boletin galego de

medicina legal e forense

ASOCIACION GALEGA DE MEDICOS FORENSES

Numero 16 Diciembre 2009

SUMARIO

1. *EDITORIAL.*

2. *PERFIL DEL AGRESOR EN LA VIOLENCIA DE GÉNERO. Pastor Bravo M., Rodes Lloret F., Navarro Escayola E.*

3. *TRANSPORTE INTESTINAL DE COCAÍNA: 2 CASOS DE BODY PACKER. Lozano Arias B., Sánchez Alcolea S., Sánchez Montes J., Dorado Fernández E.*

4. *EL PERJUICIO ESTÉTICO: UN PASEO POR LA INCERTIDUMBRE PERICIAL. Verano Zapatel V.*

5. *MUERTE POR INGESTA DE COCAÍNA: A PROPÓSITO DE UN CASO. Muñoz-Quirón JM., Navarro E., Pastor M., Rodes F., Giner S.*

6. *DIMORFISMO SEXUAL DEL CRÁNEO EN LA POBLACIÓN ACTUAL DE CRETA. Kranioti E.F., García-Vargas S., Michalodimitrakis M.*

7. *INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN LA INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA DE DROGAS DE ABUSO. Tabernero Duque M.J., Bermejo Barrera AM.*

8. *PROPIONIBACTERIUM ACNES: INDICADOR MICROBIOLÓGICO DE APROXIMACION CRIMINALISTICA A LA DATA DE MUERTE. Fernández Corcobado I.C.*

9. *ESQUEMAS DE PATOLOGÍA FORENSE: PERFORACIÓN INTESTINAL POR COLITIS ULCEROSA. Aguilera Tapia B., Dorado Fernández E.*

10. *OSTEOMIELITIS TIBIAL Y SEPSIS. Serrulla Rech F.*

El BOLETÍN GALEGO DE MEDICINA LEGAL E FORENSE es una publicación de la ASOCIACIÓN GALEGA DE MÉDICOS FORENSES constituida en 1993 y cuya Junta Directiva actual está formada por Dn José Luis Gómez Márquez como Presidente, Dña Ana Riera Táboas como Secretaria, Dña Ana Cascón Gutiérrez como Tesorera y como Vocales Dña. Rosario Montes Somoza, Dña. Ana Losada Gil, Dña Maria José De la Fuente Pérez, Dña Ana Cascón Gutiérrez, Dña Berta Rodríguez Martínez y Dn. José Manuel Suárez Dono. La A.G.M.F. se halla registrada en el Registro Nacional de Asociaciones con el número 118.666 y registrada en el Registro Autonómico de Asociaciones Profesionales. La A.G.M.F. tiene su sede actual en la Subdirección de Pontevedra del Instituto de Medicina Legal de Galicia, Plaza Tomás y Valiente s/n. 36001 (PONTEVEDRA).
DEPOSITO LEGAL OR-86/1995.
ISSN 1136-078X.
IMPRIME: Imprenta Dixital (Verín-Ourense).
Título Clave: Boletín Galego de Medicina Legal e Forense.
Título abreviado: Bol. Galego med. leg. forense.

El presente número del BOLETÍN GALEGO DE MEDICINA LEGAL E FORENSE es el número 16 y contiene información anterior al 30 de noviembre de 2009.

Las comunicaciones con el BOLETÍN se dirigirán a la atención del Médico Forense del **JUZGADO DE INSTRUCCIÓN Nº1 CP 32600 Verín. (Ourense)**. Teléfono y FAX 988.599.021. *e-mail: fernandoserrullarech@hotmail.com*

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES: Por acuerdo del Comité Editorial el BOLETIN GALEGO DE MEDICINA LEGAL E FORENSE exige a los autores para la publicación de sus trabajos los denominados requisitos uniformes para manuscritos enviados a revistas biomédicas cuyas directrices están contenidas en el llamado ESTILO VANCOUVER 2000 elaborado por el Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas en su quinta edición de 1997 y que se puede consultar en castellano en *www.fisterra.com*
En general para la aceptación de un trabajo se exige el envío preliminar del texto en soporte informático e impreso. El tratamiento de los textos se deberá realizar en WORD y las imágenes deberán enviarse en formato .jpg ó tif. No se aceptarán trabajos sin referencias bibliográficas utilizadas o recomendadas. Se concederá cierta prioridad de publicación a la presentación de casos.

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE PRESIDENCIA, ADMINISTRACIÓNS PÚBLICAS E XUSTIZA

boletin galego de
medicina legal e forense

ASOCIACION GALEGA DE MEDICOS FORENSES

DIRECTOR

Dn Fernando Serrulla Rech

COMITÉ EDITORIAL

Dn José Ramón González G. Yebra

Dn José Luis Gómez Márquez

Dña. Ana Riera Táboas

Dña. Ana Cascón Gutiérrez

Dn Enrique Dorado Fernández

COMITÉ CIENTÍFICO

Excmo.Sr.Dn Fernando Alañón Olmedo (Presidente de la Audiencia Provincial Ourense)
Dr.Dn Angel Carracedo Alvarez (Universidad Santiago de Compostela)
Dr.Dn.Manuel Sancho Ruiz
Dr.Dn Juan Bautista Martí Lloret (Universidad Miguel Hernández)
Dr.Dn.Francisco Etxeberría Gabilondo (Universidad del Pais Vasco)
Dr.DnJosé Antonio Sánchez Sánchez (Universidad Complutense de Madrid)
Dr.Dn Antonio Piga Rivero (Universidad de Alcalá de Henares)
Dr.Dn.José Luis Prieto Carrero (Médico Forense)
Dra.Dña.Beatriz Aguilera Tapia (Instituto Nacional de Toxicología y CCFF)
Dr.Dn.Benito A.López de Abajo Rodriguez (Médico Forense)
Dra.Dña.MªPaz Suarez Mier (Instituto Nacional de Toxicología y CCFF)
Dra.Dña.MªSoledad Sánchez de León (Instituto Nacional de Toxicología y CCFF)
Dr.Dn. Jerónimo Forteza Vila (Universidad Santiago de Compostela)

Hasta yo mismo pensé en alguna ocasión que el *Boletin Galego* podía tener los días contados en estos dos años largos que hemos tardado en editar este número. ¡ Qué os voy a contar que no sepáis ya ¡... La Asociación Galega de Médicos Forenses sumida en una larga crisis, está todavía más parada que su revista.

No obstante todavía somos capaces de ver aspectos positivos en esta profesión nuestra. Quizás el más importante de todos la ilusión con que algunos compañeros y compañeras -con no pocos años de servicio- son capaces de ilusionarse cuando aprenden algo nuevo. El pasado mes de octubre en el curso de Entomología Forense pudimos comprobar como algunos Médicos Forenses mostraron mucho interés y curiosidad por un curso con no demasiada aplicación práctica. Destaco este detalle para señalar que todavía hoy y a pesar de todo, algunos mantenemos un punto de ilusión por el trabajo bien hecho.

El IMELGA va, ...como la Nave de Federico Fellini. Creemos que una vez superado el arranque inicial, desde hace ya algún tiempo parece estar todo parado. ¡Qué curioso¡,... como la asociación y la revista. Sin embargo y para ser positivos , es justo decir que ya no nos acordamos de lo mal que estábamos hace unos años cuando teníamos accidentes con nuestros coches particulares yendo a ver un incapaz. Echamos de menos un plan reglado de formación, dejar de ser recolectores de muestras, normas que regulen nuestra actividad profesional, movimiento en el servicio de clínica y sobre todo encontrar la forma de no tener que valorar más esguinces cervicales. Confiamos en que el nuevo año nos traiga salud, algo de ésto y un poco más de sueldo.

Para terminar queremos agradecer especialmente a los autores de este número su participación. Los Médicos Forenses de este pais no publicamos grandes estudios experimentales, entre otras cosas porque no tenemos tiempo. De este modo conviene recordar que ésta revista surgió como un foro de intercambio de experiencias y reflexiones alejados de las preocupaciones que generan los *índices de impacto* y con un eminente sentido práctico. Lo dicho, gracias a todos los que participáis y enhorabuena por hacerlo.

Este número del BOLETÍN está dedicado a Irene Linares, compañera a la que deseamos todo lo mejor.

Fernando Serrulla Rech.

PERFIL DEL AGRESOR EN LA VIOLENCIA DE GÉNERO.

PASTOR BRAVO M.[1,2], RODES LLORET F.[3], NAVARRO ESCAYOLA E.[4]

RESUMEN.

Se recogen en el presente trabajo una serie de características o perfiles del agresor, en la violencia de género. Se establece primeramente en que consiste la violencia de género desde un punto de vista conceptual, así como los perfiles psicológicos y comportamentales más frecuentes de los agresores. Por otro lado y siguiendo las exigencias cada vez mayores en este tema, se hace una breve valoración del protocolo más utilizado para el estudio de la peligrosidad de este tipo de agresores haciendo una breve descripción de la S.A.R.A.

PALABRAS CLAVE: Violencia de género, perfil agresor, factores de riesgo.

INTRODUCCIÓN.

Como es conocido por todos la violencia género ha alcanzado en los últimos años dimensiones alarmantes, constituyendo un problema de difícil solución, que lejos de desaparecer nos sorprende cada día con nuevos números de víctimas, multitud de medidas legales, sociales, etc.. Así en el último informe sobre homicidios por violencia doméstica y de género en el ámbito de la pareja o ex pareja en al año 2008 elaborado por el Servicio de Inspección del Consejo General del Poder Judicial, se establece que en este año se produjeron 75 víctimas mortales. De ellas, el 80% no había presentado denuncias previas por maltrato.

En las denuncias presentadas, las afectadas describieron malos tratos (35%), lesiones (17%) y quebranto de medida cautelar o de condena (14%).

Como dato importante que nos ayuda a comprender la gravedad y dificultad el problema cabe destacar que en el 74,7 % de los casos la relación de pareja subsistía formalmente en el momento de producirse la muerte y de estos, en el 58,7 por ciento de los casos existía convivencia en el momento de producirse los hechos.

Algunas de las características fundamentales de este tipo de maltrato y que diferencian la violencia de género de otros tipos de violencia son: a) es una conducta que no suele denunciarse, al menos inicialmente, b) es una pauta de comportamiento continuada en el tiempo, c) el agresor es alguien a quien la víctima quiere, alguien en quien se supone que la mujer debe creer y con la que tenía un proyecto de vida en común, d) el lugar en el que se produce la violencia en la mayor parte de las ocasiones es el hogar. Éste, que en principio es un sitio de cariño se convierte en un espacio del que la mujer no puede escapar.

1 Médico Forense. Responsable de la Unidad de Valoración Forense Integral de Violencia de Género. Instituto de Medicina Legal de Alicante.
Correspondencia: Mar Pastor Bravo. Instituto de Medicina Legal de Alicante. Palacio de Justicia de Benalúa. Avda. Aguilera 53. 03007 Alicante. Email: pastor_del@gva.es
2 Profesora Asociada de Psicología de la Salud. Universidad de Alicante.
3 Médico Forense. Jefe del Servicio de Clínica Médico Forense. Instituto de Medicina Legal de Alicante.
4 Médico Forense. Jefa de la Sección de Laboratorio. Instituto de Medicina Legal de Alicante.

CONCEPTO.

Son muchas las definiciones dadas de la violencia de género o violencia de pareja. Así Echeburúa define esta violencia, como un abuso de poder dentro de una relación de pareja (mayoritariamente ejercida por el hombre hacia la mujer), que tiene como objetivo el control desigual de esa relación y que se ejerce mediante comportamientos inaceptables y reiterados (maltrato psicológico, abuso sexual, violencia física).

La Ley Orgánica 1/2004, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, establece en su exposición de motivos que la violencia de género no es un problema que afecte al ámbito privado, sino que al contrario, se manifiesta como el símbolo más brutal de la desigualdad existente en nuestra sociedad. Se trata de una violencia que se dirige sobre las mujeres por el hecho mismo de serlo, por ser consideradas pos sus agresores, carentes de los derechos mínimos de libertad, respeto y capacidad de decisión. En el Título Preliminar se establece que esta Ley tiene por objeto actuar contra la violencia que, como manifestación de la discriminación, la situación de desigualdad y las relaciones de poder de los hombres sobre las mujeres, se ejerce sobre éstas por parte de quienes sean o hayan sido sus cónyuges o de quienes sean o hayan esta ligados a ella por relaciones similares de afectividad, aun sin convivencia.

PERFIL PSICOPATOLOGICO DEL AGRESOR.

Conocer el perfil del agresor es de una importancia clave en el problema ya que cuanto mejor se conozca al agresor, mejor protección se podrá dar a la víctima en concreto. Se podrá establecer con mayor exactitud que grado de peligrosidad tiene para esa mujer, para su integridad física o su vida.

Tal y como establecen Lorente y Lorente la primera gran característica de los autores de este tipo de violencia es que no existe ningún dato específico ni típico en la personalidad de los agresores. Se trata de un grupo muy heterogéneo en el que no existe un tipo único, apareciendo como elemento común el único hecho de mantener o haber mantenido una relación sentimental con la víctima. En la mayoría de los caso el agresor es una persona "normal" que no se puede encuadrar dentro del grupo de las psicopatías o trastornos de personalidad, ni tampoco como un enfermo mental.

Algunos estudios han puesto de manifiesto algunas características generales:

Hamberger y Hastings (1986) concluyen que entre este tipo de agresores había 3 tipos (que no trastornos) más frecuentes de personalidad: el Narcisista-Antisocial, el Esquizoide-Bordeline y el Pasivo/dependiente-Compulsivo.

Otros estudios que han comparado grupos de individuos que habían agredido a sus parejas con otros que no lo habían hecho, encontraron entre los primeros algunas características de personalidad comunes: hostilidad frente a las mujeres, baja socialización y responsabilidad, autoreconocimiento de consumo de drogas, comportamiento agresivo, conducción peligrosa de vehículos, conducta delictiva y tendencias antisociales y narcisistas.

La mayoría de los estudios concluyen por lo tanto que los trastorno mentales son muy poco frecuentes, pero sí aparecen determinados rasgos o características con una elevada frecuencia. De ellas algunas de las más frecuentes son:

No presenta psicopatología específica.
No emplea violencia con otras personas.
Tiene actitudes sexistas y creencias estereotipadas.
Celoso.
Utiliza causas externas, como justificantes de su comportamiento violento.

Buena imagen pública.
Inestabilidad emocional: indica mal control de los sentimientos y emociones, baja tolerancia a la frustración con reacciones incontroladas y desproporcionadas a los estímulos, e inseguridad.
Dominancia, necesidad de imponer las propias opiniones y que las cosas se hagan a su modo, ligada al orgullo y amor propio con intolerancia a la humillación y al desaire.
Impulsividad y agresividad.
Dependiente.
Suspicaz (interpretaciones erróneas de la realidad, siempre en su perjuicio lo que da lugar a cuadros de celotipias injustificadas)

Según Echeburúa y De Corral el perfil de un hombre potencial violento con la pareja sería:

- Excesivamente celoso.
- Posesivo.
- Se irrita con facilidad cuando se le ponen límites.
- No controla sus impulsos.
- Abusa de bebidas alcohólicas.
- Culpa a otros de sus problemas.
- Experimenta cambios bruscos de humor.
- Comete actos de violencia y rompe objetos cuando se enfada.
- Cree en la subordinación de la mujer al hombre.
- Tiene antecedentes de maltrato a otras mujeres.
- Tiene baja autoestima.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE VIOLENCIA.

La evaluación del riesgo de repetición de la violencia es una cuestión difícil, ya que únicamente se puede hacer una estimación en términos probabilísticos, ya que predecir el futuro es una tarea que escapa de nuestras posibilidades. Pero dicho esto, si que hay instrumentos que nos ayudan a conocer mejor al agresor en base a su biografía personal y por lo tanto a poder establecer niveles de riesgo. El protocolo mas utilizado en la actualidad es la S.A.R.A. No es objeto de este artículo la descripción pormenorizada de este cuestionario, por lo que solamente se expone una visión general del mismo, recogiendo los datos de mayor relevancia en el ámbito forense.
La S.A.R.A. no es un test, en el sentido más aceptado del mismo sino que es una guía formada por 20 ítems, agrupados en 4 bloques. Estos son: Historial delictivo, ajuste psicosocial, historial de violencia contra la pareja, delito/agresión actual que motiva la detención.
Dentro del primer grupo, historial delictivo, se valoran 3 cuestiones:

Violencia anterior contra los familiares: Los agresores con un historial anterior de violencia hacia miembros de la familia, es más probable que en el futuro vuelvan a ser violentos, teniendo patrones de conducta violenta repetitiva.

Violencia anterior contra desconocidos o conocidos no familiares: Se ha evidenciado que los agresores con antecedentes de violencia, tienen un mayor riesgo de violencia contra la pareja, aún cuando la violencia pasada no se hubiese ejercido sobre la pareja.

Violación de la libertad condicional u otras medidas judiciales similares: Los agresores que han quebrantado normas legales como libertad provisional, permisos penitenciaros, incumplimiento de órdenes de alejamiento, tienen una mayor probabilidad de reincidencia en comportamientos violentos.

En cuanto al segundo grupo de ítems, se valoran 7 grupos de cuestiones:

Problemas recientes en la relación de pareja: El riesgo de violencia en los agresores de género aumenta en los siguientes casos: a) El hombre, que conviviendo con su pareja sabe que su relación con la misma va a terminar, b) El hombre que está separado de su pareja y tiene intención de reanudar la relación sentimental con la misma, c) Cuando la separación ha sido súbita o reciente.

Hay que recordar que uno de los momentos de mayor riesgo vital para la mujer es cuando se plantea la separación.

Problemas recientes de empleo/trabajo: El desempleo es un factor asociado con un aumento del riesgo de reincidencia delictiva en general. Un cambio súbito, reciente en el estado del empleo (un despido), se asocia a un aumento del riesgo de violencia.

Víctima y/o testigo de violencia familiar en la infancia/adolescencia: Este es uno de los factores de mayor relevancia. Hay evidencias que sugieren que hay una asociación patente entre haber sido víctima o testigo de violencia familiar durante la infancia o la adolescencia y el aumento del riesgo de violencia de pareja en la etapa adulta. Según Lorente y Lorente el factor de riesgo más importante es haber sido testigo o víctima de violencia por parte de los padres durante la infancia o la adolescencia.

Consumo o abuso reciente de drogas: El abuso reciente de drogas está considerado un factor de riesgo muy relevante de la reincidencia entre los agresores de pareja. El consumo de alcohol es uno de los factores más determinantes como factor de riesgo de violencia de pareja.

Ideas/intentos de suicidio y/o homicidio recientes: La tendencia al suicidio es un indicador de una situación de crisis desesperada, que sufre el probable agresor y por ello es un factor de riesgo de violencia.

Síntomas psicóticos y/o maníacos: Se refiere no a la existencia de un trastorno mental, sino a la presencia activa de síntomas psicóticos o maníacos en un momento dado.

Trastornos de personalidad con ira, impulsividad o inestabilidad conductual: Como ya se ha comentado con anterioridad, estos son rasgos de conducta habituales en los agresores de género y constituyen lógicamente un factor de mayor peligrosidad.

El tercer grupo valora el historial de violencia contra la pareja. Se tiene en cuenta por un lado naturaleza y magnitud de las agresiones anteriores (violencia física, violencia/celos sexuales, uso de armas y/o amenazas de muerte, incremento reciente en la frecuencia o gravedad de las agresiones), y por otro las conductas o actitudes que acompañan a la conducta agresiva (incumplimiento de ordenes de alejamiento, minimización o negación de la violencia anterior de pareja, actitudes que apoyan o consienten la violencia contra la pareja).

Violencia física anterior: Los hombres que han realizado agresiones sobre la pareja en el pasado tienen un riesgo elevado de reiterar esta violencia. La proporción de reincidencia se estima en un rango que oscila entre el 30 y el 70% en un período de dos años.

Violencia sexual y/o ataques de celos en el pasado: Los hombres que han atacado sexualmente a sus parejas y/o han demostrado celos exagerados de tipo sexual tiene un potencial de riesgo mayor.

Uso de armas y/o amenazas de muerte creíbles en el pasado.

Incremento reciente en la frecuencia o gravedad de las agresiones: Un aumento en la gravedad o frecuencia de las agresiones, incrementa el riesgo potencial de conductas violentas.

Violaciones o incumplimientos anteriores de las órdenes de alejamiento.

Minimización extrema o negación de la violencia anterior contra la pareja.

