y A LA PILOCARPINA

Podemos valorar la aplicación de dos tests farmacológicos de interés, como son el de pilocarpina y el de la atropina.

La atropina es una sustancia que bloquea el sistema nervioso parasimpático. Al hacerlo, permite que el sistema antagonista (el simpático) reaccione y tome marcada preponderancia.

El sistema simpático esta relacionado con las situaciones de alerta, alarma o estrés. Todos conocemos como el pánico, el nerviosismo o los sustos dilatan la pupila del ojo. Pues bien, al bloquear la acción del parasimpático y permitir la reacción del simpático, la atropina actúa dilatando las pupilas. esta reacción puede observarse también en el cadáver durante cierto tiempo y puede obtenerse con solo instilar unas gotas de atropina en el fondo de saco conjuntival o sobre la córnea.

Las soluciones de atropina se consiguen en el comercio al 1 o 2% . comúnmente se utilizan las soluciones al 2 % , instilándolas en uno de los dos ojos. La pupila puede dilatarse por acción de esta sustancia durante las cuatro horas que siguen al fallecimiento, aproximadamente pero no con posterioridad.

La técnica consiste en instilar varias gotas (3 o 4) después de medir con un portaobjetos milimetrado, o un testigo, el tamaño de la pupila en milímetros .posteriormente se mantienen los párpados cerrados durante unos minutos y se vuelven a abrir para inspeccionar el tamaño pupilar.

Si se utiliza el portaobjetos milimetrado, este a de colocarse frontalmente sobre la cornea, pero no debe presionarla, si se utiliza el testigo, una buena política consiste en realizar una macrofotografía con este antes y después de la instilación. La medida puede realizarse después sobre la fotografía, teniendo además este procedimiento la ventaja de documentar los resultados de la investigación.

La pilocarpina es un alcaloide que tiene un efecto parasimpático de acción intensa y fugaz. Su efecto sobre la pupila es contrario a la atropina, es decir, actúa haciendo una contracción.

La técnica es la misma que con la atropina, pero la instilación debe efectuarse en el ojo contrario. Una medida práctica es utilizar testigos marcados con la letra "A" para la atropina y con la "P" la pilocarpina, estas letras pueden utilizarse, marcando también el portaobjetos, con lo que se evitan confusiones entre los tests efectuados con una u otra sustancia.

Conviene tener presente que la pilocarpina ejerce efectos disminuidores de la tensión ocular por apertura en el sujeto vivo de los conductos de Schlemm y de Fontana. Aunque este efecto pudiera ser despreciable en el cadáver, pues gran parte de los mecanismos son vitales recomendamos examinar la presión del ojo antes de efectuar el test farmacológico, ya que no es descartable que esta pudiera verse modificada. Otro tanto puede decirse de la atropina, que el sujeto ocular al estrechar el ángulo iridocorneal.

9.4.TENSIÓN DEL GLOBO OCULAR

Como consecuencia de la deshidratación del cuerpo, así como de los desplazamientos de sangre dentro del compartimiento venoso del organismo, se va asistiendo a una disminución paulatina del contenido hídrico de los humores del ojo y especialmente del humor acuoso. Esto se traduce en una caída del tono ocular que no es sino la presión que, en condiciones normales tiene el ojo.

El registro de la presión en el interior del ojo puede medirse por el grado de deformabilidad de la parte anterior del globo ocular ante la presión. Los instrumentos que realizan esta función de medida de la presión intraocular se denominan tonómetros y se usan corrientemente en oftalmología. Se sabe que la tensión media en el ojo del ser humano vivo es de alrededor de 16 mm Hg con una desviación típica de 2,8 mm Hg. A los 10 minutos del fallecimiento, la tensión cae a unos 10 mm Hg, los 20 minutos a 10 mm Hg, a los 30 minutos la tensión disminuye a 7 mm Hg y a las 15 horas se pierde la presión totalmente.

En la practica forense y policial habitual no suele disponerse de tonómetros, pero es posible estimar la dureza ocular por palpación. Podemos explorar la tensión ocular de la siguiente forma : se coloca el dedo del explorador en el párpado superior del sujeto fallecido y con otro dedo se ejerce una contrapresión sobre el globo acular ,con lo que se nota perfectamente el grado de dureza. A continuación podemos realizar la misma maniobra en nuestro ojo y comprobar por comparación, la diferencia de dureza con el fallecido .

Este dato resulta de utilidad cuando es obtenido por personas entrenadas. Debido a su sencillez y el echo de que la realización de la maniobra no modifica evidencias que deben utilizarse posteriormente, este procedimiento puede ser realizado por la policía en el lugar del suceso anotando los resultados obtenidos en un formulario.