Actitudes que apoyan o consienten la agresión física anterior contra la pareja: Las actitudes rígidas sobre los roles sexuales son un probable marcador de riesgo de violencia de pareja.

El último grupo de ítems estudia las posibles manifestaciones del episodio actual de agresión.

Violencia física y/o sexual grave.

Uso de armas y/o amenazas de muerte creíbles.

Violación o incumplimiento de las órdenes de alejamiento.

Hay otro grupo de factores que aunque no aparecen codificados como tales porque son muy excepcionales, en caso de aparecer hay que tenerlos en cuenta. Algunos de ellos serían: antecedentes de tortura o de desfigurar a parejas íntimas, haber sido víctima o testigo de persecución política, tortura o violencia, sadismo sexual, acceso fácil a armas de fuego, acoso con intimidación de una pareja actual o pasada, reciente pérdida de red de apoyo social.

A modo de resumen se consideran como factores de mayor peligrosidad demostrada los siguientes:

Haber sido víctima o testigo de violencia familiar en la infancia o la adolescencia.
Abuso de alcohol.

Actitudes que apoyan o consienten la agresión física contra la pareja, en base a roles machistas.

CONCLUSIONES

En la dinámica de la violencia de género, se pueden establecer 3 factores implicados, por un lado la víctima, por otro la propia dinámica de la agresión, con la relación tan especial que hay entre víctima y agresor, y finalmente el estudio del propio agresor. Conocer cuales son las características psicológicas, así como el historial anterior del sujeto, tiene como objetivo primordial poder dar una mejor protección a las víctimas. Es un hecho constatado que cuantos más datos tengamos sobre las características psicológicas o posibles alteraciones psicopatológicas de estos agresores, podremos dar una mejor información a Jueces y Tribunales, que será de utilidad para tomar medidas legales, de protección, etc.. Conocer no solo el estado actual del sujeto, sin sus rasgos psicológicos así como su historial delictivo, familiar, laboral o educativo, nos aportará multitud de datos que ayudará a otros profesionales a tomar decisiones.

BIBLIOGRAFIA

1. Andrés-Pueyo A, López S. Grup d´Estudis Avançats en Violència (GEAV). SARA. Manual para la valoración el riesgo de violencia contra la pareja. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2005.

2. Corral P. El agresor doméstico. En: Sanmartín J (Coordinador). El laberinto de la violencia. Causas, tipos y efectos. Barcelona: Ariel, 2004; p. 239-250.

3. Echeburúa E. Hombres violentos contra la pareja: perfil psicopatológico y programa de intervención. Plan de formación continuada 2006 para Médicos Forenses. Centro de Estudios Jurídicos de la Administración de Justicia. Ministerio de Justicia. Madrid, 2006.

4. Informe sobre muertes violentas en el ámbito de la violencia doméstica y de género en el ámbito de la pareja y ex pareja en el año 2008. Servicio de Inspección del Consejo General del Poder Judicial. Madrid. 2009.

5. Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género. BOE nº 313, de 29 de diciembre de 2004; p.42.166-42.197.

6. Lorente Acosta M, Lorente Acosta JA. Agresión a la mujer: Maltrato, violación y acoso. Granada: Comares, 1998.

7. Pujol A. Evaluación de la psicopatía en el ámbito de la violencia doméstica. Evaluación del riesgo de violencia (SARA) en maltratadores. Programas de intervención. Plan de formación continuada 2007 para Médicos Forenses. Centro de Estudios Jurídicos de la Administración de Justicia. Ministerio de Justicia. Madrid, 2007.

TRANSPORTE INTESTINAL DE COCAINA: 2 CASOS DE *BODY PACKER*.

LOZANO ARIAS B.[1], SÁNCHEZ ALCOLEA S.[2], SÁNCHEZ MONTES J.[3], DORADO FERNÁNDEZ E.[4]

RESUMEN.

El tráfico de drogas a nivel internacional es un creciente problema en la actualidad. Para ello se utilizan diferentes estrategias, entre las cuales destaca, por su interés Médico-Legal, el transporte de las mismas en el interior del cuerpo humano *(body-packer, body-stuffer* y *body-pusher)*. Se exponen dos casos de transporte de cocaína a nivel intestinal *(body-packer)* en los cuales el envoltorio se ha deteriorado permitiendo el paso de esta sustancia a vía digestiva, desde donde es absorbida al torrente sanguíneo provocando una intoxicación aguda con consecuencias letales.

PALABRAS CLAVE: Body Packer, muerte, forense.

PESENTACIÓN DEL CASO 1

Se trata de una mujer de entre 25 y 30 años de edad, aparentemente de origen sudamericano, vestida con un chándal blanco, cuyo cadáver es encontrado hacia las 8 horas en una cuneta, en posición de decúbito supino. El dorso aparecía manchado de tierra y restos de hierba, y ya en el examen externo se distinguían diversas lesiones. Al mover el cadáver fluía sangre por la nariz. Curiosamente, el cabello estaba húmedo y enjabonado, indicando la actividad que realizaría en el momento de la muerte.

Hallazgos de autopsia:

Examen externo:

Se recogen como signos violentos contusiones varias en región frontal, párpado superior derecho y pierna izquierda. Herida inciso-contusa en la cara interna del labio inferior, compatible con impresión contra pieza dental. Erosión-excoriación horizontal en lateral izquierdo del cuello. Diversas petequias en lateral derecho del cuello. Líneas erosivas longitudinales paralelas al eje del cuerpo en región dorsal, sin infiltrados hemorrágicos al corte, indicativas de arrastre.

Examen interno:

En la cara interna del cuero cabelludo presenta un infiltrado a la altura de ambas regiones frontales, con un cerebro intensamente congestivo. En cuello, infiltrado hemorrágico en el músculo esternocleidomastoideo. Pulmones de aspecto hemorrágico y corazón muy congestivo con petequias epicárdicas y estenosis menor del 20% de la coronaria descendente anterior. Estómago con un contenido alimenticio escasamente digerido (Fig. 1), destacando la presencia de seis cilindros de aproximadamente 7 cm de longitud y 1,5 cm de diámetro, encontrando posteriormente un séptimo en el duodeno con la cápsula externa rota (Fig. 2). Congestión visceral generalizada.

1 Médico forense. IML Albacete, Cuenca y Guadalajara.
2 Médico forense. IML Asturias.
3 Médico forense. IML Ciudad Real y Toledo.
4 Médico forense. UAH.

Fig. 1

Fig. 2

Resultado de los análisis químico-toxicológicos:

El screening de tóxicos en orina realizado en el acto de la autopsia resultó positivo para la cocaína.

En el análisis de las muestras remitidas al laboratorio (orina, sangre, humor vítreo y cuña hepática), el resultado fue:

	SANGRE	ORINA	HUMOR VITREO	HÍGADO	CONTENIDO GÁSTRICO
COCAÍNA	5,45 mg/l	25,01 mg/l	3,47 mg/l	17,55 mg/Kg	187,02 mg/Kg
BENZOIL-ECGONINA	23,95 mg/l	182.71 mg/l	4,54 mg/l	48,96 mg/Kg	13,45 mg/Kg

PRESENTACIÓN DEL CASO 2.

Varón de aproximadamente 30 años sin identificar, de raza negra, llevado en situación de parada cardiorrespiratoria al Hospital de zona por supuestos conocidos. Sin signos aparentes de violencia. Tras reanimación cardiopulmonar avanzada durante más de 30 minutos se logra su recuperación, pero permanece en coma con nivel de Glasgow 3. Se procedió a la extracción de muestras de orina, sangre y contenido gástrico para la determinación de tóxicos. En la exploración destacaba el fetor enólico y una acidosis metabólica grave, persistente y progresiva. El TAC craneal mostraba signos de edema cerebral.

Con estos datos en un principio se orientó el diagnóstico hacia una intoxicación por alcohol no etílico, tratándose al paciente con diálisis y etanol terapéutico, a pesar de lo cual entró en fallo respiratorio, renal y hemodinámico, con posible daño cerebral. En la exploración neurológica realizada a la mañana siguiente, el cuadro era compatible con muerte encefálica, entrando en asistolia antes de poder realizar un EEG.

A la recepción de los resultados de toxicología y biología se evidencia ausencia de alcoholes en las muestras remitidas, mientras el análisis cualitativo de orina es positivo para cocaína.

Hallazgos de autopsia:

Examen externo:

Sin signos de violencia u otros de interés.

Examen externo:

En la pared torácica se observan lesiones secundarias a las maniobras de reanimación cardiopulmonar. Presencia de líquido de aspecto sanguinolento en cavidad torácica y escaso líquido sanguinolento en cavidad pericárdica. Pulmones de aspecto hepatizado con pesos de 960 gramos el pulmón derecho y 885 gramos el izquierdo. Corazón sin cambios macroscópicos significativos.

Destaca a nivel abdominal la palpación en estómago de cuerpos extraños, extrayéndose 37 cilindros de color blanco-amarillento de 5 cm de altura y 2 cm de diámetro (Fig. 3 y 4). Uno de ellos con un orificio por el que escapaba su contenido (Fig. 5), y otro parcialmente desenvuelto.

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Resultado de los análisis químico-toxicológicos:

Se realiza sobre sangre, cuña hepática con vesícula biliar y humor vítreo, empleando como técnicas presuntivas un enzimoinmunoensayo homogéneo, cromatografía de gases y cromatografía de líquidos y como técnicas confirmativas la cromatografía de gases-espectrometría de masas con los siguientes resultados:

VARÓN	SANGRE	HUMOR VÍTREO	HÍGADO
COCAÍNA	0,13 mg/l		1,09 mg/Kg
BENZOIL-ECGONINA	13,70 mg/l	3,59 mg/l	8,90 mg/Kg
ALCOHOL ETÍLICO	0,53 mg/l		

DISCUSIÓN

Los *body-packer* son generalmente varones jóvenes, con una edad comprendida entre 20 y 30 años, con historia reciente de viajes frecuentes desde países tradicionalmente exportadores de drogas ilícitas [1, 2, 3]. Así, es importante en el levantamiento del cadáver inspeccionar el lugar de los hechos en busca de billetes de avión con destino o procedencia sospechosos, o la presencia de fármacos de los que característicamente se sirven estas personas, como son sustancias astringentes para evitar su evacuación natural durante las horas de vuelo (sulfato de atropina, difenoxilato) y fármacos laxantes para facilitarla una vez llegado al destino [1]. En nuestro caso número uno no hubo una sospecha inicial, ya que se trataba de una mujer sin identificar que no cumplía las características mencionadas. En el segundo caso presentó una clínica inespecífica que orientó al diagnóstico de intoxicación por alcoholes no etílicos, sin otros datos que hicieran pensar en el Síndrome de *body-packer*.

La droga de abuso que con más asiduidad transportan los *body-packers* es la cocaína aunque no hay que descartar otras sustancias como heroína, hachís y anfetaminas [4]. En los dos casos aquí expuestos la sustancia transportada era cocaína, por lo que nos centraremos en ella. Cuando por alteración del envoltorio el contenido de los paquetes entra en contacto con el torrente sanguíneo, se produce la absorción masiva de la sustancia que contienen desencadenando una intoxicación aguda. De esta forma, la clínica que podremos encontrar es la propia de intoxicación aguda por cocaína, con hipertermia, convulsiones, complicaciones cardiovasculares (palpitaciones, bradi o taquicardia o arritmias), complicaciones cerebrovasculares, trastornos hidroelectrolíticos o del equilibrio ácido-base, midriasis, estupor o estatus epilepticus, pudiendo provocar todo ello un fallo multiorgánico de consecuencias fatales [2, 4]. En nuestro primer caso desconocemos la sintomatología antemortem, pero podemos presumir la existencia de convulsiones por las contusiones a diferentes niveles que pudimos encontrar en el examen necrópsico. Sin embargo, en el segundo caso, el ingreso hospitalario permitió documentar los signos y datos analíticos que presentó el sujeto hasta el óbito, relacionados con los señalados.

A nivel cardiovascular la cocaína produce diferentes lesiones tanto crónicas como agudas, lo que incluye isquemia o infarto agudo de miocardio, desarrollo de aterosclerosis, miocarditis, miocardiopatía (tanto dilatada como hipertrófica), arritmias, hipertensión, disección aórtica y endocarditis. Todas estas afecciones pueden aparecer sin que haya una clara relación con la dosis de cocaína. De hecho, un infarto agudo de miocardio puede aparecer en consumidores ocasionales, crónicos e incluso si consumen por primera vez esta sustancia. Sin embargo, en los *body-packer*, cuyo patrón de intoxicación es aguda masiva, el exitus se suele producir por fallo cardiaco, ocasionado generalmente por una arritmia del tipo fibrilación ventricular [4, 5, 6].

En cuanto al número de cápsulas que pueden transportar los *body-packers*, depende de la vía de introducción de la cápsula; así, si se

introducen vía oral la cantidad de paquetes va a ser mayor que si se introduce vía anal o vaginal [4] pudiendo oscilar entre una y varias decenas de bolas [7]. En el caso de la mujer desconocida fueron 6 bolas a nivel gástrico y una a nivel intestinal; y en el caso del varón, fueron 37 a nivel exclusivamente gástrico.

La cocaína se encuentra contenida en diferentes envoltorios que conforman la cápsula o bola. Estos envoltorios pueden ser muy diversos aunque los podemos clasificar en tres grupos en función del material del envoltorio, la consistencia del mismo y la posibilidad de detección por métodos radiológicos. Así, el primer tipo estaría compuesto por preservativos, globos o dedos de guantes de látex, cubiertos en algunos casos por papel film o cinta de enmascarar. El segundo consta de varias capas de látex (de 5 a 7 capas de preservativos o dedos de guante) sin otra cubierta. Y el tercer tipo incluye múltiples capas de látex (de 3 a 5) envueltas a su vez por papel de aluminio.

En consecuencia, las bolas del primer tipo van a tener una pobre consistencia y se pueden identificar fácilmente por una radiografía simple, donde suelen aparecer bien definidos, circulares, radioopacos o radiotransparentes, y los nudos de los extremos pueden no aparecer o verse como una roseta. Las cápsulas del primer tipo son las que más frecuentemente se rompen o permiten la salida del contenido. En cuanto al segundo tipo, suelen ser alargadas y de tamaño uniforme apreciándose bien en la radiografía como un cuerpo radioopaco. Estas no suelen romperse por su mayor consistencia pero puede dejar filtrar el contenido a su través. El tercer tipo, son cápsulas más pequeñas, duras e irregulares en talla y no suelen aparecer en la radiografía simple dificultando el diagnóstico, pero al tener una mayor consistencia son menos sensibles a la ruptura o filtración de su contenido [8]. En nuestros dos casos los envoltorios utilizados se ajustan al primer tipo descrito.

Para la identificación de un *body-packer*, además de las características antes comentadas, hemos de valorar la clínica y las pruebas complementarias. Así, son sugerentes los derivados de una intoxicación aguda por algunas de las sustancias de abuso que suelen transportar, o bien los derivados de una obstrucción intestinal ocasionada por las cápsulas [9, 10]. Una vez que tenemos la sospecha, existe una batería de pruebas complementarias que puede confirmarlas, siendo de gran utilidad un *screening* de drogas en orina que incluya las drogas de abuso habitualmente transportadas. Ya se ha comentado la importancia de la radiografía simple en la búsqueda de estos cuerpos extraños pero, no obstante, si resultara dudosa se podrían realizar pruebas radiológicas más complejas como la radiografía con contraste o un TAC [7, 8, 11, 12, 13, 14]. En nuestro segundo caso, a pesar de la exploración hospitalaria a la que se le sometió, no se le identificó como *body-packer* ya que las radiografías fueron sólo a nivel torácico y los resultados del *screening* de tóxicos en orina llegaron después del fallecimiento.

Respecto a la conducta terapéutica adecuada, es necesario un tratamiento sintomático en función de la clínica, al tiempo que se provoca la evacuación de las cápsulas. Según la presencia o no de clínica obstructiva o de intoxicación en el sujeto, ésta se llevará con técnicas conservadoras (laxantes, enemas u otras medidas de evacuación) o se procederá a su extracción mediante laparotomía o gastroscopia [2, 8, 10].

En caso de fallecimiento, será necesaria la realización de una autopsia médico-legal completa para la recuperación de todos los paquetes y la toma de muestras para un estudio químico-toxicológico detallado. Si de este estudio obtenemos que existen niveles letales de la droga que se transportaba en los paquetes, las circunstancias de la muerte son las características y no existen otras lesiones

que expliquen la muerte, podemos determinar que ésta se debe a una reacción adversa [15].

En el examen externo es característica la presencia de hipertermia y rigidez derivadas de las convulsiones previas a la muerte. En el examen interno de estos vamos a encontrar un edema y congestión generalizada, especialmente llamativos a nivel encefálico y pulmonar. A nivel cardiaco se puede observar un engrosamiento coronario. Los hallazgos más importantes se dan a nivel gastrointestinal, con gran congestión de la mucosa gástrica y una marcada dilatación del tramo intestinal donde estén contenidas las cápsulas [1, 2, 4, 16]. En los dos casos aquí expuestos, la rigidez y la hipertermia no pudieron ser valoradas debido al gran margen de tiempo entre el fallecimiento y la realización de la autopsia. Sí se observaron contusiones en diversos puntos de la superficie corporal en el caso de la mujer, presumiblemente provocadas por las convulsiones.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Koehler S.A, Ladham S, Rozim L, et al. The risk of body packing: a case of a fatal cocaine overdose. Forensic Sci Int 2005;151(1):81-4

2. Fishbain DA, Wetli CV: Cocaine intoxication, delirium and death in a body packer. Ann Emerg Med 1981;10:531-532.

3. C.V. Wetli and R.E. Mittlemann. The “body packer syndrome”-toxicity following ingestion of illicit drugs packaged for transportation. J. Forensic Sci. 26:492-500 (1981)

4. S. Díaz Ruiz. Síndrome de Body packer con resultado de muerte. A propósito de un caso. Cuad. Med. Forense 14(51):47-54 (2008)

5. Robert A. Kloner, M.D., Ph.D., Shereif H. Rezkalla, M.D. Cocaine and the Heart.N. Engl, J. Med 348;6:487-488 (2003)

6. Steven B. Karch, MD, Margaret E. Billingham, MBBS, FRCPath. The pathology and etiology of cocaine-induced heart disease. Arch Pathol Lab Med: 112:225-230 (1988)

7. Makoto Nihira, Makiko Hayashida, Youkichi Ohno, Sho Inuzuka, Hiroyuki Yokota, Yasuhito Yamamoto. Urinalysis of Body Packers in Japan. J. Anal.Toxicol. 22:61-65 (1998)

8. M. M. McCarron and J.D. Wood. The cocaine body packer syndrome. Diagnosis and treatment. J. Am. Med. Assoc. 250:1417-1420 (1983)

9. Michael J. Utech, MD, Amy Facinelli Stone, MD, Margaret M. McCarron, MD. Heroin body packers. The Journal of Emerg Med: 11:33-40 (1993)

10. Bettinger J: Cocaine intoxication: Massive oral overdose. Ann Emerg Med 9:429-430, 1980

11. Sinner WN: The gastrointestinal tract as a vehicle for drug smuggling. Gastrointest Radiol 1981;6:319-323.

12. R.C. Meatherall and R.J. Warren. High urinary cannabinoids from a hashish body packer, J. Anal. Toxicol. 17:439-440 (1993)

13. R. Gherardi, B. Marc, X. Alberti, F. Baud, and O. Diamant-Berger. A cocaine body packer with normal abdominal plain radiograms. Value of drug detection in urine and contrast study of the bowel. Am. J. Forensic Med. Pathol. 11:154-157 (1990)

14. R.K. Gherardi, F.J. Baud, P. Leporc, B. Marc, J.P. Dupeyron, and O. Diamant-Berger. Detection of drugs in the urine of body-packers. Lancet 1(8594): 1076-1078 (1988)

15. James R. Gill MD, Stuart M. Graham MD. Ten years of “Body-Packers” in New York City.: 50 deaths. J. Forensic. Sci: 47(4):843-846 (2002)

16. Carmelo Furnari, Chem.D.; Valeria Octaviano, Ph.D.; Giulio Sacchetti, M.D.; Mariarosa Manzini, M.D. A fatal case of cocaine poisoning in a Body Packer. J. Forensic Sci: 47(1):208-210 (2002)

17. Hearn, W., Keran, E. et al. Site-dependent post-mortem changes in blood cocaine concentrations. J. Forensic Sci 1991; 36(3):673-684

EL PERJUICIO ESTETICO: UN PASEO POR LA INCERTIDUMBRE PERICIAL.

VERANO ZAPATEL V[1].

RESUMEN.

El autor reflexiona sobre los problemas periciales que plantea al perito médico la valoración del perjuicio estético. Reflexiones que incluyen diversos aspectos de ésta valoración desde la idoneidad del perito hasta reflexiones críticas de distintas formas de valoracion del perjuicio estético incluidas las de la Ley 34/03.

PALABRAS CLAVE: Valoracion del Daño, Perjuicio Estetico, Forense.

CONSIDERACIÓN PREVIA

He centrado este trabajo en el Baremo de la Ley 34/03 ya que supone la mayor parte de la intervención profesional sobre daño estético para el Médico Forense, aunque bien es verdad que en general para valorar secuelas leves de este capítulo especial del Baremo.

INTRODUCCIÓN:

La estética es la rama de la filosofía cuyo objeto de estudio son los fundamentos del arte o la naturaleza de lo bello. Se independizó de la Lógica, la Ética, la Metafísica en el siglo XVIII, sin embargo en la antigüedad la estética se hallaba amalgamada con la Lógica y la Ética, es decir: lo bello, con lo bueno y lo verdadero formaban una unidad. Se trataba de alcanzar la esencia de lo bello pero siempre identificándolo con lo bueno y teniendo en cuenta los valores morales.

A partir del siglo XIX se diferencian dos concepciones generales de la Ética: la objetiva, para la cual el arte va a implicar una contemplación desinteresada, sin una finalidad útil o moral, y la subjetiva, que no reconoce lo bello como un valor objetivo sino como algo relativo al sujeto.

Los valores estéticos bello, feo, sombrío, fúnebre, elegante, cursi, hermoso, claro, horrendo, armonioso, esbelto, gracioso, fino, grosero, guapo, etc., y los juicios de valor correspondientes, están presentes en la totalidad de la vida humana, no solo en los momentos en que se afronta la contemplación de obras de arte, sin ir más lejos en una pequeña parte de la conflictividad cotidiana entre compañías de seguros o ante los tribunales como es el tema que nos ocupa: el perjuicio estético que, ya de pronto, y vista la estrecha incardinación original entre estética y arte, plantea la cuestión de ¿quién debe valorarlo?, ¿qué y como debe valorarse?; y es que el análisis de los valores estéticos en abstracto, salvo que determinemos reglas o proporciones objetivas empíricas, encierra el peligro de su vaguedad o trivialización. La tarea que cotidianamente desarrollamos los peritos implicados en la valoración de estas secuelas, o los demás profesionales encargados de utilizar dicha valoración, no diré que sea vaga o trivial pero, para ser sinceros, tiene bastante de abstracto, de subjetividad no deseable,

1 Médico Forense. Instituto de Medicina Legal Islas Baleares.

precisamente por la falta de reglas o proporciones objetivas, al menos tabuladas y de uso general, que puedan ser utilizadas para incrementar el grado de validez, fiabilidad y sensibilidad de estas valoraciones (aunque esta crítica no se limitaría, en puridad, a la valoración estética en exclusiva).

En las primeras tentativas de creación de un baremo de secuelas, el proyecto orientativo de 1991, se recogía la recomendación de no encomendar a los peritos médicos la valoración de las secuelas estéticas por ser un ámbito alejado de la competencia médica, opinión que aún hoy aparece como recomendación en el proyecto de baremo Europeo, cuando el comité de expertos encargado de su elaboración dice que la valoración del perjuicio estético, como el de ocio, sexual o juvenil, son situaciones que superan la labor objetiva del perito o, como en los proyectos de baremos iniciales en España cuando se decía que "no se pueden imponer al perito médico forense valoraciones impropias de su ciencia como pueden ser las secuelas de tipo socio- cultural como son las estéticas". Sin embargo, la realidad muestra que no son precisamente peritos en arte los que a diario desempeñan esta labor en Juzgados y Tribunales, o para compañías de seguros, sino peritos médicos, sean éstos públicos o privados, y con no poca dificultad en mí opinión, al menos en cuanto la valoración se complica por apartarse de las pequeñas secuelas cicatrizales que, bien es verdad, son las más numerosas.

No es tiempo de entrar en disquisiciones teóricas sobre la bondad o maldad del sistema de baremos, ríos de tinta se han escrito ya sobre el tema, y la cuestión se torna banal desde el momento en que el "baremo de tráfico" es de uso obligatorio en los casos de secuelas derivadas de los accidentes de circulación; algunas opiniones cualificadas señalan que pese a su escaso cientifismo han llegado para quedarse porque son de uso relativamente sencillo, recogen más o menos bien pero de manera aceptable las secuelas más frecuentes, han calado en la sociedad y en los métodos de trabajo; muchos son los que creen que existen adelantos técnicos y científicos que permitirían superar los baremos como instrumento de valoración…, pero mientras debamos seguir usándolos es necesario señalar que son mejorables y que dicha mejora es de esperar que se obtenga mediante la sana crítica de quienes los usamos de manera cotidiana.

ALGUNAS DEFINICIONES Y CONSIDERACIONES QUE PUEDEN VENIR AL CASO:

Deformidad es una diferencia notable en la forma del cuerpo o parte de él, comparada con la forma promedio de la parte en cuestión. Otra definición refiere: alteración notable en la forma de un órgano o de parte de él como consecuencia de lesiones tróficas, traumatismos o vicios funcionales (en el individuo en fase de desarrollo). Para la R.A.E. se trata de desproporción o anomalía en la forma, cosa deforme, error grosero y establece como sinónimos: desproporción, deformación, desfiguración, entre otros.

Cabe también definir la **fealdad**, esto es, la carencia de belleza o hermosura. Para la R.A.E. es lo feo según el modelo de beldad, concepto relativo y cambiante, y como sinónimos: defecto, deformidad, desproporción, imperfección, irregularidad, monstruosidad. Afeamiento, palabra que en mi opinión, define bien lo que ocurre en el caso de secuelas estéticas sobrevenidas tras cualquier accidente o agresión, significa disminución de la belleza de algo y parece casar bien con el espíritu de la Ley 34/03 que se refiere a "modificación peyorativa de la imagen de la persona". También Daligand define el perjuicio estético como un "atentado contra la persona, afeando a la víctima".

Vemos así como lo feo y lo deforme se identifican como variables del mismo fenómeno

y ambos, como ausencia de belleza, sirven para ir entreviendo en que gran número de cosas puede consistir el perjuicio estético, para de alguna manera ir intuyendo qué es lo que hay que peritar, aunque nada sepamos aún del como hay que peritarlo. En estas definiciones sí queda claro, por ejemplo, que las posibilidades de lo que puede ser considerado un perjuicio estético son muy variadas en su gravedad e intensidad de su alcance (desde el simple y leve defecto- entendido como pérdida, para nuestro caso, de cualidades propias de una cosa- que puede ser representado por una cicatriz simple, hasta la grave deformidad denominada monstruosidad- entendida como desorden grave en la proporción o forma que deben tener las cosas según lo natural o regular, que puede derivar de graves quemaduras generalizadas).

El capítulo especial sobre perjuicio estético, vigente en el baremo actual de la Ley 34/03, sobre Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación de Vehículos a Motor, como modalidad del perjuicio moral ligado al daño corporal, se define como "cualquier modificación peyorativa que afecta a la imagen de la persona…y es el efecto de la violación del derecho que tiene toda persona a la conservación de su morfología". El capítulo especial de la tabla VI divide en 6 grados calificativos el perjuicio estético y a cada uno le otorga una puntuación (Tabla 1).

TABLA 1: Valoracion del perjuicio estetico segun la Ley 34/03

Ligero	1- 6 puntos
Moderado	7- 12 puntos
Medio	13- 18 puntos
Importante	19- 24 puntos
Bastante importante	25- 30 puntos
Importantísimo	31- 50 puntos

Además, enumera unas reglas de utilización, en concreto 9, la mayoría de ellas de valoración jurídica y no pericial, aunque el perito debe tener en cuenta alguna de ellas como la que establece la ponderación del perjuicio estético en su significación conjunta y no mediante puntuación parcial de sus componentes, su establecimiento en el momento en que se produce la sanidad y la prohibición de tener en cuenta el sexo y la edad de la persona… Únicamente define, y sin demasiada precisión, que el daño estético importantísimo corresponde a un perjuicio estético de enorme gravedad: grandes quemaduras, grandes pérdidas de sustancia, alteraciones de la morfología facial o corporal.

Es decir, tras repasar lo que el baremo establece respecto del perjuicio estético apenas sabemos qué es lo que hay que peritar ("cualquier modificación peyorativa que afecte a la imagen de la persona", ofreciendo solo algunas genéricas indicaciones de lo que son graves afeamientos como complemento a lo que entiende que sería un perjuicio estético IMPORTANTÍSIMO). Esta aclaración tiene, no obstante, una ventaja como es la de aclarar que no solo las alteraciones faciales, sino también las alteraciones morfológicas las que deben ser valoradas. También aclara ventajosamente que cabe la valoración tanto del perjuicio estético estático (amputación, cicatrices) y el dinámico (cojera, alteraciones gestuales inestéticas por cicatriz).

Los puntos del perjuicio estético corresponden, al igual que los puntos del perjuicio funcional, a porcentajes de menoscabo, en este caso del patrimonio estético, con la puntualización de que los puntos máximos, 50, representan la mitad del porcentaje de menoscabo funcional, 100%, es decir: 1 punto corresponde a un 2% de menoscabo pero poco más se puede deducir y es que la dificultad estriba, precisamente, en la ausencia de criterios objetivos, mensurables y universalizables, para determinar el porcentaje de menoscabo que corresponde a cada secuela o conjunto de secuelas estéticas, con lo que se da o puede dar la paradoja de que pese a

las bondades del baremo, entre las que se destaca la búsqueda del trato igualitario y no discriminatorio entre casos iguales, al tratar de eliminar la tan discutida arbitrariedad resarcidora de Jueces y Tribunales, no se evita la variabilidad inherente a la subjetividad de la valoración y a la dificultad del manejo de rangos amplios de puntuación para cada categoría que propicia diferencias, en algunos casos importantes, en la indemnización de secuelas similares, bien es verdad que la variación transcurre entre extremos menos alejados entre sí.

LA VALORACIÓN DEL PERJUICIO ESTÉTICO:

La medicina no prepara para esta valoración y, como vengo diciendo, no existe un método objetivo, con amplio margen de certeza, que ayude a medir en daño estético. Juristas de renombre, como Hernández Cueto, opinan que lo importante es el informe médico razonado y con buen criterio: es conocido su aserto de que más vale un buen perito con un mal baremo que un mal perito con un buen baremo…

Y es que el sistema de baremo concita algunas críticas y el de la Ley 34/03 no es una excepción sin olvidar sus bondades que le han granjeado su generalizada aceptación actual (es considerado también un sistema justo y bastante equitativo de reparación); así, se señala que debería ser solo una parte del informe médico más amplio que debe incluir anamnesis completa, detallada exploración, motivada explicación…; iguala a desiguales en lucro cesante y daños morales…, entre otras críticas que, en esta exposición nos limitaremos a citar sin más.

Concretamente, se echa de menos un sistema más proporcional de puntuación máxima que refleje mejor la impronta que en la vida social y profesional de cada persona, "un sistema menos rígido que contemple mejor las complejidades personales y perjuicios de cada caso" (Perez Pineda, García Blázquez); tampoco establece criterios que permitan calificar en un grado u otro de los 6 en los que califica la intensidad del daño en cada caso particular, lo que supone un amplio margen de valoración subjetiva a cargo del perito o, posteriormente, del Juez en los casos en que pueda estimar "de visu" las secuelas de esta índole, que serán escasos sobre todo en secuelas estéticas que asienten en partes cubiertas o íntimas de la persona.- Esta indefinición se puede volver especialmente conflictiva en los casos de puntuaciones límites entre categorías (¿porqué 6 puntos, máximo del perjuicio ligero, y no 8 del perjuicio moderado?, y en los casos de grandes perjuicios estéticos ¿como no pensar en las importantes repercusiones que el "salto" de una escala a otra puede tener, por muy alejada que la consideración económica y/o profesional esté de la valoración pericial médica?.

No se pronuncia el baremo sobre como manejar el dato del Coeficiente Estético Anterior, que supone un paso previo en la valoración y que es variable no solo culturalmente o con las distintas épocas, sino personalmente ya que inevitablemente se afectan la percepción de la armonía y la autoestima de la persona, en este sentido, por ejemplo, en Francia se han llegado a manejar numerosos datos para valorar el daño estético: estado civil, edad, sexo, la belleza anterior y hasta la reducción de la capacidad matrimonial o el riesgo de divorcio por afeamiento, por mucho que nuestro baremo determine una valoración en bruto, sin tener en cuenta edad, sexo o profesión, todos conocemos casos en que estas cuestiones están latentes o ya han producido repercusiones negativas en el momento de nuestra valoración pericial.- Por último, citaremos a este respecto que en la Resolución 75/7 del Comité de Ministros del Consejo de Europa se citaban elementos tales como "malestares, insomnios, sentimientos de inferioridad o disminución de los placeres de la vida, el menoscabo del placer sexual", etc., algunos de los cuales tiene repercusión médica

si bien el baremo obliga a valorarlos en el capítulo de secuelas psicológicas.

Ahora bien, ¿que ocurre en la práctica?, sin intención de hacer una exposición exhaustiva, empezaremos por decir que, obviamente, aunque donde más manifiesto se hace el perjuicio estético es en el rostro, sobrepasa esta zona para afectar a toda región corporal. Son útiles las fotografías que permitan a peritos, jueces y tribunales apreciar el afeamiento que ha sufrido la víctima por el daño estético que, en general, deriva de dos grandes grupos de alteraciones:

- **Cicatrices,** cuya descripción ha de ser detallada, como luego veremos y en cuya valoración incluiremos la distancia desde la que son perceptibles, entre otros factores.

- **Alteraciones morfológicas o pérdida de sustancia,** de un órgano o una estructura anatómica (independientemente de su repercusión funcional).

Se han de tener en cuenta también otros factores, volviendo a la doble dimensión- estática y dinámica- que puede tener el perjuicio estético: la alteración de la coordinación de movimientos, de la elegancia, o la cojera, que sin duda alteran la estética del lesionado, igualmente, y tiende a olvidarse con frecuencia en valoraciones de esta índole, ciertas enfermedades internas producen repercusiones externas en forma de alteraciones físicas (hirsutismo u obesidad) que deberán valorarse como daño estético cuando su causa última sea postraumática.- Creo que resulta fácilmente entendible a estas alturas porqué considero que en la valoración del perjuicio estético hay rangos de incertidumbre que convierten, en muchos casos, en penosa la labor del perito.

Trataré de ilustrar con algunas tendencias valorativas alejadas entre sí las diversas aproximaciones hechas para tratar de cuantificar el daño estético y disminuir el margen de subjetividad, aunque me temo que, tras exponer ambas, poco sacaremos en claro. Estos métodos, sin embargo, no son excluyentes entre sí sino que se usan de manera combinada o sucesiva en la valoración:

Método descriptivo: consiste en la exposición minuciosa tanto de las alteraciones estáticas como dinámicas que, en ocasiones se dan juntas, como en el caso de una cicatriz que altere la mímica. En el caso concreto de las cicatrices, es necesario cuantificar el número de cicatrices, describirlas en longitud y trayectoria, definir su forma, color, localización anatómica, signos de ulceración, atrofia, nivel sobre el de le piel, textura, grosor, lisura, rugosidad, su relación con puntos de referencia anatómicos…; sin olvidar, error que se observa con frecuencia, referir sus efectos sobre la sudoración, crecimiento del vello o la alteración de la pigmentación de la piel entorno a la cicatriz. Cabe por último una mención a sus posibilidades respecto de la cirugía plástica reparadora.

Método cualitativo: mediante el uso de criterios calificativos, o escalas de calificación, como el baremo de la Ley 34/03 o el de Lesiones Permanentes No invalidantes o el de Minusvalías.

Métodos cuantitativos, mediante asignación de un porcentaje al grado de perjuicio del sujeto, como el de valoración del daño estético por cicatrices: se trata de un método utilizado en Argentina, en la legislación laboral, y pretende medir y cuantificar el daño estético, tratando de disminuir en lo posible la presencia de criterios subjetivos de valoración, frente a la valoración sin instrumentos que puede ser causa de arbitrariedades. Se aplica solo a cicatrices que asientan en cabeza y rostro. Nos detendremos un tanto en su análisis y en el de los parámetros que se utilizan en este método:

- **Extensión:** midiendo el ancho y largo de

la cicatriz y determinando a que distancia es visible (íntima si lo es a menos de 50 cms, o social si lo es a más de 3 metros.

- **Localización:** según la zona es visible de forma permanente o no, siendo la cara la de mayor importancia estética y peor aceptación psicológica; dentro de la cara hay zonas de mayor repercusión en visibilidad y grado de afeamiento o por su relación con orificios naturales que pueden aumentas el grado de afeamiento por alteración en la mímica. Las manos, el cuello, el "escote" y las piernas en la mujer, son zonas consideradas siempre visibles; solo ocasionalmente visibles (en la playa o con la práctica de deportes) son el tórax, el abdomen y las piernas en el hombre; las nalgas, el pubis o la cara interna de los muslos y el pecho en la mujer son visibles en caso de desnudez; raramente visibles son las plantas de los pies, las axilas y el cuero cabelludo.

- **Relación con pliegues y arrugas:** que, por su relación con las líneas de fuerza de la piel pueden tender a ensanchar las cicatrices (líneas perpendiculares a los ejes musculares, como en el pliegue nasolabial o el pliegue externo del ojo) o a hacerlas menos aparentes si están dentro o corren paralelas a las líneas de tensión (debajo del párpado o en las cejas). Existen algunas zonas donde las cicatrices tienden a ser grandes a causa de la tensión de la piel: la zona esternal, la zona clavicular y pretibial, entre otras, que tienden a formar cicatrices hipertróficas o queloideas.

- **Morfología:** pese a ser una cicatriz, puede considerarse que esta es correcta si sus bordes están bien afrontados, si la misma es lineal, plana, sin depresiones ni elevaciones, sin cambios llamativos de coloración, si es flexible en lo que cabe; así, es valorable 1) su aspecto: retractil o no, según sea la pérdida de sustancia, radiada o estrellada, adherida a planos profundos, 2) su coloración: normocrómica o discrómica por hipo o hipercromía y 3) su superficie: deprimida por destrucción de la capa basal de la epidermis o la dermis que, además, muchas veces las torna discrómicas, hipertrófica por hipertrofia de fibras colágenas que la hacen abultada o queloidea, por hiperplasia del tejido conjuntivo que sobrepasa los límites de la herida, le da color rojizo y puede picar o doler.

En este método se tiene en cuenta también factores personales como la edad, el sexo (cada vez más considerado discriminatorio) y el estado anterior (también objeto de debate respecto del sexo y la edad) pero que llevaron a valorar (Richard) 3 tipos de factores subjetivos: sociales y escolares; familiares y estado anterior estético y psíquico y a valorarlos según una escala de 0 a 0,7, con un método entendible pero dudoso y de nula aplicación según nuestro baremo; ejemplos:

- mujer joven, guapa, bailarina, soltera y sana: 0,7+ 0,7 + 0,7.

- vagabundo, sin profesión, afectado de cicatrices anteriores: 0+ 0 + 0.

- entre el 0 y el 2, 1 se sitúan todas las posibilidades.

Si es importante el estudio del estado estético anterior según existan previamente alteraciones tróficas, alteraciones vasculares, trastornos de la pigmentación…que entran dentro de la competencia médica y que deben completarse con la descripción detallada de los elementos que conforman el perjuicio estético.

A partir de estos parámetros el método mide y cuantifica (con un método similar al nuestro para lesiones o secuelas funcionales) pero con relación a las cicatrices utiliza una fórmula para valorar el daño por las mismas:

- **Coeficiente de visibilidad:** asignando un valor preestablecido a los centímetros que mide cada cicatriz, variable con el número de centímetros (1 punto los primeros 5 cms, 0,5 los siguientes 5 cms…) ; otro valor a su anchura (1 punto para 0,5 cms de ancho, 1, 50 para anchuras de 0,6 a 3 cms…), otro a la zona de localización y a su relación con pliegues o aberturas o con arrugas de la piel (disimulada, 0,75 puntos; indiferente, 1 punto; perpendicular, 1, 25).

- **Coeficiente morfológico:** asignando valores al aspecto, a la superficie, la cromía.

- **Coeficiente de características personales:** con relación a la edad, sexo, estado estético anterior.