9.5 RIGIDEZ MANDIBULAR.

Siguiendo con la exploración del cadáver, examinaremos el estado de la mandíbula.

La rigidez cadavérica es un proceso gradual de bloqueo articular que dificulta la movilización pasiva de todas las articulaciones no estáticas del organismo y que ,una vez alcanzado un grado máximo, tiende a desaparecer gradualmente. La rigidez cadavérica o rigor mortis suele instaurarse primero en los músculos axiales y se admite que es la articulación temporomandibular (ATM) ,la primera en verse bloqueada por tal fenómeno. En el interior del cuerpo son el corazón y el diafragma una de las primeras estructuras en verse afectadas.

La rigidez comienza en la ATM entre 2 y 4 horas después del fallecimiento. Posteriormente se extiende centrífugamente a la totalidad de la musculatura esquelética, siendo completa entre las 8- 12 horas posteriores al fallecimiento y alcanzando su máximo de intensidad las 24 horas, aproximadamente. Si antes de trascurridas 7 – 8 horas, vencemos la rigidez, aplicando una fuerza externa, puede reinstaurarse espontáneamente. La resolución de la rigidez comienza alas 48 horas y concluye a los 2- 4 días de la muerte.

La rigidez puede alterarse o estar influenciada en su instauración por diferentes factores .

Nysten estableció en sus conocidas leyes que cuando la rigidez aparece de manera precoz, normalmente suele ser poco intensa y poco duradera .si por el contrario la rigidez de instaura tardíamente, normalmente es intensa y duradera en la electrocución por ejemplo la rigidez es precoz e intensa en las muertes por frío suele ser duradera intensa y precoz. Cuando hay cansancio, la rigidez es precoz y débil. Los niños y los ancianos presentan rigidez precoz ,débil y de corta duración. En los sujetos con importante desarrollo de la masa muscular, tiene tendencia a ser intensa.

9.6 RIGIDEZ DE MUERTE

La mayoría de los cadáveres se vuelven rígidos en un tiempo variable, luego aparece la flacidez secundaria. La base bioquímica de la rigidez de muerte (rigor mortis) es compleja, se debe a una combinación irreversible de actina y miosina en las fibras musculares esqueléticas, cardíacas e involuntarias. En vida la energía para la contracción muscular se obtiene por liberación de un grupo fosfato del ATP para convertirlo en ADP. La reacción que convierte el glucógeno en ácido láctico libera energía ,una parte de esta se usa para convertir el ADP en ATP. Después de la muerte estas vías desaparecen , el ATP disminuye ,y el ácido láctico se acumula. La actina y miosina se funden en un gel de manera irreversible que ocasiona la rigidez del músculo, pero no se acorta a menos que reciba una carga.

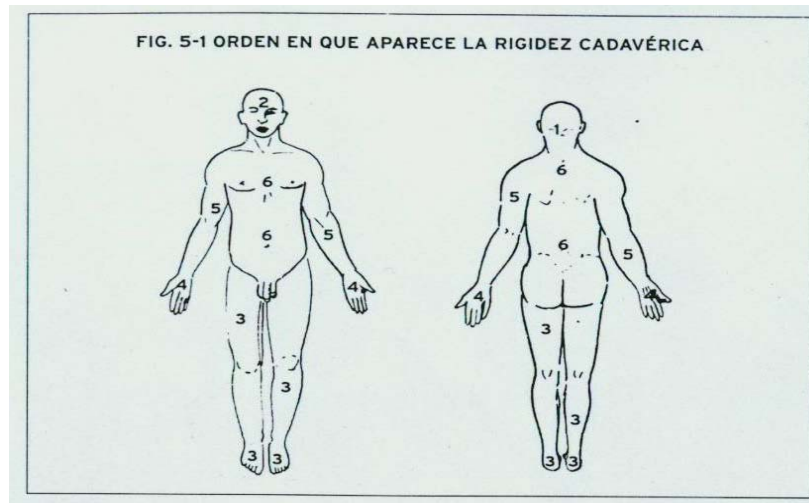
Casi el único interés practico de la rigidez es la estimación del tiempo del fallecimiento .Sin embargo es un proceso muy variable del que no se espera precisión ,y nunca debe usarse solo para tratar el intervalo postmortem Como se debe a un proceso químico depende de la temperatura; aparecen mas rápido si el cuerpo permanece tibio y se retarda si esta frío.