Y resultando la fórmula:

Visibilidad x morfología
C. Personales

Merece la pena exponer con más detenimiento los criterios utilizados para el coeficiente de localización ya que sus criterios son ilustrativos y aplicados en otros sistemas de valoración y forman parte de la doctrina española:

- Zona A: cara en región periorificial (párpados, nariz, labios): 1, 50 puntos.

- Zona B: cara, región interna (frente, pómulos, mejillas, mentón); región íntima en la mujer (nalgas, pubis, cara interna de muslos, pecho): 1 punto.

- Zona C: cara, región externa (sienes, maxilar inferior), cuello, zona superior del tórax en la mujer; cabeza, que no esté oculta; región íntima en el hombre; mano y piernas (mujer): 0,5 puntos.

- Zona D: regiones ocasionalmente visibles (brazos, piernas en el hombre, abdomen y espalda): 0, 25 puntos.

- Zona E: cabeza oculta por el pelo, pie, zona axilar: 0, 10 puntos.

Como puede verse y pese a la tentativa de cuantificar la deformidad producida por cicatrices, la metodología es farragosa y ardua, poco práctica para aplicar por peritos que tengan que reconocer a un gran número de lesionados o a lesionados que, por ejemplo, sufran heridas múltiples por cristales en accidente de tráfico y, por si no fuera bastante, deja sin explicar las deformidades que deriven de amputaciones, trastornos hormonales, en suma, las alteraciones más difícilmente cuantificables, el perjuicio estético dinámico.

Por su parte, Aso Escario y Cobo Plana también defienden el criterio de que los peritos deben proponer una concreta puntuación para la valoración del daño estético, aunque refieren que a la valoración médica hay que añadir aquellos factores que repercutan en la significación de dicho eje (basándose en la intrínseca subjetividad de este perjuicio; criterio al que nos sumamos) ya que creen que el saber médico es idóneo para la valoración de este perjuicio porque su sustrato físico pertenece al área del saber médico y porque es la relación médico- enfermo de confianza la que permite obtener datos "paramédicos" útiles para valorarlo. Más tarde, sin embargo, proponen un método valorativo que denominan *"escala normalizada con que medir la intensidad del perjuicio estético"* en mi opinión, no cumple tampoco criterios de objetividad o universalidad; veamos: proponen 3 parámetros constituidos por la tendencia de la mirada o atención del espectador, por el recuerdo que provoca la contemplación del defecto y por la respuesta emocional que tal contemplación provoca. Ateniéndose al baremo, parten de un perjuicio tan nimio que no debe ser objeto de valoración por ser un perjuicio tan ligero que a pesar de la mirada se identifica con dificultad; el ***perjuicio ligero*** sería aquel que se identifica cuando se mira a la persona pero que no provoca la desviación de la mirada y sin que quede fijada en el defecto, de modo que resulta

fácil cambiar con naturalidad el foco de atención y no queda insertado en el recuerdo de la persona que observa; el ***perjuicio moderado*** sería aquel en el que el defecto se identifica con claridad, sin que provoque el cambio de la mirada pero con tendencia a que esta quede fija en el aspecto exterior alterado aunque no pase a formar parte esencial del recuerdo alterado de esa persona ni provoque especial emoción de compasión o desagrado; el ***grado medio*** sería el que provoca la desviación de la mirada, aunque pueda volverse con normalidad hacia el defecto, insertándose la imagen alterada en el recuerdo de la persona aunque sigue sin provocar emoción, reacción o sentimiento de desagrado, compasión o repugnancia; el ***importante*** sería aquel que provoca todo lo anterior pero sin especial intensidad y sin condicionar las relaciones entre la persona y el observador; describen el perjuicio ***muy importante*** como el que provoca la fijación de la mirada, sin que se tienda a dejar de mirarlo pero induce emociones fuertes de tipo desagradable, repulsivo o compasivo, generando emociones que llega a afectar marginalmente a la relación entre las personas de entrono y el propio afectado..., hasta llegar al perjuicio ***considerable*** que sería aquel que provoca la tendencia a dejar de mirarlo porque los sentimientos o reacciones emocionales que despierta son intensos, bien por desagrado, compasión o repugnancia, provocando un nivel de emociones en la persona que puede llegar a afectar seriamente las relaciones entre ella y el entorno.

Es meritoria esta "escala" para valoración del daño estético, se compone de la previa descripción detallada de las secuela estéticas residuales, puede comprenderse por las personas no médicas también encargadas de valorar fácilmente con el apoyo de fotografías previas al accidente y del momento de la Sanidad lesional y se engarza en los métodos empíricos, de tanta tradición en la medicina hasta mediados del siglo XX, para después trasladar esta valoración a los criterios del baremo (pero plantea, en mí opinión algunos problemas que hacen que me resulte un tanto inadecuado el nombre de "escala normalizada": no es de recibo en el sistema español, si lo sería en el francés, la valoración de estas secuelas a criterio del paciente o del entorno ya que es fácilmente comprensible que no todas las personas tengan la misma susceptibilidad a la repugnancia o a la sugestión de la mirada, principio también aplicable a los peritos, y casos se han dado en mi experiencia de divorcios por una sola cicatriz hipertrófica en la ingle de un varón por la extrema sensación de asco que provocaba en la esposa, situación que no sería en ningún caso calificada como daño estético muy importante o considerable pese a que afectó " seriamente a las relaciones entre la persona y su entorno"…. De nuevo hallamos factores de dificultad, de subjetividad en la valoración, de falta de certeza, en suma de incertidumbre pericial, máxime cuando todos entendemos que puede haber un fácil acuerdo general en lo que se considera daño estético ligero, apenas perceptible, sin capacidad para provocar ninguna de las demás reacciones descritas en el método o, en el extremo opuesto, el daño considerable, para alteraciones capaces de generar consenso repulsivo o compasivo, pero no creemos que sea tan fácil en los grados intermedios por, entre otros, los factores expuestos; o aún en el caso del perjuicio considerable, en el que puede acordarse fácilmente que puede incluir la monstruosidad, de modo que ésta encaja siempre en aquel, pero no es tan claro estimar que el perjuicio es considerable en ausencia de monstruosidad.

Por último, quiero mencionar una opinión de estos y otros autores que comparto plenamente y que en ocasiones provoca algún malentendido en juicio, aunque su aplicación sea más específica en la valoración de secuelas de tipo funcional: el perito médico debe ofrecer una valoración en puntos que corresponda a las diversas secuelas apreciadas y abstenerse de pronunciarse sobre si la suma de los puntos puede sobrepasar la cifra de 100, es decir: el perito médico debe valorar las secuelas y

puntuarlas sin preocuparse de su traducción económica, labor eminentemente judicial y para la que existe la fórmula de Balthazard para valoración de secuelas concurrentes.

CONSIDERACIONES FINALES:

El sistema de baremo ha supuesto un avance en la valoración de secuelas en accidentes de tráfico, aún con todos los defectos que se le pueden encontrar, y es que no deja de ser casi imposible elaborar un catálogo exhaustivo de todas las posibles secuelas que pueden producirse en un accidente de circulación. A pesar de ello, el sistema obliga a unificar criterios a la hora de valorar secuelas, lo que es una ventaja. Es decir, aunque lo considero mejorable, como vengo explicando a lo largo de esta exposición sobre uno de sus capítulos, no es mi intención desvalorizar por completo el baremo, sino mostrar algunas de las dificultades que el mismo plantea a la labor cotidiana del perito (en general, ***ausencia de criterios unificados de uso para establecer analogías*** cuando la secuela concreta no aparece en el listado), dificultades que no encuentran completa solución tras un repaso- bien es verdad que somero- a la literatura sobre el tema del perjuicio estético.

Por ejemplo, pese a todas las consideraciones hechas por diferentes autores sobre su conveniencia, ya desde que se publicaron los primeros baremos, ***sigue sin contemplarse un apartado completo referido a la piel*** por lo que las alteraciones cutáneas estrictas solo pueden referirse al daño estético (y los apartados de piel de otros baremos, como el de Minusvalías, reflejan solo cicatrices o enfermedades de la piel pero no secuelas estéticas como tales o distintas de las cicatrices). Por otro lado resulta difícil ubicar y valorar algunas consecuencias de cicatrices graves como las alteraciones por picor, alteración de la sudoración o las ulceraciones frecuentes o de repetición.

No existen criterios específicos para la valoración (lo que algunos autores han denominado “criterios de inclusión- exclusión” aunque en general se refieren más a secuelas funcionales) ni, lo que a veces es más problemático, para el cambio de grado o criterios de delimitación de casos límite; por todo ello no se elimina el criterio subjetivo del médico valorador con la consecutiva pérdida de certidumbre pericial y de resultados.

Lamento no poder ofrecer una alternativa válida a las objeciones que vengo exponiendo al capítulo especial del daño estético, tampoco creo haber albergado tan presuntuosa pretensión tratándose un tema en el que tantos y tan prestigiosos autores expresan también sus dudas sin lograr aportar un modelo que genere seguridad o mayor grado de certeza. Parece imponerse, así, la conclusión de que por mucho que se intenten acotar y definir, tanto las distintas secuelas como su valoración lo más precisa posible, no es posible evitar un margen de incertidumbre, en ocasiones importante, que hará que sigan produciéndose valoraciones distintas (no arbitrarias, en eso el baremo introduce un elemento positivo) para casos similares. Es necesario por tanto seguir discutiendo, seguir revisando el baremo anualmente, seguir aportando críticas que permitan mejorarlo a medio y largo plazo. Mientras tanto, en la vida cotidiana seguirán produciéndose las, en ocasiones, interesantes discusiones entre peritos y letrados, entre letrados y jueces y tribunales, en fase de valoración o en el juicio oral: espero haber podido aportar a este foro la necesidad de dichas discusiones, que serán más enriquecedoras si por parte de todos se tiene en cuenta que, no solo el sistema sino también los propios peritos, públicos o privados, somos “víctimas” de la incertidumbre inevitable que vengo comentando y que, en una última apreciación, quizá no resulte realista esperar una mejora perfecta dado que se trata de objetivar un daño que, de por sí, es de apreciación eminentemente subjetiva pues sus componentes trascienden lo biológico: me

refiero a la cuestión de la triple subjetividad, mencionada por Medina Crespo, la del lesionado por su propia vivienda, la del perito que lo valora sin dejarlo de personalizar y la del juez que realiza la valoración definitiva.

BIBLIOGRAFIA:

1. Diccionario filosófico, Wikipedia, la enciclopedia libre.-

2. Temas de Consulta, edición nº 75; artículo del Dr. Géller.-

3. Mariano Medina Crespo; La reforma proyectada del baremo básico de lesiones corporales; www.asociaciónabogadosrcs.org/doctrina...-

4. Mariano Medina Crepo; el resarcimiento del perjuicio estético. Consideraciones doctrinales y legales a la luz del sistema de la Ley 30/95; www.civil.udg.edu/córdoba/pon/medina.htm.-

5. Manuel Arredondo Díaz; IX jornadas de responsabilidad Civil y seguros: modificaciones legales de las secuelas del baremo de la ley del automóvil; Zaragoza 2004.-

6 .M. R. Jouvencel; apuntes sobre el perjuicio estético en lesionados por hechos de circulación; www.peritajemedicoforense.com/Jouvencel2.htm, 2002.-

7. DR. Jorge Bermudez; valoración del daño estético por cicatrices.-

8. Salvador Luna y Fernández Pozuelo; VDC-Consideraciones sobe el daño estético; 1998; www.la-plaza.com.-

9. Pérez Pineda y Garcia Blázquez; Fundamentos médico-legales de la Incapacidad Laboral Permanente; Ed. Comares, Granada, 1999.-

10. Revista Española de Valoración del Daño Corporal; nº 5 año III, 1997 y otros números.-

11. Aso Escario y Cobo Plana; Valoración de las lesiones causadas a las personas en accidentes de circulación; análisis médico forense del Anexo a la ley 30/95; Ed. Masson.-

12 .Borobia; Valoración del daño corporal; legislación, metodología y prueba pericial médica; Ed. Masson, 2006.-

13. Revista Española de subnormalidad, invalidez y epilepsia; número extraordinario; Madrid, 1974.-

14. Ministerio de Asuntos Sociales (INSERSO); Guias para la evaluación de las deficiencias permanentes; 1995 y otras.-

15. Anexo a la Ley 30/95 y 34/03 (baremos de secuelas).-

16. Tribunal Supremo de España; revisión de diversas sentencias.-

MUERTE POR INGESTA DE COCAÍNA: A PROPÓSITO DE UN CASO.

MUÑOZ-QUIRÓS J.M.[1]; NAVARRO E.[1]; PASTOR M.[1]; RODES F.[1];GINER S.[1]

RESUMEN.

En este artículo se presenta un caso de muerte súbita de origen cardiaco por ingesta de cocaína. El estudio necrópsico junto al resultado de las pruebas complementarias, nos indican que el mecanismo de muerte más probable ha sido un shock cardiogénico secundario a necrosis miocárdica por ingestión de gran cantidad de cocaína.

PALABRAS CLAVE: Patología forense, shock cardiogénico por ingesta de cocaína. Muerte súbita cardiovascular en *body stuffer*.

INTRODUCCIÓN:

La cocaína es un alcaloide obtenido a partir de las hojas de la planta de coca, *Erithroxilum Coca*, arbusto procedente de América. Fue utilizada por los incas con fines religiosos y sagrados y también para mitigar el hambre y el esfuerzo. En 1860 Albert Niemann aisló el principio activo, la cocaína, que fue empleado 24 años más tarde como anestésico local y vasoconstrictor.

De las hojas de coca se obtiene el sulfato de cocaina, pasta base de color marrón (bazooka) y de ésta, el clorhidrato de cocaína, sustancia blanca, soluble en agua y de sabor amargo que se puede presentar en forma de cristales o en polvo blanco. De ésta a su vez se obtiene el crack, denominado así por el crujido que forman los cristales blancos al calentarse, que es una forma de base libre mucho más purificada y con mayor poder de intoxicación y de adicción.

La cocaína es absorbida por todas las mucosas de forma más o menos rápida dependiendo de la vía de entrada oscilando el tiempo de absorción entre 30 seg y 90 minutos. Al tratarse la cocaína de una base débil su absorción en el estómago es pobre, pero es rápida por el duodeno, calculándose que para la vía gastrointestinal la absorción máxima se realizará en 60-90 minutos y su duración de acción es mayor de tres horas.

Una forma de absorción oral es la denominada por la literatura anglosajona como *"body packers"* y *"body stuffers"*.Los "body packers", también llamados "mulas o culeros", son aquellas personas que actúan como correos ocultando gran cantidad de droga en el tracto gastrointestinal para transportarla. Los *"body stuffer"* en cambio, es el término con el que se denomina a aquellas personas que esconden droga tragándola rápidamente, al verse a punto de ser detenidos por la policía. A diferencia de los primeros, no ingieren grandes cantidades de droga, aunque éstas suelen estar mal envueltas y sin la protección adecuada frente a las secreciones digestivas [1]. En los *"body packers"* los síntomas se deben, en unos casos, a una intoxicación por absorción masiva transmucosa de cocaína si llegan a romperse los envoltorios conduciendo a una alta

1 Instituto de Medicina Legal de Alicante.

mortalidad (hasta un 56%) y en otros, a problemas mecánicos con el cuerpo extraño pudiendo producir oclusiones intestinales, hemorragia, perforación, etc [2]. Los *"body stuffer"* van a hacer clínica de absorción sistémica casi siempre, aunque suele ser más leve que la que aparece en el *"body packer"* puesto que la cantidad de droga suele ser menor [3]

Una vez en el organismo, la cocaina se comporta como una amina simpaticomimética indirecta y actúa produciendo un bloqueo de la recaptación presináptica de dopamina, adrenalina, noradrenalina y serotonina, aumentando los niveles de éstas.

Tras su absorción, la cocaina es metabolizada rápidamente en el hígado por medio de la colinesterasa, la pseudocolinesterasa plasmática y por hidrólisis no enzimáticas, dando lugar a productos hidrosolubles como la benzoilcgonina y el metil ester de ecgonina, que son eliminados por vía renal junto con un pequeño porcentaje de cocaina libre (del 1% al 9%), pudiendo ser identificados en orina por inmunoensayo durante 48-72 hras.

Cualquier dosis es potencialmente tóxica, habiéndose registrado muertes incluso tras un primer consumo. En general es difícil predecir qué exposición será tóxica, debido a la variabilidad en el grado de pureza, la presencia de adulterantes y la diferente tolerancia individual de los consumidores. Se ha visto que niveles plasmáticos bajos de colinesterasa están relacionados con la presencia de reacciones tóxicas incluso con dosis bajas, por la mayor dificultad para hidrolizar la cocaína rápidamente. Hay que tener en cuenta también que el consumo conjunto de cocaína y alcohol dan lugar a un metabolito, el cocaetileno, que prolonga la sensación de euforia, produce mayor depresión miocárdica y aumenta la vida media en 2,5 veces respecto a la cocaína solo, lo que puede dar lugar a manifestaciones clínicas tardías [4]

Existen tablas de concentraciones tóxicas y letales de diferentes xenobióticos para el diagnóstico toxicológico. Repetto y col. [5] consideran como dosis letal/postmortem en sangre total y orina para cocaina y metabolitos 1 mg/l para cocaina en sangre y de 35 mg/l de benzoidecgonina en orina y Musshoff y col. [6] establece la dosis de 0.5-1 mg/l de cocaina en sangre.

Desde el punto de vista clínico, el exceso de aminas biógénicas producido por la cocaina es responsable del síndrome tóxico simpaticomimético, característico de la intoxicación por cocaína que cursa con taquicardia, diaforesis, agitación psicomotriz, alteración del estado mental, midriasis e hipertermia.

En sistema nervioso central puede producir accidentes vasculares tanto isquémicos como hemorrágicos y pueden dar lugar a un cuadro de convulsiones y hemorragias intracraneales por rotura de aneurismas o sin sustrato anatómico predisponente [7], así como alteraciones psiquiátricas. Los accidentes cerebrovasculares isquémicos se explican como debidos a la acción arterioesclerótica y trombogénica de la cocaína por la lesión del endotelio de las arterias cerebrales.

En la esfera pulmonar puede aparecer neumotórax, neumomediastino [8], crisis asmáticas, edema pulmonar no cardiogénico, hemorragia alveolar difusa, neumonitis intersticial, bronquiolitis obliterante e infiltrados pulmonares agudos asociados con el "pulmón de *crack*" [9]

A nivel cardiovascular puede producir alteraciones en el ritmo cardiaco como *fibrilación auricular*, taquicardia ventricular y supraventricular y *Torsades de Pointes*, que en muchos casos son responsables de muerte súbita. Otros cuadros que puede producir es la.

disección aórtica, la hipertensión arterial y vasoconstricción coronaria con el importante riesgo que supone de producir cardiopatía isquémica. Se ha observado que en un 6% de los casos de ingresos con de dolor torácico por consumo de cocaína se había producido infarto agudo de miocardio [10]. En otros estudios realizados se recoge que sujetos con relativo bajo riesgo de presentar problemas cardiovasculares, elevan 24 veces el riesgo de presentar dichos problemas, en los 60 min posteriores al uso de la droga, en dosis que oscilan desde 200 a 2000 mg. , independientemente de cual sea la vía de administración (11).

El electrocardiograma puede ser anormal en el 56% a 84% de los pacientes con dolor torácico tras el uso de cocaina en ausencia de IAM, y la mitad de estos pacientes presenta elevación sérica de CPK presumiblemente por rabdomiólisis, por lo que desde el punto de vista clínico para el diagnóstico de infarto agudo de miocardio en aquellos consumidores de cocaína que acuden a urgencias por dolor torácico se debe realizar dosaje de troponina sérica [11]

La patogenia de la isquemia e infarto de miocardio relacionado con la cocaína es multifactorial destacando como más importantes los siguientes:

1. La estimulación de los receptores alfa y beta adrenérgicos, que dará lugar a vasoconstricción de las arterias coronarias y taquicardia respectivamente, lo que producirá un incremento de la demanda de oxígeno por el miocardio debido al aumento de la frecuencia cardiaca, la contractilidad miocárdica y la hipertensión arterial

2. Toxicidad miocárdica directa con bloqueo de los canales de sodio, lo que origina una disminución de la pendiente de despolarización y de la velocidad de conducción, con alargamiento de los intervalos PR, QRS y QT, lo que puede dar lugar a disfunción miocárdica, hipotensión y arritmia

3. Ateroesclerosis acelerada y trombosis por incremento del inhibidor del activador del plasminógeno, incremento de la activación plaquetaria y agregabilidad e incremento de la permeabilidad endotelial.

Según las normas más recientes de la ESC/ACC, los criterios de infarto de miocardio agudo, o en evolución reciente son los siguientes [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]

Aumento característico y descenso gradual (troponina) o aumento y descenso más rápidos (CK-MB) de los marcadores bioquímicos de necrosis miocárdica más, al menos uno de los siguientes

a) síntomas de isquemia.

b) aparición de ondas Q patológicas en el ECG.

c) cambios del ECG indicativos de isquemia (elevación o descenso del segmento ST)

d) intervención coronaria reciente.

Cada vez hay más evidencia de los efectos crónicos de la cocaína sobre las arterias coronarias, debido a su trombogenicidad y a su aceleración del proceso de arterioesclerosis, lo que la sitúa como un factor de riesgo coronario de primer orden [21].El abuso crónico de cocaína produce hipertrofia ventricular izquierda probablemente debido a la elevación transitoria de la presión arterial tras el consumo de cocaina y disfunción sistólica. El consumo crónico también puede ser responsable del aumento del peso del corazón que, para algunos autores como (Dressler y col. [22]

puede suponer un aumento >450g en el 50% de los adictos a cocaina, mientra que otros autores como Darke y col. [23] no observan diferencias.

Como hallazgos anatomopatológicos más representativos en el sistema cardiovascular asociados a la cocaína podemos destacar la aparición de bandas de necrosis en los miocitos [24] asociado a cambios estructurales que incrementan el riesgo de arritmias y muerte súbita así como la presencia de edema intersticial. El consumo prolongado de cocaína ha sido también asociado con el desarrollo de una miocardiopatía dilatada.

Se pueden encontrar efectos en otros órganos, como isquemia mesentérica o perforaciones intestinales, fallo renal por rabdomiolisis o trombosis y hemorragias retinianas, y en caso de embarazo desprendimientos placentarios.

En este artículo se presenta un caso de muerte súbita de origen cardiaco por ingesta de cocaína. Se trata de un varón de 40 años de edad que, al verse perseguido por la policía ingirió toda la cocaína que portaba, sufriendo momentos después un cuadro de sudoración y pérdida de conciencia acompañado de parada cardiorrespiratoria que fue inicialmente revertida por los servicios sanitarios, sufriendo posteriormente una nueva parada y óbito en la ambulancia que lo transportaba al hospital. Tras proceder al levantamiento, el cadáver fue trasladado al Servicio de Patología del Instituto de Medicina Legal de Alicante para serle practicada la autopsia judicial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio necrópsico, tras la inspección externa del cadáver se procedió a realizar el examen interno utilizando la técnica de apertura cadavérica de Virchow y posterior estudio macroscópico.

Se realizó toma de muestras de sangre femoral, orina, humor vítreo y contenido gástrico para efectuar el estudio toxicológico de alcohol, drogas de abuso habituales y psicofármacos mediante las técnicas de orientación inicial de enzimoinmunoensayo homogéneo y posterior confirmación y cuantificación por cromatografía de gases-espacio de cabeza; cromatografía de gases-espectrometría de masas.

Estudio bioquímico para la determinación de marcadores de daño miocárdico en plasma: Fracción MB de la creatin kinasa (CK-MB), Mioglobina y Troponina I (cTnI), mediante enzimoinmunoensayo de micropartículas (MEIA) con el analizador Axsym de Abbott.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En los resultados obtenidos de la práctica de la autopsia podemos destacar como hallazgos macroscópicos más significativos los siguientes:

En el examen externo destaca la existencia de una intensa congestión cervico-cefálica. En el examen interno tras la apertura de la cavidad craneal llama la atención la presencia de un encéfalo congestivo y edematoso, con borramiento de los surcos y acumulación de líquido sin que se observen zonas hemorrágicas o áreas de contusión en el estudio macroscópico. Peso del encéfalo de 1425 gramos.

Tras la apertura de la cavidad torácica y retirada del peto esterno-costal se observa que los pulmones aparecen congestivos y edematosos, con pesos respectivos de 680 gramos el derecho y 570 el izquierdo. Tras cortar el parénquima pulmonar fluye gran

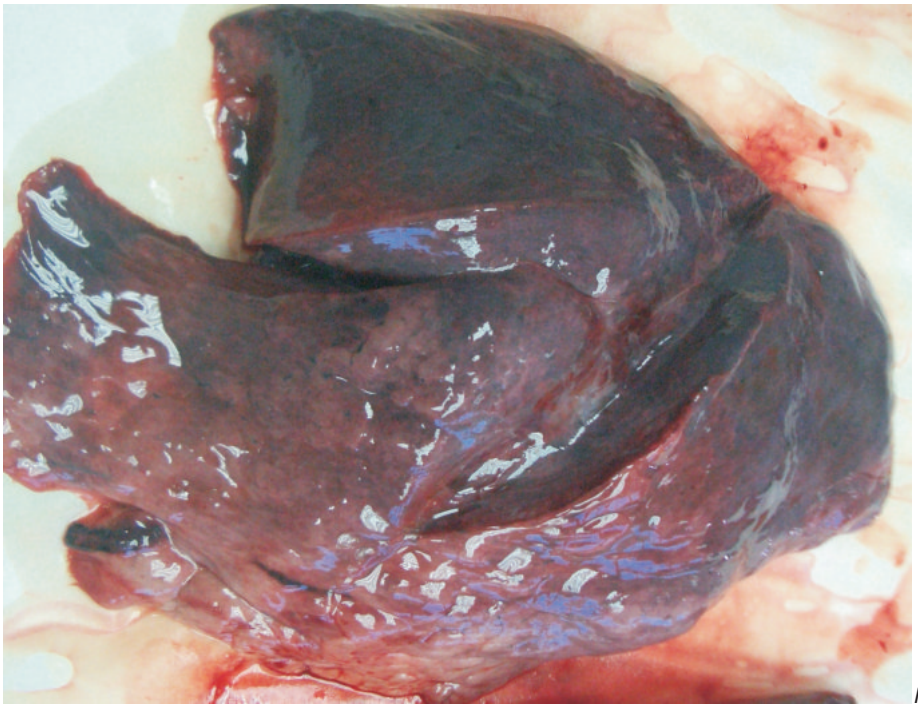


Fig. 1

cantidad de líquido hemático mezclado con espuma oscura y burbujas aéreas, presentando el área de corte placas parcheadas de color rojizo sobre su superficie.

Al proceder a la disección del árbol bronquial se aprecian restos de la misma sustancia en los extremos proximales y distales de los bronquiolos (fig1).

Fig. 2

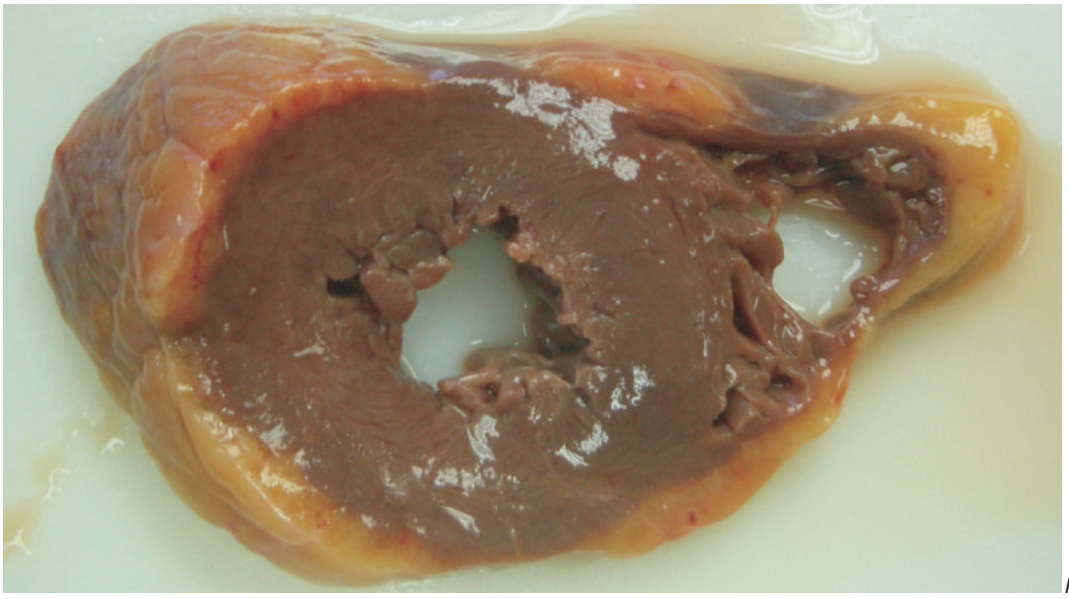


Fig. 3

El corazón presenta una cardiomegalia (580 gramos), con hipertrofia de ventrículo izquierdo y lesiones hemorrágicas en aurícula derecha.

En el estudio de los vasos coronarios no se aprecia patología significativa salvo leves placas de ateroma no obstructivas en coronaria derecha (figuras 2 y 3).

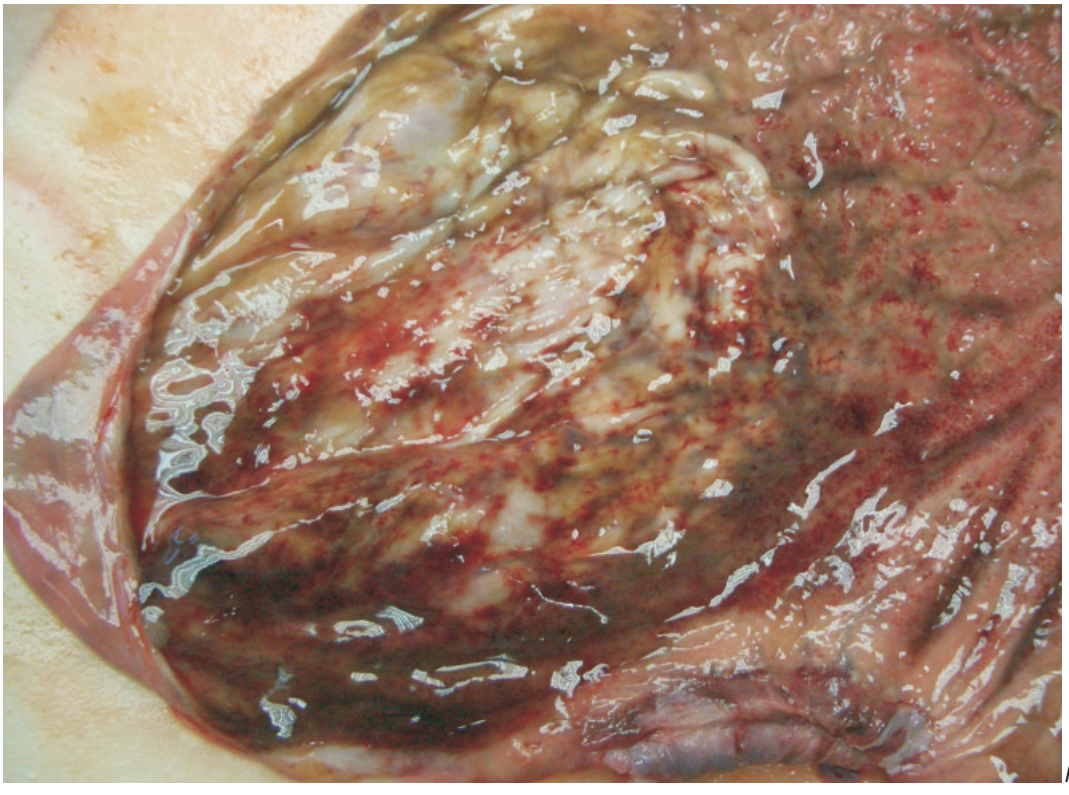


Fig. 4

Tras la apertura de la cavidad abdominal como hallazgo más significativo se observa que el estómago presenta gran contenido líquido así como gastritis hemorrágica en mucosa asociado a placas blanquecinas (fig 4).

En los estudios toxicológicos y bioquímicos efectuados sobre las diferentes matrices analizadas se obtuvieron los resultados siguientes:

En el análisis de alcohol, drogas de abuso habituales y psicofármacos se detectó la presencia de cocaína y metabolitos en sangre (benzoilecgonina y éster metílico de la ecgonina) en las siguientes concentraciones: cocaina: 1.71mg/l. Benzoilecgonina: 2.89 mg/l.

En la determinación de marcadores de daño miocárdico (troponina I, CK-MB y Mioglobina) se obtuvieron para Troponina I (cTnI) valores >22,78 ng/ml; CK-MB:10,05 ng/ml

La cocaína es un cardiotóxico conocido que puede producir la muerte súbita del individuo mediante un mecanismo de arritmia cardiaca letal y/o vasoespasmo coronario, ya que por un lado produce un incremento del consumo de oxígeno miocárdico por aumento del gasto cardiaco (aumento de frecuencia cardiaca y tensión arterial) y, por otro lado, disminuye su aporte por su potente efecto vasoconstrictor.

En este caso, se encontraron dosis de cocaína y metabolitos (benzoilecgonina) en sangre total muy superiores a lo que diferentes autores como Repetto y col. y Musshoff y col., consideran como dosis letal/postmortem en sangre total (1 mg/l para cocaína y 0.5-1 mg/l para cocaína, respectivamente), con las evidentes reservas ante la gran variabilidad de concentraciones tóxicas y letales posibles dependiendo de la propia idiosincrasia del individuo, de su grado de tolerancia y modificaciones postmortem entre otras.

En el estudio macroscópico de corazón se aprecia una cardiomegalia (580 gramos), con hipertrofia de ventrículo izquierdo y lesiones hemorrágicas en aurícula derecha. Tanto la cardiomegalia como la hipertrofia del ventrículo izquierdo son hallazgos compatibles con el consumo crónico de cocaína como se desprende de la bibliografía consultada.

Por otra parte en estómago se aprecia la presencia de gastritis hemorrágica y el análisis toxicológico del contenido gástrico es positivo frente a cocaina y metabolitos, lo que confirmaría la administración de cocaina por vía oral.

Asimismo, los niveles de cTnI fueron muy superiores a los valores que en clínica se consideran como indicativos de infarto agudo de miocardio (>0.40 ng/ml), lo que indica la presencia de necrosis miocárdica

CONCLUSIONES:

El estudio necrópsico junto al resultado de las pruebas complementarias, nos indican que el mecanismo de muerte más probable ha sido un shock cardiogénico secundario a necrosis miocárdica por ingestión de gran cantidad de cocaína.

Bibliografía:

1. I Gainza , S. Nogué, C.Martínez Velasco, R.S. Hoffman, G.Burillo-Putze, A.Dueñas, J. Gómez, MA. Pinillos. Intoxicación por drogas. Anales Sis. San. Navarra (2003) v.26 supl.1:15-19

2. M. Gómez, C. Cuenca, A. Farfán, M.V. Villalba, J. Toro, J. García. Complicaciones en transportadores intestinales de paquetes con cocaína. Estudio de 215 casos. Med. Clin. (Barc) (1998);111:336-337.

3. O Hung, A.Dueñas. Portadores humanos de drogas. En: Dueñas Laita A.ed. Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos. Barcelona: Masson, S.A.(1999):353-356

4. EF McCance, LH Price, TR Kosten, PI Jatlow. Cocaethylene: pharmacology, physiology and behavioral effects in humans. J Pharmacol Exp Ther (1995);274:215-223

5. MR Repetto y M Repetto. Tabla de concentraciones de xenobióticos en fluidos biológicos humanos como referencia para el diagnóstico toxicológico (actualización 2005). En: "Ampliación de toxicología de postgrado", M Repetto, Ed. Área de toxicología. Universidad de Sevilla.

6. F. Mussohoff, S. Padosch, S. Steinborn, B. Madea. Fatal blood and tissue concentrations of more than 200 drugs. Forensic Science International. 142 (2004) 161-210

7. M.Blanco, N.Andrés, R.Marín, E.Barrero, A.Rico, J.Lucena, R.García-Repetto, MP. Jiménez, M.Salguero. Patología cerebro-vascular hemorrágica en adultos asociada al consumo de cocaína. (2005) Jul. (41) Cuad.med.forense :1-9

8. EA Panacek, AJ Singer, BW Sherman, A Prescott, WF Rutherford. Spontaneous Pneumomediastinum: Clinical and Natural History. Ann Emerg Med (1992); 21:1222-1229

9. DY Haim, ML Lippmann, SK Goldberg, MD Walkenstein. The pulmonary complications of crack cocaine. A comprehensive review. Chest (1995);107:233-240

10. RA Kloner, SH Rezkalla. Cocaine and the heart. N.Engl J Med (2003);348:487-488

11. Papadakis-Tierney. Complicaciones cardiovasculares del uso de la cocaína. Current Medical Diagnosis and Treatment (2008). (October 28,2007):1-3

12. The Joint European Society of Cardiology/ American College of Cardiology Committee.Myocardial infarction redefined- A Consensus Document of the Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol (2000);36:959-69

13. Owen Avril. Cardiac troponins: improved diagnosis and cost benefits. Clinical Laboratory International. (2001);25 Nº8:14-15

14. B. Thome-Kromer, G.Michel. Human cardiac troponin I: detectability after myocardial infarction and severe skeletal muscle damage. Cin.Chem.39 (1993) 1248

15. M.D Pérez-Cárceles, J. Noguera, J.L Jiménez, P. Martinez, A.Luna, E.Osuna. Diagnostic efficacy of biochemical markers in diagnosis post-mortem of ischaemic Heart disease.Forensic Science Internacional (2004); 142:1-7

16. D.S. Ooi, P.A. Isotalo, J.P. Veinot. Correlation of antemortem serum creatine kinase, creatine kinase-MB, troponin I and troponin T with cardiac pathology. Clin.Chem. (2000); 46: 338-344

17. E.Osuna, M.D. Pérez-Cárceles, M.V Alvarez, J. Noguera, A.Luna. Cardiac troponin I (cTnI) and the postmortem diagnosis of myocardial infarction. Int J Legal Med (1998):173-176

18. SJ Cina, DK Brown, JE Smialek, KA. Collins. A rapid postmortem cardiac troponin T assay: laboratory evidence of sudden cardiac death. Am J Forensic Med Pathol.(2001) ;Jun22(2):173-6

19. J Mair, D Morandell, N Genser, P Lechleitner, F Dienstl, B Puschendorf .Equivalent early sensitivities of myoglobin, creatine kinase MB mass, creatine kinase isoforms rations, and cardiac troponins I and T for acute myocardial infarction.Clin Chem (1995); 41:1266-72

20. E Braunwald, EM Antman, JW Beasley et al. ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with ustable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines

21. RA Lange, LD Hillis. Cardiovascular complications of cocaine use. N Engl J Med (2001) Aug 2;345(5):351-8

22. FA. Dressler, S. Malekzadeh, WC. Roberts. Quantitative análisis of amounts of cornary arterial narrowing in cocaine addicts. Am J Cardiol (1990); 65:303-308

23. S. Darke, S Kaye, J Duflou. Cocaine-related fatalities in New South Wales, Australia 1993-2000. Drug Alcohol Depend (2005); 77:107-114

24. HD Tazelaar, SB Karch, BG Stephens, ME Billingham. Cocaine and the Herat. Hum Pathol (1987); 18:195-199

25. JA Feldman , SS Fish, JR Beshansky, JL Griffith, RH Woolard, HP Selker. Acute cardiac ischemia in patients with cocaine-associated complaints: results of a multicenter trial. Ann Emerg Med (2000) Nov;36(5):469-76

26. SB. Karch Cocaine cardiovascular toxicity. South Med J (2005);98;794

DIMORFISMO SEXUAL DEL CRÁNEO EN LA POBLACIÓN ACTUAL DE CRETA.

KRANIOTI E.F.[1,2], GARCÍA-VARGAS S.[2], MICHALODIMITRAKIS M.[1]

RESUMEN.

Las características craneales de los griegos modernos no se han estudiado adecuadamente. El objetivo de este estudio es desarrollar una técnica de determinación del sexo utilizando datos osteométricos obtenidos en los restos exhumados de dos cementerios cretenses contemporáneos situados en Heraklion, Creta.
Se examinaron un total de 178 cráneos adultos bien preservados de origen cretense (90 masculinos y 88 femeninos) y se tomaron dieciséis medidas del neurocráneo y el esplacnocráneo. Se compararon los cretenses actuales con una población arqueológica (heládico medio y tardío). El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la subrutina de la función discriminante canónica de SPSS.
La clasificación en el grupo adecuado alcanza un 82% cuando se utiliza sólo una dimensión: la anchura bizigomática. La mayor tasa de precisión (82.2%) se obtiene utilizando un análisis de función discriminante paso a paso para seleccionar la combinación de variables que mejor discriminase los sexos.