En un ambiente “promedio “ la rigidez se detecta en las primeras cuatro horas en cara, y en las extremidades entre la cuarta y sexta horas. La intensidad de la rigidez que se determina al tratar de flexionar las articulaciones con suavidad.

Hay que hacer énfasis en que estos tiempos pueden aumentar o disminuir en forma importante ,incluso en ausencia de temperaturas extremas. La rigidez es un índice muy burdo para valorar el intervalo postmortem ,pero en circunstancias promedio se puede asumir que si el cuerpo:

- 1.- Esta tibio y flácido, lleva menos de tres horas de muerto.
- 2.- Esta tibio y rígido, lleva tres a ocho horas de muerto
- 3.- Esta frío y rígido, lleva de ocho a treinta y seis horas de muerto
- 4.- Esta frío y flácido, tiene mas de treinta y seis horas de muerto.

“La rigidez cadavérica” es un fenómeno relativamente raro, que siempre se menciona en los libros de texto, ya que la rigidez de muerte se presenta de forma inmediata después de esta. Su mecanismo es desconocido, pero se piensa que tiene origen neurogénico parcial; aunque en general se observan en personas que se encontraban bajo estrés emocional o físico intenso ,poco antes de morir. En el cuadro numero 1 se evidencia el orden en que aparece la rigidez cadavérica.



CUADRO 1. ORDEN EN QUE APARECE LA RIGIDEZ CADAVERICA

9.7 HIPOSTASIA POSTMORTEM

Cuando se detiene la circulación, la gravedad afecta al plasma y a los eritrocitos que buscan las partes bajas del sistema vascular . El lecho venoso y capilar , al estar relajados, permiten el movimiento pasivo de los componentes sanguíneos. El plasma tiende a causar edema en las áreas inferiores, además si el cadáver no se mueve por un buen tiempo , se contribuye a la formación de flictenas cutáneas de putrefacción temprana. Sin embargo son los eritrocitos los que presentan los cambios gravitacionales mas evidentes ,ya que se localizan en las regiones bajas para formar una zona rosada o azulosa de hipostasia postmortem denominada “lividez” o “sigilación” como la mayoría de los cuerpos permanecen en posición supina, la hipostasia se presenta en espalda, nalgas, muslos, pantorrilla y parte posterior del cuello.

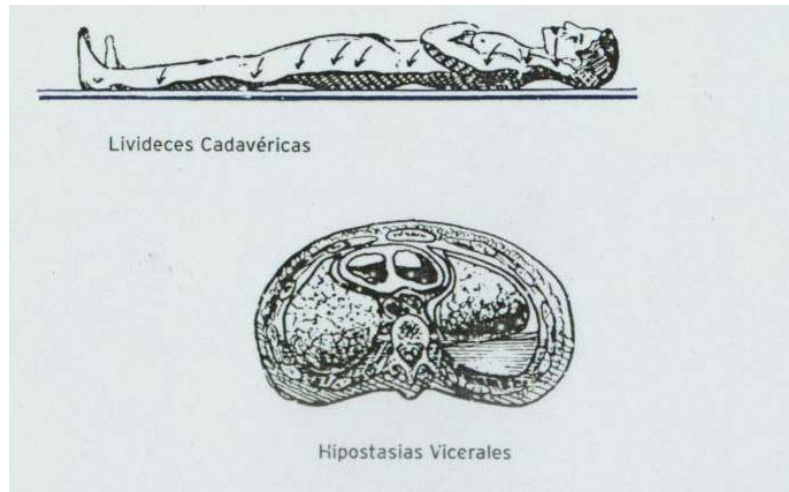
El color de la hipostasia es variable, casi siempre es rosa oscuro, pero puede ser púrpura intenso o azul en casos de hipoxia congestiva, esto no tiene gran significado diagnóstico. De mayor importancia es la coloración rojo cereza, que denota intoxicación por monóxido de carbono, o un rojo oscuro o ladrillo

Que se observa cuando es por cianuro. La hipostasia de color pardo puede ser causada por metahemoglobinemia debida a diferentes estados tóxicos, y en forma ocasional aparece un tinte bronce en las septicemias por *Clostridium perfringens* generalmente relacionadas con aborto séptico. Un rosa brillante es indicativo de hipotermia, por falta de disociación de oxihemoglobina esto puede ser más notable en articulaciones grandes y en las áreas relacionadas con ellas.

La hipostasia es un índice para conocer el tiempo que ha transcurrido desde la muerte, y es más creíble que la rigidez de muerte. Algunos cadáveres nunca lo presentan, en especial en personas anémicas, seniles y algunos lactantes. El tiempo de inicio es muy variable pero es visible casi siempre dos a tres horas después de la muerte y persiste hasta el momento de la descomposición.

Un uso que puede dar el signo de hipostasia, aparte de los cambios de coloración por tóxicos, que como indicador de que el cuerpo ha sido movido después del fallecimiento. Si se observan las zonas rosas en la parte más elevada o en un costado, es obvio que ha sido cambiado de lugar por lo menos unas horas después de la muerte. Sin embargo, puede haber gravitación secundaria y si permanece en la nueva posición por unas horas, alguna o toda la hipostasia caerá a las zonas más bajas. Cuando la muerte se presenta estando de pie, como podría ser colgado, la hipostasia se desarrolla en piernas y manos. En posición invertida, por ejemplo, en alcohólicos que se inclinan fuera de la cama, se presentan en cabeza y cuello.

Hay que tener precaución al interpretar áreas blancas en cara de personas que se encontraron boca abajo , en especial los lactantes, en estas circunstancias la hipostasia en cara no puede pasar a otras áreas por la presión contra la superficie de apoyo , como es común observar en nalgas y hombros.



CUADRO 2 LIVIDECES CADAVERICAS

9.8. ENFRIAMIENTO DEL CUERPO DESPUES DE LA MUERTE

En vida la temperatura corporal se estima alrededor de los 37 C ,sin tomar en cuenta el sitio de medición ni el rango de factores fisiológicos y patológicos, los cuales pueden modificar este dato en forma sustancial. La temperatura rectal profunda que se emplea en situaciones forenses , puede ser varios grados más elevada que en la boca ,axila ,o conductos nasales.

Al morir todas las actividades metabólicas cesan con rapidez ,incluyendo la muscular y hepática ,la cual produce la mayor parte del calor del cuerpo . Sin embargo como la circulación se detiene , el mecanismo para transferir calor interno a la piel también se detiene, por lo que la temperatura central profunda puede permanecer constante o incluso aumentar por un cierto tiempo. La superficie del cuerpo se empieza a enfriar de forma inmediata , pero los órganos profundos (incluyendo el recto) no lo pueden hacer hasta que se establece el Gradiente de calor entre el centro del cuerpo y la superficie . Este retraso que provoca una “una temperatura meseta es muy variable y puede durar unos cuantos minutos a dos o tres horas e incluso más. Por lo que hay un error implícito en la estimación del tiempo de muerte a pesar de los complicados cálculos que se usan.

Una vez que el gradiente se ha establecido el cuerpo se enfría, en forma aproximada con la ley de Newton del enfriamiento ,por lo menos hasta la que la temperatura se nivela con la del ambiente . Esta ley establece que la velocidad de

enfriamiento es proporcional a la diferencia en temperatura entre el cuerpo y sus alrededores, por lo que puede presentarse como una curva exponencial simple. La parte central de esta curva se aproxima a una línea recta entre la meseta inicial y el aplanamiento cerca del fondo. Por lo que en teoría la medición de la temperatura central permite el calculo retrospectivo en el tiempo cuando la temperatura era de 37° C .

Desafortunadamente la velocidad de enfriamiento varia bajo la influencia de los siguientes factores:

- a) Masa(peso)corporal
- b) Radio del área masa / superficie, que es muy diferente en niños comparado con adultos.
- c) Postura del cuerpo(extensión o en posición fetal).
- d) Exceso o falta de ropa
- e) Obesidad, ya que la grasa actúa como aislante del calor .
- f) Emaciación.
- g) Edema, liquido corporal que tiene calor especifico alto.
- h) Temperatura ambiental
- i) Viento, corrientes de aire, lluvia y humedad.
- j) Hipotermia, que da una temperatura inicial baja .
- k) Hipertermia, como en infecciones y hemorragia cerebral que da temperatura inicial alta.

Como puede observarse hay muchas variables , los cuales provocan imposibilidad en el calculo retrospectivo sobre el tiempo de la muerte.