Palabras clave: Antropología forense, cráneos, determinación de sexo, restos esqueleticos, Grecia.

INTRODUCCIÓN.

La existencia de dimorfismo sexual en los esqueletos humanos y su importancia en la investigación biomédica han sido ampliamente aceptadas. Probablemente, el cráneo es el elemento esquelético más estudiado al respecto. Pese a que algunos elementos postcraneales han resultado ser mejores predictores del sexo [1], el cráneo sigue estando entre las partes del esqueleto más dimórficas.

Las observaciones morfológicas del esqueleto son más fáciles de llevar a cabo pero más difíciles de interpretar. La mayor parte de las características morfológicas dependen de la nutrición, la profesión, la raza y las regiones geográficas, por lo que su fiabilidad es cuestionable, ya que esta información rara vez está disponible. Los estudios métricos pueden proporcionar claras ventajas al respecto, puesto que suponen una vía de obtención de datos más objetiva [1,3]. Con el uso de las técnicas osteométricas, la determinación del sexo depende mucho más de los análisis estadísticos. Entre los primeros estudios que utilizaron este enfoque, se incluyen aquellos realizados en poblaciones europeas [4,5], americanas [6], surafricanas [6-9], japonesa [10,11] y china [12]. El número de trabajos publicados que examinan el esqueleto postcraneal en distintas poblaciones es todavía mayor [1, 13].

Además de las técnicas osteométricas clásicas, se debe destacar el uso de la morfometría geométrica para la exploración de las implicaciones de *"shape"* en el dimorfismo sexual del esqueleto craneofacial. A este respecto, Rosas y Bastir [14] analizaron una población moderna de portugueses, Kimmerle

1 Departamento de Ciencias Forenses, Facultad de Medicina de la Universidad de Creta, Heraklion, Grecia.
2 Grupo de Paleoantropología, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, España.

y asociados [15], en un estudio más reciente, estudiaron blancos y negros americanos y Franklin y colaboradores, 12 poblaciones africanas [16].

Las características craneales de los griegos modernos no se han estudiado adecuadamente. La mayoría de las investigaciones hacen referencia a la demografía de restos arqueológicos, con la excepción de unos pocos estudios radiográficos sobre morfología céfalo-dentofacial en poblaciones contemporáneas [17-19]. El objetivo de este estudio es desarrollar una técnica de determinación del sexo utilizando datos osteométricos obtenidos en los restos exhumados de dos cementerios cretenses contemporáneos situados en Heraklion, Creta. Se cree que la población de Creta tiene una historia política complicada, con diversas civilizaciones gobernando su pueblo. Sin embargo, parece que los nativos isleños cretenses permanecieron relativamente poco influidos a pesar de las múltiples fuerzas que gobernaron y administraron la isla.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El material esquelético para este estudio ha sido seleccionado de los cementeros de San Konstantinos y Pateles, Heraklion, Creta. Los huesos son recogidos, lavados y colocados en cajas, y almacenados en una habitación especial todos juntos o en tumbas familiares, caso de existir. A menos que los familiares vivos de los difuntos puedan permitirse mantenerlos en sus tumbas pagando un “alquiler”, los restos serán inhumados en una zona designada por la ciudad. Los autores obtuvieron el permiso de la Fiscalía de Distrito local, conforme a los procedimientos habituales, para analizar un número limitado de restos desenterrados con el fin de llevar a cabo un estudio osteométrico específico para la población. La población de estudio está formada por individuos nacidos en Creta entre 1867 y 1956, y muertos entre 1968 y 1998. Todos los individuos con patologías óseas evidentes se han excluido de la muestra. La edad y la causa de la muerte se obtuvieron en los archivos del censo del Ayuntamiento de Heraklion para sólo una parte del material esquelético, mientras que el sexo se infirió a partir de los nombres escritos en las cajas que contenían los restos.

Se examinaron un total de 178 cráneos adultos bien preservados de origen cretense (90 masculinos y 88 femeninos) y se tomaron dieciséis medidas de las regiones neural y facial del cráneo. Estas dimensiones son: longitud craneal máxima, longitud basion-nasion, anchura máxima de la bóveda, anchura máxima frontal, anchura mínima frontal, anchura bizigomática, longitud del foramen magnum, anchura del foramen magnum, altura basion-bregma, longitud basion-prostion, altura nasion-prostion, altura mastoide, anchura biorbital, anchura interorbital, anchura de la nariz y altura de la nariz. Las medidas fueron tomadas por el autor principal de acuerdo al procedimiento descrito por Martin [20]. Todas las dimensiones fueron registradas en milímetros utilizando un calibre o un compás.

Se compararon los cretenses actuales con una población arqueológica de Creta. Los datos arqueológicos se tomaron de un trabajo publicado [19] y proceden de restos de los periodos heládicos medio (1900 a.C.-1600 a.C.) y tardío (1600 a.C.-1100 a.C.) en Creta.

Se utilizó un análisis de función discriminante paso a paso (Método lambda de Wilk con F=3.84 para incluir y F=2.71 para excluir) para seleccionar la combinación de variables que mejor discriminase los sexos. Aquellas variables con un alto valor F fueron analizadas utilizando análisis de función discriminante directa. Se aplicó un procedimiento de exclusión con el fin de demostrar la tasa de precisión en la muestra original y en aquella creada por validación cruzada. Las diferencias entre las medias se midieron utilizando el test t de Student. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la

subrutina de la función discriminante canónica de SPSS.

RESULTADOS.

Los estadísticos descriptivos de las 16 medidas y los valores asociados de F univariante para medir las diferencias entre los sexos, se muestran en la Tabla 1. Todas las medidas, salvo la anchura interorbital, muestran diferencias significativas entre los sexos. No existen diferencias significativas en la edad media (edad media para hombres=68.94 ± 13.41, N=66; para mujeres=73.21 ± 16.77, N=66). La Tabla 2 aporta diferentes estadísticos de funciones discriminantes donde se puede determinar el sexo de un cráneo desconocido. Estas funciones están construidas de tal forma que se pueden considerar distintas condiciones de preservación para realizar la identificación.

Tabla 1.Estadísticos descriptivos de las dimensiones craneales (en mm.) y valor F univariante de las diferencias entre sexos.

	Hombres		Mujeres		
Dimensiones	Media	SD	Media	SD	F ratio[1]
Longitud máxima craneal	181.07	6.63	172.89	6.48	64.92
Altura basion-bregma	139.70	4.87	132.47	6.83	62.14
Anchura máxima de la bóveda	137.64	6.63	133.92	5.85	14.84
Anchura máxima frontal	122.46	5.79	118.99	5.42	16.03
Anchura mínima frontal	96.33	4.52	93.23	4.50	19.63
Anchura bizigomática	130.54	5.13	122.07	4.57	126.57
Longitud del foramen magnum	36.19	2.80	34.49	2.31	18.38
Anchura del foramen magnum	31.37	2.80	28.85	2.51	37.60
Altura mastoide	31.69	3.71	28.56	3.50	31.50
Longitud basion-nasion	102.01	3.85	96.25	6.54	48.36
Longitud basion-prostion	93.11	5.05	88.76	5.70	27.33
Nasion-prosthion height	69.38	6.56	64.12	6.40	27.44
Anchura biorbital	97.86	4.25	93.14	4.17	52.41
Anchura de la nariz	23.98	2.54	23.16	2.11	5.17*
Altura de la nariz	51.60	3.04	48.20	2.98	53.03

1gl 1, 165
*Significante a p<0.05. Todos los demás, significantes a p<001.

La Función 1 (F1) está diseñada para analizar un cráneo completo, común en un área protegida, sin serios daños, de forma que se puedan medir muchas dimensiones. La tabla muestra el resultado de un análisis de función discriminante paso a paso que utiliza 15 dimensiones. La función 2 (F2) asume que la cara no está completamente disponible para las mediciones. Se introdujeron 9 dimensiones en otro análisis paso a paso (longitud máxima del cráneo, anchura máxima de la bóveda, anchura máxima frontal, anchura mínima frontal, anchura bizigomática, longitud del foramen magnum, anchura del foramen magnum, altura basion-bregma y altura mastoide) y se seleccionaron 5 de ellas (Tabla 2). En la formación de las funciones F3 a F8, la longitud craneal, la altura basion-bregma, la longitud basion-nasion, la anchura bizigomática, la anchura biorbital y la altura de la nariz se usaron con el procedimiento de la función discriminante directa (Tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos de la función discriminante, valor F, significancia estadística y precisión en cretenses.

Paso	Variables introducidas	F exacta	gl	Coeficiente en bruto	Original %	Validación cruzada %
	F1: Cráneo total					
1	Anchura bizigomática	129,48	1,168	0,073045296		
2	Longitud máxima craneal	83,57	2,167	0,149499711		
3	Altura nasion-prostion	60,55	3,166	0,063250835	88,20	87,10
4	Altura mastoide	47,39	4,165	0,039003053		
5	Anchura de la nariz	39,37	5,164	-0,096952844		
	Constante			-34,02400303		
	F2: Neurocráneo					
1	Longitud máxima craneal	70,41	1,176	0,088868759		
2	Altura basion-bregma	52,78	2,175	0,059044917		
3	Altura mastoid	41,41	3,174	0,047681315	83,10	82,60
4	Anchura del forámen magnum	34,62	4,173	0,117936068		
5	Anchura máxima de la bóveda	30,08	5,172	0,081852746		
	Constante			-36,20808823		
				Punto de demarcación		
	F3: Anchura bizigomática	132,17	1,175	Mujer<126,19<Hombre	81,90	81,90
	F4: Altura basion-bregma	52,644	1,176	Mujer<135,81<Hombre	75,30	75,30
	F5: Anchura biorbital	54,274	1,176	Mujer<95,42<Hombre	75,30	75,30
	F6: Altura de la nariz	55,918	1,169	Mujer<49,87<Hombre	74,30	74,30
	F7: Longitud basion-nasion	49,099	1,176	Mujer<99,1<Hombre	71,90	71,90
	F8: Longitud máxima craneal	70,409	1,176	Mujer<176,80<Hombre	70,20	70,20

* El punto de intersección para F1 y F2 se fijó en cero.

La Tabla 2 también muestra la tasa de precisión tanto para los datos originales como para la "clasificación por exclusión" en todas las funciones. Esta clasificación proporciona un test para determinar el sexo en un individuo desconocido. La mayor tasa de precisión se obtiene utilizando F1 (88.2%), seguida por F2 (83%). La clasificación en el grupo adecuado alcanza un 82% cuando se utiliza sólo la anchura bizigomática (F3) y un 75% en el caso de la altura basion-bregma (F4) y la anchura biorbital (F5).

Se puede calcular el sexo a partir de estas funciones, multiplicando los valores de las dimensiones del cráneo por los correspondientes coeficientes y sumándoles la constante. Si el valor resultante de la función discriminante es mayor que cero, se clasificará como masculino. En caso de que sólo se utilice una dimensión para el análisis, el sexo puede determinarse simplemente evaluando la medida del cráneo de sexo desconocido en relación al punto de demarcación, que para la anchura bizigomática es 126.19 mm. (media de ambos sexos). Por ejemplo, un cráneo de una persona desconocida cuya anchura bizigomática sea de 120 mm. será clasificado como femenino.

Se comparó la población heládica media y tardía de Creta con la muestra del cementerio mediante el test T de Student (Tabla 3). Debido a la falta de tamaño muestral suficiente, sólo habían disponibles 6 medidas para la comparación (longitud máxima del cráneo, anchura máxima de la bóveda, altura basion-bregma, anchura máxima frontal, anchura mínima frontal y anchura bizigomática) y se observa que los cretenses arqueológicos son relativamente más pequeños que sus descendientes modernos en todas las dimensiones excepto en la longitud craneal. Los valores medios para la longitud craneal son, en comparación con los cretenses modernos, casi 5 mm. mayores en los hombres heládicos y 7 mm. en las mujeres heládicas.

Con el fin de probar la eficacia de las ecuaciones obtenidas con la población cretense moderna, se intentó clasificar la muestra arqueológica utilizando la dimensión singular más efectiva: la anchura bizigomática. Esta medida está disponible en 46 de los 126 cráneos heládicos y la asignación correcta del sexo se da en un 83.3% de las mujeres, un 64.3% de los hombres y un 71.7% en total. Los resultados de la clasificación rinden un 10% menos que en la muestra original.

Tabla 3. Comparación con el test T de Student de los cretenses y la población heládica.

	Cretenses			Población heládica			
Hombre	N	Media	SD	N	Media	SD	T-test
Longitud máxima craneal	90	180,82	6,54	82	185,07	9,19	b-3,52
Altura basion-bregma	90	139,19	5,89	36	127,81	6,73	c9,41
Anchura máxima de la bóveda	90	137,73	6,50	82	133,82	4,83	c4,45
Anchura máxima frontal	90	122,46	5,66	71	113,27	6,23	c9,79
Anchura mínima frontal	90	96,24	4,44	66	94,83	4,35	a1,99
Anchura bizigomática	90	130,30	5,07	28	126,32	6,72	b3,35
Mujer							
Longitud máxima craneal	88	172,68	6,40	41	179,22	6,26	c-5,44
Altura basion-bregma	88	132,35	6,67	25	125,80	8,31	c4,10
Anchura máxima de la bóveda	88	133,70	5,79	40	132,18	5,35	1,42
Anchura máxima frontal	88	118,85	5,42	38	109,55	6,05	c8,53
Anchura mínima frontal	88	93,19	4,41	36	92,47	4,78	0,80
Anchura bizigomática	87	121,93	4,60	18	120,61	6,17	1,04

*Los valores T-Test son significativos a ap<0.05; bp<01; cp<001.

DISCUSIÓN.

La determinación precisa del sexo a partir del cráneo humano es de gran importancia en las investigaciones antropológicas y forenses. Mientras que el solapamiento en el tamaño del rango de hombres y mujeres sigue siendo el aspecto del dimorfismo sexual más importante, la precisión depende de los factores que causan variación en el sexo. Cabe destacar que se requiere un estudio específico de la población para tener resultados precisos en la determinación del sexo de un esqueleto de dicha población [21, 22]. Un estudio reciente que evalúa los métodos estándar utilizados para blancos norteamericanos concluye que sólo pueden ser aplicados parcialmente en griegos modernos [23]. Es más, las características biológicas únicas de los cretenses, adquiridas debido al aislamiento geográfico, aumentan la necesidad de desarrollar unos estándares específicos para la población.

No se han investigado restos esqueléticos en Grecia, al menos para la población moderna, muy probablemente a causa de la superstición religiosa y local. La Iglesia Griega no permite

desenterrar o estudiar los restos humanos. Ahora todos los cementerios están siendo "alquilados" por un par de años. Los huesos son exhumados y posteriormente destruidos y colocados en una fosa común sin ningún tipo de identificación individual [24]. Un paso positivo hacia la utilización de este notable banco osteológico es la formación de una colección de referencia ateniense, completada en el año 2003 [24]. Aproximadamente al mismo tiempo se dio la autorización al Departamento de Ciencias Forenses de la Universidad de Creta con el fin de estudiar una serie de restos de dos cementerios de Heraklion, Creta.

Pese al hecho de que la determinación del sexo utilizando características craneofaciales es común en todo el mundo, destaca la falta de investigaciones de este tipo en los países balcánicos. Entre los pocos estudios publicados, se debe mencionar la determinación morfológica del sexo en cráneos procedentes de una fosa común en Serbia [25]. En su muestra, compuesta por individuos de ascendencia albanesa asesinados en la reciente guerra de Kosovo, se determinó el sexo con una tasa de precisión de sólo un 70.6% utilizando una combinación de 9 rasgos craneales, mientras que la determinación con una única variable dio una precisión del 71.0%. Obviamente, estos resultados son relativamente pobres en comparación con los previstos de acuerdo con la literatura [3, 26]. No hay lugar a dudas sobre que la variación inter-poblacional afecta seriamente a la precisión en la determinación del sexo en cráneos [25]. Pero incluso en estudios que consiguieron una gran precisión en la determinación morfológica del sexo en cráneos, se aprecia un importante error intra-observador debido a la naturaleza subjetiva del estudio [3].

Evidentemente, los estudios métricos ofrecen cierta ventaja en términos de objetividad en la evaluación de los datos. En este aspecto, el presente estudio ha resultado en el desarrollo de unos estándares osteométricos específicos para la población, diseñados para la determinación del sexo a partir de los cráneos de la población de Creta. Aunque se considera que la mandíbula es la parte más dimórfica del cráneo [25], ésta fue excluida del estudio a causa del gran número de individuos edéntulos o con excesiva reabsorción alveolar, lo que podría afectar a las dimensiones mandibulares.

En general, la precisión de las medidas craneales obtenida en este estudio es comparable, incluso a veces superior, a la obtenida para otros grupos [6, 8, 25]. Además, la técnica de validación crucada dio casi la misma clasificación que los datos originales. Una observación importante que hacer es que, al contrario que en otros estudios, la longitud craneal está incluida en la función craneal, lo que sugiere que el dimorfismo sexual parece estar más arraigado en los cretenses. De modo interesante, se encontró que la longitud tiene un gran valor discriminante en estudios con huesos largos de la misma población [27].

Se puede resaltar la comparación de los datos del presente estudio con aquellos de Manolis para los cretenses de los periodos heládicos medio y tardío. Pese a todos los debates sobre cambios seculares significativos en los huesos [18, 28], dicha conclusión no es compatible con el estudio de Manolis [19]. La población heládica parece bastante estable, sugiriendo que hubo poco contacto con poblaciones significativamente distintas. Esta conclusión está en consonancia con la teoría de Coon según la cual los cretenses constituyeron un elemento racial homogéneo y aislado durante la civilización minoica [29]. Por consiguiente, nosotros consideramos a todos los individuos de los periodos heládicos medio y tardío como un único grupo. En la comparación de las medias de 6 dimensiones mostrada en la Tabla 3, hay un incremento evidente en todas las dimensiones, a excepción de la longitud del cráneo, en la muestra cretense moderna, tanto para hombres como para mujeres. Se puede asumir que la braquicefalización se ha producido en Creta por

la influencia de otras poblaciones, probablemente procedentes de la parte oriental, es decir, de Turquía. Esta especulación está apoyada por estudios recientes que sugieren que los cambios seculares a largo plazo son el resultado del efecto genético más que de las condiciones ambientales [30, 31]. En contra de esto está una teoría basada en un estudio radiológico donde se concluye que las características craneofaciales de los griegos permanecieron inalteradas durante los últimos 4000 años [18, 32-33]. No obstante, la precisión de la clasificación de la muestra arqueológica dio resultados pobres cuando se usaron los estándares de los cretenses modernos para la anchura bizigomática. Así pues, es cuestionable que las fórmulas producidas en este estudio se puedan aplicar a poblaciones arqueológicas. Obviamente, se necesita investigación adicional para poder afirmar cualquier propuesta fiable sobre este complicado asunto.

El dimorfismo sexual en cretenses se refleja bien en las dimensiones craneales, proporcionando una elevada tasa de precisión en la clasificación sexual. Desde una perspectiva forense, esta información es esencial para la identificación de los restos esqueléticos. Se debe ser muy escéptico a la hora de afirmar una teoría definitiva sobre la afinidad racial de los cretenses modernos, puesto que excede el objetivo prioritario de este estudio. Se debe llevar a cabo un estudio más detallado sobre los componentes forma y tamaño del dimorfismo sexual para definir con mayor precisión las especiales características craneofaciales de los cretenses modernos y el grado de aislamiento de la población en comparación con otros grupos en el espacio y el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA.

1 D.L. France, Observations and metric analysis of sex in the skeleton. In K. J. Reichs (ed.) Forensic Osteology. Advances in Identification of Human Remains. 2nd ed. pp.163-186. Charles C. Thomas, Springfield, IL, 1998.

2 W. M. Krogman and M. Y. Isçan, The human skeleton in forensic medicine, Charles C. Thomas, Springfield, IL, 1986.

3 D.E. Walrath, P. Turner and J. Bruzek, Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. Am J Phys Anthropol 125 (2004) 132-137.

4 E. Defrise-Gussenhoven, A masculinity-femininity scale based on a discriminant function. Acta Genetica 16 (1966)198-208.

5 G. Boulinier, La détermination du sexe des crânes humains à l'aide des fonctions discriminantes. Bull Mém Soc Anthropol 3 (1968) 301-316.

6 E. Giles and O. Elliot, Sex determination by discriminant function analysis of crania. Am J Phys Anthropol 21(1963) 53-68.