9.9 ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE MUERTE POR MEDIO DE LA TEMPERATURA

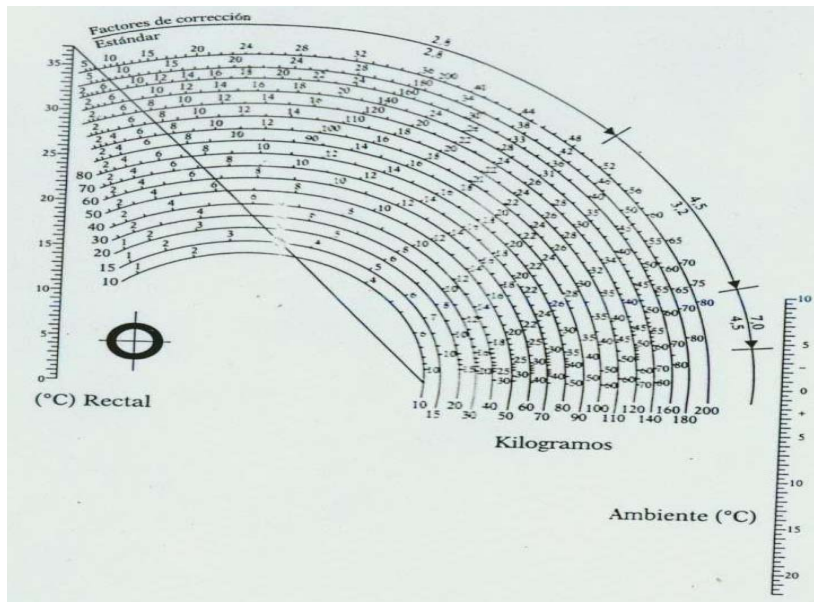
Con este fin se acostumbra usar la temperatura rectal profunda pero se debe tener precaución para no interferir hasta que el examen forense del recto y ano hayan terminado. En algunas muertes siempre hay una posibilidad de interferir con el estudio sexual de hombre o mujer. El quitar la ropa e introducir el termómetro en el recto, en el sitio del accidente, puede destruir las actividades meticulosas de rutina de los investigadores de los investigadores y patólogos forenses que están buscando semen, sangre, cabellos, etcétera , en la región perineal. El médico solamente aplicara el termómetro rectal cuando sea llamado en circunstancias donde no hay otra investigación forense que realizar , más que la que se este llevando acabo.

Cuando se toma la temperatura rectal se usa un termómetro químico largo que marca de 0 a 50° C debe tener una precisión por lo menos medio grado , también se puede usar un termómetro clínico electrónico que con un lector digital es todavía mejor y mucho mas resistente .Ahora hay unos de tamaño de bolsillo o del tamaño de un bolígrafo los cuales son mas económicos y precisos.

El termómetro se introduce por el recto por lo menos de 7 a 10 cm y se deja el tiempo suficiente para que se estabilice la temperatura: algunos electrónicos han probado tener una rápida respuesta en unos cuantos segundos; mientras que los de mercurio necesitan varios minutos .La temperatura se debe leer in situ y si es necesario hacer lecturas seriadas a intervalos, se deja en un lugar por lo menos una hora. La temperatura ambiental también se mide en forma inmediata después de la corporal. Cuando se usa en la nariz, la sonda o el bulbo deben pasar la placa cribiforme, y en el oído se coloca en la membrana timpánica. Si se usa la temperatura auxiliar se agregan 4 C antes de hacer los cálculos.

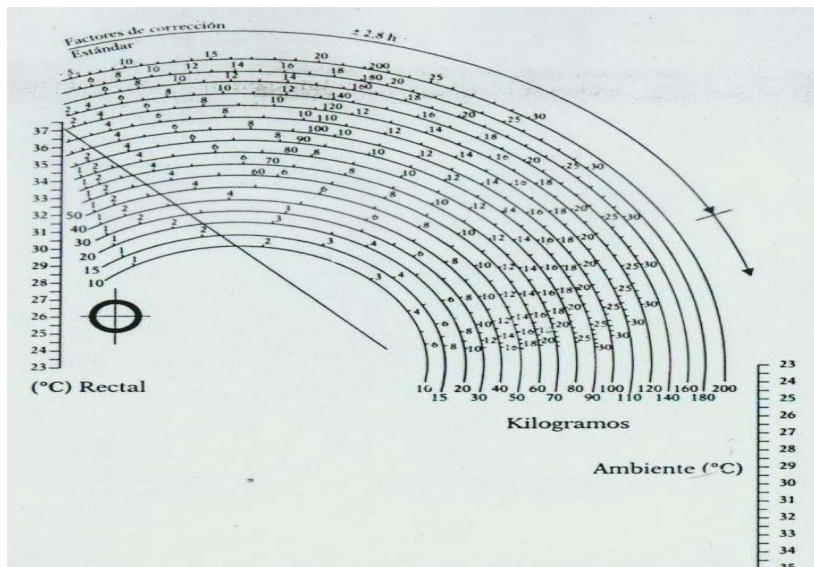
Hay muchos esquema del calculo basados en el registro de la temperatura pero ninguno de ellos es preciso. Se usa el nomograma de Henssge el cual en 1988, presentó un trabajo con la propuesta para determinar el intervalo posmortem ,tomando en consideración la medición de tres variables: la temperatura rectal, la temperatura ambiente y el peso corporal.

Un nomograma es la representación grafica de una formula matemática. La determinación de ese intervalo se calcula mediante el empleo de dos nomogramas preimpresos, según sea la temperatura ambiente del momento. De esta manera existe un nomograma para temperaturas inferiores a 23° C tal como se ilustra en el cuadro 3.



Cuadro 3 nomograma para temperaturas inferiores a 23° C

Y otro para temperaturas superiores a 23° C , de modo de representar gráficamente la relación en la que intervienen las variables descritas cuadro 4.



Cuadro 4. nomograma paratemperaturas ambiente superior a 23° C

Dada esta variación deberán considerarse factores de corrección del peso corporal que se modifican según el individuo este vestido o desnudo, al aire libre o en agua (y si esta está en movimiento)

Este método es utilizado en el periodo inmediato posmortal; es decir , antes de la aparición de los fenómenos putrefactivos.

En cuanto al modo de empleo de estos nomogramas, primero se debe elegir el adecuado a la temperatura rectal con la temperatura ambiente, donde fue encontrado el cadáver y después seguir estos pasos:

- a) Tomar la temperatura rectal con un termómetro de alcohol.
- b) Trazar una línea (a) que una la temperatura rectal con la temperatura ambiente, cruzando la diagonal que se encuentra preimpresa.
- c) Trazar otra línea (b) que pase por el centro del círculo que se halla en el cuadrante inferior izquierdo y por la intersección de la línea "a" y la diagonal preimpresa.

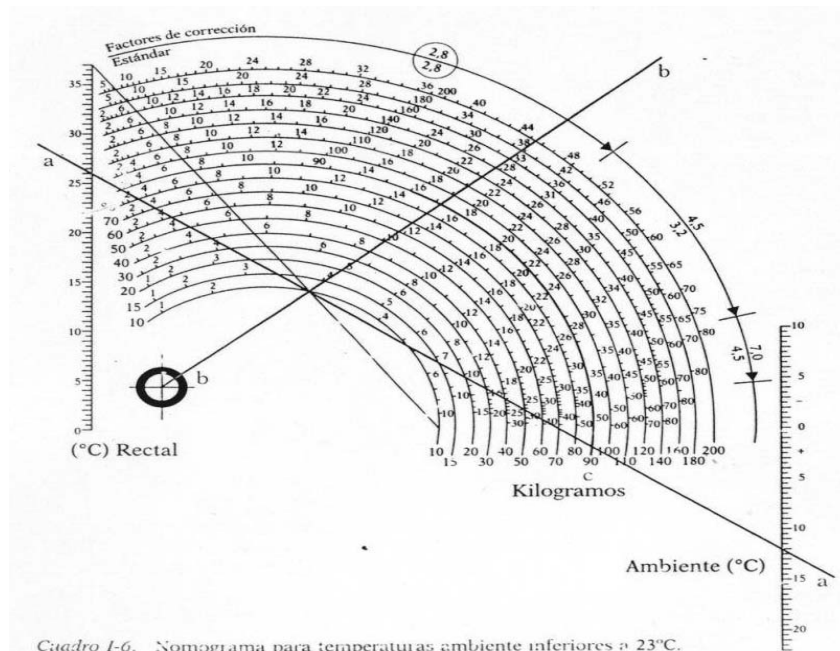
d) La segunda lineal (b) cruza los semicírculos correspondientes a los pesos corporales. En la intersección de esta línea "b" con la relativa al peso del cadáver se puede leer el tiempo de muerte

e) A su vez , la línea "b" se cruza con el semicírculo mas externo que ofrece un margen de horas al tiempo calculado, con una fiabilidad del 95%.

Se pueden utilizar los factores empíricos de corrección para la temperatura ambiente o el peso corporal, teniendo en cuenta que son relevantes con un nomograma de temperaturas hasta 23° C.

Ejemplo: temperatura rectal; 26.4° C ; temperatura ambiente : 12 C; peso corporal 90 Kg cuadro 5

Resultado : tiempo aproximado de muerte 16 +- 2.8 horas



Cuadro 1-6. Nomograma para temperaturas ambiente inferiores a 23°C.

9.10. ENFRIAMIENTO CADAVERÍCO O “ ALGOR MORTIS “. FORMULAS.

El hombre es un animal homeotermo, que mantiene la temperatura constante e independiente de la temperatura ambiente y una producida la muerte se transforma cuerpo poiquilotermo, al no tener mecanismo de termoregulización, depende de la temperatura ambiental, debido a la perdida gradual de su temperatura, que llega, de esa manera, a igualarse con la del medio ambiente.