7 J.A. Keen, Sex differences in skulls Am J Phys Anthropol 8: 1(1950) 65-79

8 M. Steyn and M.Y. Iscan, Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites. Forensic Sci Int 98 (1998) 9-16.

9 M.Y. Iscan and M. Steyn, Craniometric determination of population affinity in South Africans. Int J Legal Med 112 (1999) 91-7.

10 K. Hanihara, Sex diagnosis of Japanese skulls and scapulae by means of discriminant function. J Anthropol Soc Nippon 67(1959):21-27.

11 M.Y. Iscan, M. Yoshino and S. Kato, Sexual dimorphism in modern Japanese crania. Am J Hum Biol 7(1995) 459-464.

12 M.Y. Iscan and S. Ding, Sexual dimorphism in the Chinese cranium. International Association of Craniofacial Identification. Boca Raton, FL, 1995

13 M.Y. Iscan, Forensic anthropology of sex and body size. Forensic Sci Int 147 (2005) 107-112.

14 A. Rosas and M. Bastir, Thin-Plate Spline Analysis of Allometry and Sexual Dimorphism in the Human Craniofacial Complex. Am. J. Phys. Anthropol. 117 (2002) 236-245.

15 E. H. Kimmerle, A. Ross and D. Slice, Sexual Dimorphism in America: Geometric Morphometric Analysis of the Craniofacial Region, J. Forensic Sci. 53 (2008) 54-57.

16 D. Franklin, C.E. Oxnard, P. O'Higgins, I. Dadour, Sexual dimorphism in the subadult mandible: quantification using geometric morphometrics, J. Forensic Sci. 52 (2007) 6-10.

17 E. Argyropoulos and V. Sassouni, Comparison of the dentofacial patterns for native Greek and American-Caucasian adolescents. Am J Orthod Dentofacial Orthop 95 (1989) 238-49.

18 E. Argyropoulos, V. Sassouni and A. Xeniotou, A comparative cephalometric investigation of the Greek craniofacial pattern through 4,000 years. Angle Orthod 59 (1989) 195-204.

19 S.K. Manolis, Physicoanthropological study of the Bonze Age populations in Southern Greece. National & Kapodistrian University of Athens, Greece, 1991.

20 C. Eliopoulos, A. Lagia and S.K. Manolis, 2006. A modern, documented human skeletal collection from Greece. Homo 58 (2006) 221-228.

21 R. Martin and K. Saller. Lehrbuch der Anthropologie in systematischer darstellund., Müncher. Gustav Fischer Verlag, 1957.

22 M.Y. Iscan, A comparison of techniques on the determination of race, sex and stature from the Terry and Hamann-Todd collections. In GW Gill and JS Rhine (eds.): Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology. Albuquerque, NM: Maxwell Museum of Anthropology Papers No 4, University of New Mexico, 1990, pp. 73-81.

23 E.N. L'Abbe, M. Loots and J.H. Meiring, The Pretoria Bone Collection: a modern South African skeletal sample. Homo 56 (2005) 197-205.

24 M.Y Iscan and P. Miller-Shaivitz, Determination of sex from the femur in blacks and whites. Coll Antropol 8(1984) 169-175.

25 G. A. Macho, Is sexual dimorphism in the femur a" population specific phenomenon"? Z Morphol Anthropol 78 (1990) 229-242.

26 C. Eliopoulos, S.K. Manolis, A.T. Chamberlain and P. Nystrom, Standards of sex and age determination in human skeletal remains and their application to Greek Populations. 14th EAA International Congress "Human Variability: A Bridge between Sciences and Humanities." Komotini, Greece, 2004.

27 M. Duric, Z. Rakocevic and D. Donic, The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans. Forensic Sci Int 147 (2005) 29.

28 V. Novotny, M.Y. Iscan and S.R. Loth, Morphologic and osteometric assessment of age, sex, and race from the skull. In MY Iscan and RP Helmer (eds.): Forensic analysis of the skull: craniofacial analysis, reconstruction, and identification. New York: Wiley-Liss, 1993, pp. 71-88.

29 E. F. Kranioti, A. E. Kastanaki, M.Y. Iscan and M. Michalodimitrakis, Sexual dimorphism of the humerus in contemporary Cretans, in: Proceedings of the 60th Anniversary Scientific of Meeting American Academy of Forensic Sciences, 2008, pp. 354.

30 R.L. Jantz, and L. Meadows-Jantz, Secular change in craniofacial morphology. Am J Hum Biol 12 (2000) 327-338.

31 C.S. Coon, The races of Europe. MacMillan Company, New York, 1954.

32 C.L. Sparks and R.L. Jantz, A reassessment of human cranial plasticity: Boas revisited. Proc Natl Acad Sci 23 (2002) 14636-14639.

33 A.H. Ross, Regional isolation in the Balkan region: an analysis of craniofacial variation. Am J Phys Anthropol 124 (2004) 73-80.

34 J.L. Angel, Skeletal changes in ancient Greece. Am J Phys Anthropol 4 (1946) 69-97.

35 J.L. Angel, The People of Lerna: Analysis of a Prehistoric Aegean Population. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, 1971.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN LA INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA DE DROGAS DE ABUSO.

TABERNERO DUQUE M.J.[1], BERMEJO BARRERA AM.[1]

RESUMEN.

El consumo de drogas de abuso ha pasado a ser un fenómeno mundial que afecta a todos los países. Por ello, se hace necesario intensificar el control y regulación sobre el consumo y tráfico de estas sustancias.
El análisis de muestras biológicas y de secuestro adquiere una gran importancia. Los laboratorios deben ser capaces de detectar cada vez un mayor número de sustancias diferentes y usar métodos de detección e identificación rápidos, además de fiables y específicos.
La interpretación de resultados toxicológicos es difícil ya que las drogas y/o sus metabolitos se encuentran en muy pequeñas concentraciones y siempre existe la posibilidad de interferencias por tratarse de matrices complejas.
Son muchos los factores a tener en cuenta en este tipo de análisis, tanto relativos a la sustancia a investigar como a la matriz biológica analizada.

PALABRAS CLAVE: Drogas de abuso, Muestras biológicas, Investigación toxicológica, Interpretación de resultados.

INTRODUCCIÓN:

La historia de la toxicología está fuertemente ligada al uso del Arsénico y otros metales como componente de numerosos medicamentos de amplia aplicación desde la antigüedad y como veneno con el fin de provocar la muerte. Las descripciones de envenenamiento de Tito Livio y Tácito señalan al arsénico como el veneno fundamental en la Roma Republicana que fue utilizado como arma política [1].

El miedo a morir envenenado fue constante en la Edad Media y Renacimiento, tomando los personajes importantes de la época medidas para evitar ser asesinados por este medio; a tal extremo que se impuso que las personas de cierta relevancia fueran "autopsiadas" para descartar éste método como causa de muerte.
Esto trajo aparejado un rápido avance en el conocimiento de la patología humana, no sólo de origen tóxico, sino también de otras etiologías.

En 1798 Plenk afirma que el método para confirmar las intoxicaciones es comprobar la presencia del tóxico en el cadáver. Sin embargo, en ese momento aún se carecía de la metodología analítica necesaria para llevar a cabo esta identificación. Fueron los trabajos del español Orfila (1787 – 1853) los que pusieron las bases de la toxicología como ciencia [2].

A raíz de los avances químicos que van surgiendo, la Toxicología Forense adquiere un gran desarrollo que se va consolidando a medida que sus resultados analíticos pueden ser confirmados mediante la variada tecnología instrumental, cada vez más específica y sensible, de que hoy día se dispone en los laboratorios químico-forenses.

En cuanto a las drogas de abuso, han pasado a ser un fenómeno global que afecta a países desarrollados y en vías de desarrollo. La dimensión internacional de este problema, y lo diverso y complejo del mismo, obliga a las

1 Servicio de Toxicología. Instituto de Medicina Legal. Facultad de Medicina. C/ San Francisco s/n. 15782 Santiago de Compostela
Correspondencia: mj.tabernero@usc.es

naciones a intensificar sus esfuerzos en el control que deben ejercer, así como en sus regulaciones.

La ley por lo tanto, para que sea aplicada, debe basarse en datos analíticos concretos y fiables, tanto en materiales y sustancias de secuestro como en muestras biológicas, analizando las drogas presentes y/o sus metabolitos en éstas últimas. Los laboratorios periciales deben ser capaces de detectar cada vez mayor número de sustancias diferentes y de usar métodos de detección e identificación que sean rápidos y, al mismo tiempo, fiables y específicos.

En relación con el análisis de muestras biológicas, las técnicas y métodos a aplicar deben poseer una gran sensibilidad, ya que la/s drogas y/o sus metabolitos se encuentran en muy pequeñas concentraciones y siempre existe la posibilidad de interferencias por ser matrices complejas, lo cual obliga a tener presente las dificultades que muchas veces ofrece la interpretación de los resultados analíticos hallados en ellas.

INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA DE DROGAS DE ABUSO.

La disposición de la droga en un fluido biológico y en los distintos tejidos dependerá del proceso de absorción, distribución, biotransformación y excreción. Las propiedades físicas y químicas de la droga, la vía de administración, flujo sanguíneo del tejido, y la concentración, duración y frecuencia de exposición a la droga determinarán los efectos de dicha exposición. El peso molecular, el pK de la droga, su grado de unión a proteínas y lipofilia, determinarán en las distintas matrices biológicas la posibilidad de encontrar drogas en ellas [3].

La interpretación de las concentraciones de las sustancias halladas analíticamente en los diversos fluidos biológicos es muy compleja.

No es fácil llegar a obtener valores de referencia sobre los niveles de sustancias potencialmente tóxicas en muestras biológicas humanas para los distintos xenobióticos (medicamentos, drogas de abuso, metales, disolventes, gases, plaguicidas, productos fitosanitarios y fertilizantes, reactivos químicos, etc). Esto es debido a que existe gran variabilidad en los datos suministrados por los distintos autores. Además, las tablas de valores de referencia no suelen distinguir entre sangre total y plasma o suero (unas concentraciones se refieren a sangre total y otras a plasma o suero), resultando muchas veces escasamente comparables.

A la hora de acudir a una tabla con valores de referencia para distintas sustancias (concentraciones normales, habituales o terapéuticas, tóxicas y letales o postmortem, en sangre total, suero o plasma y orina) tenemos que saber que ésta únicamente nos servirá de guía para la interpretación de los análisis cuantitativos en muestras biológicas de casos clínicos toxicológicos o forenses, de pacientes vivos o de cadáveres, pero siempre es necesario tener en cuenta que los datos de cada caso concreto no deben tomarse como valores absolutos ni de forma aislada, ya que existen innumerables variables que pueden influir en las concentraciones; por ello, deben considerarse junto con los demás factores que rodean al caso. Entre las VARIABLES podemos citar:

- 1.- CARACTERÍSTICAS DE LA SUSTANCIA: que condicionan su toxicocinética y metabolismo. No sólo es necesario conocer cuáles son sus vías principales de administración/absorción, sino también las constantes que definen sus proporciones y la velocidad de las reacciones (el mecanismo de toxicidad de cada sustancia es distinto). Hay que diferenciar si el compuesto identificado analíticamente es el original o un metabolito del mismo. Como ejemplo, es muy frecuente que personas inexpertas se pregunten la razón por la cual, en un caso de muerte por Heroína, ésta no sea detectada en sangre, pero sí lo sea la

morfina; este hecho se explica por la inmediata y total metabolización de la primera a la segunda. Siempre que haya metabolitos activos, se deben valorar conjuntamente.

Hay que evitar hacer una comparación errónea de diferentes fármacos relacionados químicamente entre sí pero cuyas características farmacocinéticas o farmacodinámicas son distintas (ejemplo: sustituir una Benzodiacepina de acción corta por una de acción prolongada sin tener en cuenta que tienen diferente tiempo de acción por su diferente eliminación).

• 2.- DOSIS: es tan importante la cantidad, como si la dosis es única o repetida. Condiciona en gran medida la toxicocinética, con posible saturación de los procesos.

• 3.- RUTA DE EXPOSICIÓN: también puede ser única o múltiple y también condiciona la toxicocinética.

• 4.- CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y PATOLÓGICAS DEL SUJETO: que pudieran modificar la toxicocinética y la sensibilidad a la sustancia. Así por ejemplo, se suelen acentuar los efectos tóxicos en los siguientes casos: alteración de los mecanismos de eliminación, edades extremas, sexo femenino, embarazo, patología previa (hepática, renal,...), grupos poblacionales polimórficos, etc.
Hay que tener en cuenta siempre las diferencias individuales:

- a. Diferente sensibilidad de los receptores (causas genéticas, adquiridas: tolerancia, o circunstanciales).
- b. Diferente capacidad de las proteínas plasmáticas para mantenerse unidas a las sustancias que transportan (el fármaco libre es el que ejerce su acción y no el unido a proteínas).
- c. Diferente adaptación metabólica (Tolerancia, desviación de la síntesis de metabolitos hacia otros más o menos tóxicos).
- d. Cronotoxicología: los ritmos biológicos influyen sobre la toxicidad de las sustancias.

• 5.- TOLERANCIA: si existe, los pacientes con tolerancia pueden ser resistentes a concentraciones muy superiores.

• 6.- INTERVALO DE TIEMPO TRANSCURRIDO desde la absorción hasta la toma de la muestra.

• 7.- MEDIDAS TERAPÉUTICAS aplicadas al paciente antes de la toma de la muestra.

• 8.- PRESENCIA CONCOMITANTE de otras sustancias o metabolitos. Cuando se da la acción de más de un xenobiótico por sinergia, potenciación o antagonismo se puede alterar la respuesta del individuo.

• 9.- EN MUESTRAS OBTENIDAS DE CADÁVERES: es importante la redistribución postmortem y el intervalo de tiempo transcurrido desde la muerte hasta la toma de la muestra [4]. La difusión postmortem se produce de los lugares de concentraciones más altas de los órganos sólidos hacia la sangre, por lo que con el tiempo ocurre una elevación de los niveles sanguíneos. Hay niveles más elevados en los vasos centrales (arteria y vena pulmonar) y en la sangre cardíaca; los niveles más bajos se obtienen en los vasos periféricos (vena subclavia y femoral).

Los procesos autolíticos putrefactivos producen gases que pueden impulsar los xenobióticos de unos órganos o vasos sanguíneos a otros. A estos se añade la redistribución causada por la acción de la gravedad hacia las partes más declives del cadáver.

• 10.- DIFERENTES CRITERIOS CLÍNICOS, TOXICOLÓGICOS O FORENSES DE CLASIFICACIÓN [5].

• 11.- DIFERENTES MÉTODOS ANALÍTICOS EMPLEADOS Y ESTABILIDAD

DEL COMPUESTO ANALIZADO [6].

Hay diferencias debidas a las propias técnicas analíticas:

-a. Distinta sensibilidad y exactitud de las técnicas analíticas.

-b. Técnicas analíticas que distinguen entre xenobióticos y metabolitos activos o inactivos, y las que no lo hacen.

-c. Técnicas analíticas que emplean como referencias disoluciones acuosas del producto: no consideran que en las muestras orgánicas hay proteínas y lípidos y que hay interferencias de los restos orgánicos, los metabolitos y los derivados moleculares del tóxico original.

- 12.-SOPORTE ESTADÍSTICO: sólo existe el suficiente para ciertas sustancias de uso más frecuente (etanol, salicilatos, paracetamol, paracuat,...).

De todo esto no se debe deducir que los resultados analíticos no posean utilidad, sino que para interpretar los resultados cuantitativos correctamente se deben tener en cuenta muchas variables y circunstancias [7], y por esto el resultado cuantitativo es a menudo difícil de interpretar, a lo que hay que sumar el hecho de que frecuentemente no se conocen valores de referencia, con lo que no se sabe si la concentración hallada es normal, tóxica o letal.

METODOLOGÍA DE UNA INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA:

La metodología a seguir está condicionada por diversos factores:

- Información recibida.
- Tipo de muestra biológica remitida.
- Disponibilidad de técnicas analíticas.
- Tiempo disponible.
- En cuanto a la Información Recibida:
- Profesión del intoxicado.
- Tratamientos médicos previos.
- Medidas terapéuticas previas.
- Hábitos conocidos del paciente.
- Signos de sospecha de intoxicación.

Una Investigación Toxicológica puede realizarse sobre 2 tipos de Medios, fundamentalmente:

- Muestras Biológicas.
- Sustancias Sólidas.

El análisis de muestras biológicas es el más habitual en un laboratorio de Toxicología Forense; por ello, lo veremos un poco más en detalle.

MUESTRAS BIOLÓGICAS

La investigación toxicológica de drogas de abuso puede realizarse bien por un consumo reciente o por un uso crónico de las mismas y, según el caso, las muestras biológicas a utilizar son diferentes. Desde el punto de vista clínico y/o judicial pueden presentarse ambas situaciones, y solo la finalidad del análisis condiciona el tipo de muestra [8].

- *I.- CONSUMO RECIENTE DE DROGAS:*

Cuando se trata de demostrar un consumo reciente de drogas (en las últimas horas) bien al tratarse de un caso de intoxicación aguda o porque su consumo está relacionado con alguna actividad delictiva, las muestras biológicas a utilizar son la Orina, el Contenido gástrico, la Saliva y la Sangre.

1.- Orina: presenta grandes "ventajas" sobre la sangre:

- las concentraciones de tóxico son muy superiores a las de la sangre con lo que no es imprescindible disponer de técnicas analíticas que permitan la mayor sensibilidad; técnicas éstas que, además de no poseer todos los laboratorios, requieren para su utilización personal especializado.

- posibilidad de empleo de técnicas de cribado de suficiente sensibilidad, que además de no necesitar personal

especializado, facilitan un resultado en un mínimo plazo de tiempo y no requieren preparación previa de la muestra.

- no necesita la adición de conservantes
- disponibilidad de mayor cantidad de muestra

La única "desventaja" es que las cantidades encontradas en la orina no se correlacionan necesariamente con el estado clínico del sujeto, pues al ser el riñón una de las vías de eliminación, las drogas se pueden acumular en ella.

2.- Contenido gástrico: (proveniente del vaciado gástrico realizado por lavado o emesis forzada, o bien el propio vómito espontáneo producido en algunos casos), es de gran utilidad al encontrarse en el mismo altas concentraciones de los tóxicos cuando éstos son ingeridos, como ocurre con algunas drogas (como las drogas de diseño u otras administradas por la vía digestiva). Sobre él no pueden emplearse técnicas de cribado comercializadas porque requiere una preparación previa de la muestra (purificación), pero sí se aplican otras técnicas no sofisticadas con sensibilidad suficiente, debido a las altas concentraciones que en él se encuentran de las sustancias ingeridas todavía sin transformar. Esta muestra biológica tampoco requiere la utilización de conservantes.

3.- Sangre: es la muestra idónea para realizar los análisis Cuantitativos, una vez identificado el tóxico, pues los niveles de éste en la misma son proporcionales al grado de intoxicación y por lo tanto al grado de afectación clínica del sujeto. Sin embargo es una muestra biológica en la que las concentraciones del tóxico son mucho menores por lo que se han de utilizar técnicas analíticas de gran sensibilidad que requieren un paso previo de separación del tóxico de la misma y posterior purificación, con lo que se prolonga el tiempo de análisis. Además, sobre ella no se pueden aplicar algunas técnicas de cribado disponibles en el mercado hoy en día.

4.- Saliva: es una muestra biológica que ha comenzado a utilizarse en la última década para la detección de drogas de abuso, al comprobarse que es una vía de eliminación del organismo y en ella quedan retenidas las sustancias algún tiempo. Por otra parte, al ser un ultrafiltrado del líquido intersticial (de pH 5,8-6,2 y una composición con un 99% de agua), sólo se encuentran las fracciones libres de las drogas de abuso, de las que dependen sus efectos fisiológicos, por lo que desde el punto de vista clínico los análisis cuantitativos realizados sobre la misma pueden ser de gran utilidad.

La saliva presenta sustancias producidas por las glándulas salivares y sustancias transportadas desde la sangre a través de las membranas lipídicas de las células acinus de las glándulas salivares. Alrededor de 1 litro de saliva mixta es producida, en un período de 24 horas, por las glándulas submandibular (65%), parótida (23%), sublingual (4%) y otras pequeñas glándulas de la cavidad oral (cerca del 8%).