Las regiones topográficas que primero se enfrían son los pabellones auriculares, la nariz, las extremidades; mas tardíamente lo hacen los pliegues inguinales, las axilas y el cuello.

Gráficamente se compara el cadáver con un cilindro cuya cara externa sede calor al ambiente en forma constante, calor que procede a su vez de la parte

central del cuerpo. No obstante, debemos recordar que el eje del organismo “ detiene “ este proceso durante las dos o tres o primera horas según diversa formulas.

a) De Glaister

Esta formula es para grados Fahrenheit, ya que para grado Celsius en lugar de dividir por 1,5 se hace por 0,83.

$$\frac{\text{Temp. Rectal normal media} - \text{Temp. rectal del cadáver}}{1.5} = \text{HORAS DE LA MUERTE}$$

b) De Bouchut

En las doce primeras horas se pierde un grado por hora y en doce siguientes medio grado por hora.

a) Curva de Marshall y Hoare.

Estas representa, en la fase inicial del enfriamiento, la meseta ñeque la perdida de la temperatura es mínima.

9.11.CAMBIOS POSTMORTEM EN CUERPOS SUMERGIDOS EN AGUA O ENTERRADOS

Suele decirse que un cadáver al aire libre se descompone dos veces más rápido que cuando esta en el agua y por lo menos cuatro veces más que si esta enterrado. Estas son generalizaciones burdas, pero la tendencia es cierta. En el agua la temperatura por lo general es baja, lo que retarda la descomposición, y las moscas y las larvas no proliferan. En la tierra, que también es fría, los cadáveres están libres de algunos predadores además, el acceso de aire es restringido.

En la inmersión ,los primeros cambios se deben a la acción del agua sobre la piel. La cabeza y extremidades se hunden más debido al peso, por lo que en estas zonas se inicia la hipostasia, movimiento de líquidos y descomposición. Las manos y piernas cuelgan hacia abajo y, cuando el agua es poco profunda se raspan por contacto con fondo rugosa.

La epidermis se macera y desprende y finalmente, la descomposición con formación de gas en tejidos puede hacer que el cuerpo flote. Por lo que casi siempre se encuentra con el dorso hacia arriba, aunque personas obesas y algunas mujeres pueden flotar con la cara hacia arriba, debido a la grasa y al gas que se forma en mamas y abdomen. Se escuchan muchos comentarios absurdos sobre el número de días que toma al cadáver de un hombre o a una mujer para llegar a la superficie; es muy variable y muchos ni siquiera flotan. En situaciones “promedio” la descomposición con formación de gas es muy importante en alrededor de una semana puede haber saponificación si el cuerpo permanece en el agua o es atrapado bajo la superficie, pero esto casi siempre toma varias semanas.

Cuando son enterrados, la descomposición es mucho más lenta, en especial si están dentro de un ataúd y a nivel profundo en la tierra. La cantidad de humedad e inundación de la caja mortuoria pueden afectar la preservación. En los suelos turbosos y ácidos, hasta los huesos pueden ser destruidos por un bajo pH: el autor examinó tumbas en un cementerio, en donde después de 15 a 20 años del entierro sólo encontró sedimento café.

9.12.EVIDENCIA UTILIZADA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE MUERTE.

a) Evidencia cadavérica: Basada en los cambios que presenta el cuerpo tanto en el periodo inmediato como mediato del intervalo postmortal; es decir, antes de la aparición de las manifestaciones de la putrefacción o después de estas.

b) Evidencia ambiental : relacionada con las características del medio ambiente donde fue encontrado el cuerpo, temperatura, humedad, ropas que vestía el occiso, luz solar directa, aireación, fuente de calor cercana al cadáver, etcétera.

c) Evidencia anamnésica : basada en los datos obtenidos mediante el interrogatorio referente, entre otros, a los hábitos del occiso, sus actividades diarias, trabajo y horarios que pueden ayudar en la

10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El cronotanatodiagnostico debe ser hecho con especial cautela. En el intervalo postmortem inmediato, los signos clínicos cadavéricos sumados a las circunstancias del lugar del hecho y otros testimonios deben orientar al perito a establecer una hora aproximada de muerte.

En el intervalo postmortem los innumerables factores ambientales, individuales e intercurrentes harán muy difícil la aparición del tiempo de muerte. No obstante, el perito tratara de recavar los datos existentes y las posibles variables para establecer una aproximación lo más acotado posible a los fines de auxiliar a la justicia en este tema.

Para encontrar mejores resultados en estas técnicas hace falta que se realicen protocolos para estandarizar las mismas y que el personal policial y forenses las conozca, y se apliquen para ofrecer mejores resultados puesto que la pericia que se tenga en ellas los harán más hábiles y así obtendrá más credibilidad la técnica utilizada.

El adecuado diagnostico de muerte es importante en nuestros días debido al auge que se tiene con la donación de órganos, recordemos que para que el órgano sea útil se requiere que este se encuentre en condiciones optimas y una de ellas, es que al momento de la extracción del órgano el posible donante se encuentre vivo o que haya pasado poco tiempo después de muerto.

La fijación del tiempo de la muerte no es sino un eslabón mas de la cadena de investigación reconstructiva que todo procedimiento penal conlleva, dicha reconstrucción provocara a menudo la aparición de responsabilidades de terceros, traerá a colación derechos, provocara la exoneración o es establecimiento de una autoría y eventualmente generara responsabilidades.

CONCLUSIONES.

La revisión bibliográfica que se realizó acerca de la determinación del intervalo postmortem resulta ser útil en la práctica del perito forense, para la cual se necesita cierta pericia, pero además que las técnicas se den a conocer dentro de los actores en un acto presuntamente delictivo, estas se deben estandarizar y aplicar correctamente.

El adecuado diagnóstico de muerte es importante, puesto que una persona que aun no ha dejado de vivir es privado de esta se comete un delito grave y, este tiene que investigarse hasta llegar a sus últimas consecuencias.

En la determinación del intervalo posmortem se requiere tomar en cuenta muchas variables que nos influirán en dicho resultado entre ellas el clima y condiciones de humedad del lugar del hallazgo, si es que contaba con ropas, el tiempo que ha transcurrido desde la muerte etc.

11. BIBLIOGRAFÍA

1.-Bernard Knight ."Medicina forense de Simson". Editorial manual moderno, México, 1994

2.- Ismael Garcia Garduza. "Procedimiento pericial medico- forense normas que lo rigen y derechos humanos ".editorial porrua , México ,2002.

3.- José A.V. Fracaccio ."Medicina forense contemporánea". Editorial dosyuna ,Argentina 2005

4.- Manuel Jiménez ."Manual de medicina legal practica forense". Tercera edición. Editorial Abeledo –Perrota, Argentina, 1988.

5.- Jose Antonio Cabo Plana. "El intervalo post mortal interes medico policial legal y forens".Editorial Masson, España 1998.

6.- Hector Osvaldo Vazquez. "Investigación medico legal de la muerte tanato forense ". Editorial astrea , Argentina ,2003.

7.-José Angel P ."Medicina legal". Editorial centro norte Carlos vicino Editor. Segunda edición ,Argentina, 2001

8.-Salvador Martínez Murillo."Medicina legal ". Decimo séptima edición. Editorial Mendez editores, México ,2004

9.- Alfonso Quiroz Cuaron. "Medicina forense". Onceava edición editorial porrua. México ,2003.

10.-Eduardo Gomez Bernal. " topicos medico forenses"Editorial sista, España, 1989.

11.-V. Balthazard, "Medicina legal ". Sexta edición. Editorial salvat, España,1978

12.-Mario Alva Rodríguez. "compendio de medicina forense".Tercera edición. Editorial Mendez editores, México,2005

13.-Villanueva E. "problemas tanatológicos médico legales,. Quinta edición. Editorial Masson, España, 1998.

14.- Catts, E.P. 1992 Problems in estimating the postmortem in interval in death investigation. J. Agic. Entomol. 9: 245-255.

15.-Cornaby, B. W. 1974. Carrion Reduction by animals in contrasting tropical habitats. Biotrópica. 6: 51-63.

16.-Greenberg B. 1991 Flies as forensic indicators. J. Med. Forensen 28: 565-577.

17.-Henssge, 1984:determination of time of death by measuring temperature in corpses in water.

18.- Javier Grandini González ."medicina forense".Mc.Graw Hill, México, 2004

19.-Gisbert Calabuig, Juan A. "Medicina legal y toxicología." Editorial, mason-salvat, España 1998

20.-Royo Villanova ."La cuestión en los signos de muerte." Editorial Mc. Graw Hill, México , 2005.

21.-Ogle Robert. "Crime scene investigation and physical evidence .J Med. Forencen 30: 245-249

22.-Simonin, medicina legal judicial, Barcelona, 1986 .

23.- Villanueva E. "problemas tantologicos medico legales. Quinta edición . Editorial Masson, España 1998.