Debido a las características de las membranas celulares, predominantemente lipídicas y con poros acuosos, la difusión a través de ellas depende principalmente de 3 factores: Peso molecular, Liposolubilidad y Grado de ionización de las sustancias. Por eso, el comportamiento de los distintos fármacos frente a este sistema difiere según sus características físico-químicas, resultando en una razón entre concentración salivar y plasmática particular para cada sustancia.

Los fármacos llegan a la saliva mayoritariamente por el mecanismo de difusión pasiva, pero algunas sustancias utilizan otros mecanismos de difusión, como la filtración a través de los poros acuosos de las membranas, el transporte activo y la difusión facilitada.

El grado de ionización tiene una importante función en el transporte transmembrana, ya que sólo las moléculas neutras (no-ionizadas) atraviesan la membrana lipídica, acumulándose del lado donde el pH favorezca una mayor ionización de los compuestos.

En el hombre, la saliva es normalmente más ácida que la sangre y su pH oscila entre 5,8 y 7,0. Pero la estimulación de la secreción salivar causa un aumento concomitante de la secreción de bicarbonato, con aumento del pH hasta un máximo de 8,0. Esto puede alterar la relación saliva/plasma para sustancias que están altamente ionizadas a pH fisiológico, como los ácidos con pKa<8,5 y las bases con pKa>5,5. Para las sustancias neutras, los ácidos débiles (pKa>8,5) y las bases débiles (pKa<5,5), que característicamente no están altamente ionizados a pH fisiológico, el cambio del pH salivar tiene poca influencia sobre la relación saliva/plasma.

En condiciones normales, la relación saliva/plasma es igual o menor que 1 para fármacos ácidos (fenobarbital, cafeína), igual o mayor que 1 para drogas básicas (metadona, codeína), e igual a 1 para las neutras, los ácidos débiles y las bases débiles (etanol, paracetamol). No obstante, en el caso de las drogas ligadas a proteínas esta relación es válida solamente para su fracción libre.

Se han investigado varios fármacos en saliva y se ha observado que, mientras algunos son adecuados para su monitorización en saliva (Cafeína, Diazepan, Digoxina, Etanol, Paracetamol, Sulfonamidas, Teofilina,…) ya que presentan una correlación entre concentración plasmática y salivar suficiente, otros no resultan adecuados para este tipo de análisis (Ampicilina, Cloxacilina, Gentamicina, Tobramicina).

Presenta importantes ventajas sobre las demás muestras biológicas, como son la facilidad de obtención, y dificultad de adulteración (cosa que habitualmente puede ocurrir con otras muestras biológicas como la orina).

Se han realizado numerosos estudios de correlación entre los niveles plasmáticos y en saliva para diferentes drogas de abuso, encontrándose resultados válidos pero no concluyentes, pues existen numerosas variables que modifican las concentraciones en la misma, como el pH salivar, el tipo de saliva y las propias características fisico-químicas y metabólicas de cada droga que hacen que sean retenidas en ella más o menos tiempo, por lo que, en algunos casos, esta muestra no debe ser utilizada.

Droga	Tiempos de detección	
	Saliva	Orina
Cannabis	7-14 horas	5-20 días
Cocaína	5-20 horas	1-4 días
Fenciclidina	---	8-30 días
Opiáceos	3-24 horas	2 días
Anfetaminas	50 horas	2 días

Por ejemplo, en el caso de las anfetaminas, cuya vida media plasmática depende del pH urinario, por ser la vía renal la mayor ruta de eliminación, la saliva ha sido propuesta como muestra biológica idónea para investigación tóxicológica de las mismas, pues se demostró en numerosos estudios que la concentración encontrada es tres veces superior a la del plasma y además dosis tan bajas como 10 mg, pueden ser detectadas en saliva incluso después de 50 horas de la administración [9].

Para la Fenciclidina se han realizado menos estudios al respecto, sin embargo se sabe ya que la concentración encontrada en saliva es entre 1.5 y 3 veces superior a la del plasma, aunque todavía no se sabe durante cuántas horas puede ser detectada.

La saliva presenta grandes ventajas frente a la sangre a la hora de la obtención de la

muestra, pero la dificultad en relacionar los resultados analíticos con el cuadro clínico del paciente es el principal motivo por el que no ha sido aún totalmente aceptada como muestra para la monitorización terapéutica. Se hacen necesarios estudios específicos para cada fármaco con el fin de determinar su relación saliva/plasma y estudiar la adecuación de la saliva como muestra para su determinación diagnóstica.

Estamos pues ante una muestra biológica que hasta ahora solo ha sido utilizada para evaluar la posibilidad de un consumo reciente de drogas de abuso, pero que cuando se realicen más estudios sobre la misma, podrá llegar a ser útil para distinguir un consumidor habitual de uno ocasional.

Una desventaja que presenta es que generalmente las cantidades de droga presentes en saliva son menores que en la orina, por lo que las técnicas analíticas que habitualmente utilizamos sobre ésta, no pueden ser aplicadas con la saliva, teniendo que recurrir a técnicas de mayor sensibilidad.

- *II.- CONSUMO CRÓNICO DE DROGAS:*

Cuando lo que se pretende es demostrar la existencia de un consumo crónico de drogas, o este consumo es esporádico pero continuado en el tiempo, las muestras citadas anteriormente no son útiles y debemos recurrir al cabello (y, en el caso de los recién nacidos, se puede utilizar el Meconio para este tipo de análisis).

1.- Meconio:

La exposición fetal a drogas tiene muchos efectos adversos sobre el neonato, entre los que cabe citar: bajo peso al nacer, pequeño perímetro cefálico y un riesgo importante de aborto y muerte. El diagnóstico correcto del consumo de drogas durante el embarazo es esencial, ya que si el niño recibe tratamiento y cuidados especializados, tendrá un mejor desarrollo y aprendizaje. El diagnóstico también ayudará en la prevención de posteriores exposiciones a la droga en el neonato, por parte de su madre.

El Meconio es la primera materia fecal excretada por el recién nacido y es un excelente depósito de las drogas a las que el feto ha estado expuesto. Su análisis es ampliamente aceptado por las comunidades científicas y médicas, ya que tiene evidentes ventajas sobre el análisis de orina porque proporciona información sobre un largo período de tiempo y su recogida es sencilla [10].

Se han detectado varias drogas (y sus metabolitos) en el meconio. Sin embargo, el perfil metabólico de las drogas en el meconio es diferente del de la orina del neonato y/o de la de la madre.

Utilizando métodos cromatográficos e inmunoquímicos pueden determinarse drogas como: Cocaína, Anfetaminas, Opiáceos, Cannabinoides, Fenciclidina, Nicotina y Metadona.

En 1998 se publicó un estudio [11] en el que se analizó el meconio de 98 neonatos, utilizando HPLC (Cromatografía líquida de alta resolución) y CG/EM (Cromatografía de gases-Espectrometría de masas), dando como resultado que el 82,7% de los niños daban positivo a una anterior exposición a agentes xenobióticos, distribuyéndose la proporción de la siguiente manera:

- ANESTÉSICOS LOCALES: 30 % (como la Lidocaína y la Mepivacaína).
- ADITIVOS ALIMENTARIOS: 25 % (como el Ionol).
- DROGAS ILÍCITAS: 11% (Cocaína, Morfina,...).
- ANALGÉSICOS: 10% (como la Meperidina).
- OTRAS DROGAS: < 10 % (antihistamínicos, antidepresivos, adrenérgicos, anticonvulsivantes,

medicamentos antitusígenos, analépticos, hipnóticos y sedantes, y cardiotónicos).

En este estudio se pone, pues, de manifiesto la importancia del meconio como muestra para determinar un consumo anterior de drogas por parte de la madre, que tendrá repercusión en el feto y su desarrollo.

2.- Cabello:

Cuando se quiera constatar un consumo crónico o habitual de estas sustancias para justificar una situación clínica, generalmente patologías de tipo psiquiátrico asociadas al consumo habitual de este tipo de sustancias o con finalidad estrictamente judicial si se debe constatar el consumo habitual de drogas, se debe recurrir al análisis del cabello, ya que éste será la única muestra biológica en la que se puedan detectar las sustancias consumidas en los meses anteriores, quedando acumuladas en las matrices queratínicas, donde permanecen por un largo período de tiempo. La principal ventaja del cabello como muestra biológica es, evidentemente, el ser la única que permite constatar un consumo prolongado con anterioridad a la toma de muestra.

Para la correcta realización del análisis y su posterior interpretación, se requiere una adecuada recogida de muestra. Se toma para ello una cantidad de al menos 50 mg (un mechón pequeño), cortado lo más cerca posible de la raíz, para poder cubrir el espacio de tiempo más amplio posible, anotando cuál es el fragmento proximal y distal, sobre todo cuando lo que se pretende es conocer el modelo individual de consumo [12].

Las Fases de un análisis de pelo son:

- Procesamiento (lavar, secar, triturar y pesar).
- Extracción de la droga de la matriz queratínica.
- Análisis propiamente dicho.

a.- <u>*Lavado:*</u> Es el primer paso del tratamiento de la muestra, con el fin de eliminar la posible contaminación externa, que podría dar lugar a un falso positivo. Para ello existen varios procedimientos, y cualquiera de ellos es válido siempre que no destruya la matriz queratínica del pelo por su agresividad. Posteriormente, el cabello se seca en estufa a temperaturas no demasiado elevadas para no alterar aquellas drogas más volátiles (como es el caso de las feniletilaminas). Una vez completamente seco el pelo se corta en pequeños trozos (o se pulveriza en un molino de muelas), y se pesa la cantidad que se quiera analizar (habitualmente 50 mg).

b.- *Extracción:* Es un proceso de hidrólisis necesario para separar la droga de la matriz queratínica del pelo. Ésta puede ser Ácida (HCl), Alcalina (NaOH) o Enzimática. En el caso de las anfetaminas, la hidrólisis ácida parece ser la más efectiva, y en el caso de los opiáceos y cocaína solemos utilizar la hidrólisis enzimática. La alcalina no debe utilizarse en el caso de la cocaína, ya que produciría una degradación espontánea de la misma.

c.- Análisis: es necesaria una técnica analítica de alta sensibilidad y especificidad debido a que la cantidad de muestra disponible no siempre es muy grande y las cantidades de droga encontradas pueden ser pequeñas, sobre todo en el caso de consumidores esporádicos. Se puede realizar un screening inmunológico previo pero la CG/EM es la técnica idónea para determinación y confirmación del consumo. La CG/EM permite diferenciar los principales metabolitos de las drogas encontradas así como la determinación simultánea de varias drogas a la vez y su cuantificación (lo que no permiten los

inmunoensayos). Para el análisis por CG/EM es necesario un paso previo de extracción que permita separar de la muestra los analitos buscados.

Existen una serie de factores que *influyen* en este tipo de determinación como son:

- mecanismo de incorporación de las drogas en el pelo
- contaminación ambiental
- tratamientos cosméticos
- color del pelo

En cuanto al *mecanismo de incorporación*, el cabello es una muestra biológica a la que llegan, vehiculadas por la sangre o el sudor, todas las sustancias consumidas por un individuo y quedan en él retenidas indefinidamente sin procesos de metabolización posterior, por lo que su detección no es complicada, si se dispone de cantidad suficiente de muestra.

Por ello hay que tener siempre en cuenta la posible contaminación externa del cabello por frecuentar ambientes donde las drogas se consuman por vía inhalatoria y por lo tanto existan cantidades apreciables en el ambiente o por manipulación cotidiana de estupefacientes, que pueden llegar a depositarse en la superficie externa del cabello, por lo que se ha de realizar un riguroso lavado de las muestras previo al análisis con el fin de evitar falsos resultados positivos y estudiar la distribución de metabolitos en el mismo, pues ella será la que permita distinguir una contaminación externa de un posible consumo.

Se estudiaron ya los posibles efectos que los tratamientos cosméticos puedan tener sobre la droga contenida en el pelo, observándose que, aún cuando algunos tratamientos agresivos puedan afectar los niveles de droga acumulados, nunca lo harán hasta el punto de que esta sea indetectable [13, 14]. La capacidad de detección de la droga en el pelo dañado por tratamientos cosméticos dependerá de la eficacia del proceso de extracción de la misma, que debe ser capaz de extraer la droga de las regiones internas de la fibra capilar.

Por último, se demostró también que el color del pelo puede influir en la concentración de la droga retenida. Así se demostró que en usuarios de cocaína [15], aquellos de pelo marrón retienen menor cantidad que los de pelo negro y resultados similares se encontraron después de tratar el pelo en el laboratorio con diferentes drogas. Se cree que ello es debido a que la melanina juega un papel muy importante en la retención de las drogas en el mismo, lo que justificaría también ciertas diferencias raciales encontradas por diversos autores.

Cualquier tipo de pelo es válido para realizar la investigación toxicológica de drogas de abuso. Así, se puede utilizar tanto el pelo del cuero cabelludo como el axilar o púbico, pero teniendo en cuenta, por supuesto, las diferencias en la biología de cada uno de estos tres tipos de pelo, que habrán de ser consideradas al interpretar los resultados cuantitativos del análisis. El cabello en principio es más fácil de recoger como muestra, pero debería tenerse en cuenta la variación del grado de crecimiento en las distintas regiones del cuero cabelludo; de hecho este tipo de pelo es el que más crece y el que tiene mayor grado de variabilidad y además está expuesto a contaminaciones externas (agua, aire, polvo). Por otra parte, su integridad química y fisiológica puede estar más alterada ante los diferentes tratamientos cosméticos que puedan aplicarse. El pelo púbico tiene la ventaja aparente de estar menos expuesto a la contaminación ambiental y tratamientos cosméticos, sin embargo puede contaminarse por la orina o por la secreción de las glándulas apocrinas. No obstante esta muestra puede ser utilizada cuando no se disponga del pelo del cuero cabelludo, teniendo en cuenta que su crecimiento es más lento, y por lo tanto la cantidad de droga acumulada en el mismo, suele ser mayor.

Las *Aplicaciones del análisis del pelo* son múltiples:

- médico-legales
- estudio del modelo individual de drogodependencia
- controles postratamiento
- consumo de drogas en mujeres embarazadas y su paso al recién nacido
- estudios epidemiológicos a gran escala

En el *campo médico-legal* la determinación analítica de drogas de abuso en cabello ha supuesto un importante avance para demostrar la condición de drogodependiente de un individuo. La vida media de las drogas de abuso en fluidos biológicos es corta (24-48 horas postconsumo), a excepción de los derivados del cannabis cuya eliminación es más lenta. Por ello, solamente la existencia de señales de venopunción y los datos anamnésicos son, a veces, las únicas maneras de demostrar el consumo de drogas. Esto, unido al cambio actual de vías de consumo, puede agravar el problema al desaparecer los signos externos de drogadicción. El poder detectar este tipo de sustancias en el pelo es de gran importancia en el campo de la Toxicología Forense, al poder constatar la condición de drogodependiente de un individuo aún cuando los análisis de orina son negativos y no existan señales de venopunción [16].

La utilidad de este tipo de técnica fue puesta de manifiesto por numerosos autores que han analizado muestras de orina y cabello recogidas simultáneamente a individuos detenidos y puestos a disposición judicial [17].

El empleo de esta muestra biológica permite, además, estudiar el *modelo de consumo*, al existir la posibilidad de analizarla por segmentos, en función de la longitud total del pelo y teniendo en cuenta que el crecimiento mensual del mismo es de 1-1,5 cm/mes para toda la población. También desde el punto de vista del *control del tóxicodependiente* en período de rehabilitación, este tipo de análisis resulta mas ventajoso que el de orina, al cubrir un período de tiempo mayor en el que se pueda demostrar el cumplimiento del contrato terapéutico del drogodependiente.

El análisis de drogas de abuso en pelo permite además controlar el consumo de drogas en mujeres embarazadas y su paso al recién nacido. Los efectos potenciales de la cocaína sobre el feto han suscitado gran preocupación debido al incremento del consumo de esta droga por la población general. Aunque no se conocen con exactitud las posibles complicaciones perinatales o malformaciones atribuidas a la cocaína, se sabe que son niños con bajo peso, tendencia a la prematuridad, disminución del perímetro craneal, etc. El hecho de que la madre consuma simultáneamente otras drogas (tabaco y alcohol) dificulta la atribución de la cocaína a la relación causa-efecto, sobre todo por la poca fiabilidad de las declaraciones de la mujer. Por ello se ha comenzado a utilizar el pelo del neonato como muestra biológica en la que es posible evidenciar una exposición intrauterina a la cocaína o a otras drogas [18].

La recogida de muestra no traumática y el hecho de que no precisa condiciones especiales de almacenamiento (Tª ambiente) ha permitido realizar estudios epidemiológicos sobre el vivo y el cadáver.

La investigación toxicológica de drogas de abuso en el cabello tiene aún ciertas LIMITACIONES a la hora de interpretar los resultados. Por ejemplo, no es conocida la correlación existente entre la cantidad de droga detectada en el pelo con la cantidad de droga consumida, por existir un gran número de variables individuales en el mismo, como por ejemplo puede ser el color y el tipo de pelo, así como la región de la que se obtiene pues el crecimiento no es homogéneo en todo el cuero cabelludo. Además, la vía de consumo y variaciones individuales de los procesos farmacocinéticos entre individuos pueden

afectar también los resultados cuantitativos obtenidos.

CONCLUSIONES:

La Toxicología Forense ha alcanzado un gran desarrollo en los últimos años. La tecnología analítica empleada es cada vez más específica y sensible, y el uso de muestras biológicas alternativas permite obtener una mayor información sobre el consumo de sustancias tóxicas y, concretamente, de drogas de abuso, tan en auge en el momento actual.

Sin embargo, la interpretación de resultados en un laboratorio forense ha de tener en cuenta una gran cantidad de variables, lo que la convierte en una tarea compleja que requiere personal especializado y el apoyo de técnicas instrumentales muy específicas. El conocimiento de las diferentes muestras biológicas y sus ventajas y características ayudará en la elección de la muestra a emplear en cada caso, según la finalidad del análisis, teniendo en cuenta que la información obtenida muchas veces no es excluyente sino complementaria.

BIBLIOGRAFÍA:

1.- Perkins de Piacentino, A. M.; Locani, O. A.; Lorenzo, J. L. Drogas en pelo: sus alcances y limitaciones. Cuadernos de Medicina Forense, Año 3, nº 1 (31-41).

2.- Bello Gutiérrez, José, López de Cerain Salsamendi, Adela. Fundamentos de ciencia toxicológica. Editorial: Díaz de Santos. 01/03/2001. ISBN: 978-84-7978-472-0. (Madrid) ESPAÑA

3.- Gisbert Calabuig, J.A; Villanueva Cañadas, E . Medicina legal y toxicología, 6ª ed. Editorial Elsevier, Toxicologia, Año 2004, ISBN: 978-84-458-1415-4

4.- María Dolores Díaz-Ambrona Bardají Introducción a la enfermería legal y forense , Año 2005, ISBN: 978-84-7978-677-9.

5.- Cortes Caballero, C; Ortega Moreno, H.. Tratado de medicina legal, Juristas y medicina, 3 Ed: 1996, ISBN: 958-96064-0-7.

6.- Repetto Jiménez, Manuel Repetto Kuhn, Guillermo. Toxicología fundamental. Editorial : Díaz de Santos. 01/01/2009. ISBN: 978-84-7978-898-8. Nº Edición : 4. ESPAÑA

7.- Klaassen, C; Watkins, J.B. Casarett y Doull's: Fundamentos de Toxicología. Ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005. ISBN: 978-84-486-0534-6.

8.- Bermejo, AM; López de Abajo, B; Pereiro, C; Tabernero, MJ. "Investigación toxicológica en drogodependencias". Colección Drogodependencias, vol. 14, Plan Autonómico sobre drogodependencias, Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia. (ISBN: 84-453-1044-5).

9.- Cámpora, P; Bermejo, AM; Tabernero, MJ and Fernández, P. "Quantitation of cocaine and its major metabolites in human saliva using GC-PCI-MS. Journal of Analytical Toxicology, July/August 2003, vol. 27.

10.- López, P; Bermejo, AM; Tabernero, MJ; Fernández, P; Alvarez, I. "Determination of cocaine and heroin with their respective metabolites in meconium by GC/MS". J.Appl. Toxicol. 2007; 27: 464-471.

11.- Ostrea, E.M.; Matias, O; Keane, C; Mac, E; Utarnachitt, R; Ostrea, A; Mazhar, M. "Spectrum of gestational exposure to illicit drugs and other xenobiotic agents in newborn infants by meconium analysis". Journal of Pediatrics – Vol. 133, Issue 4 (October 1998).

12.- Tabernero, MJ; Bermejo, MJ; Fernández, P. "Analysis of opiates and cocaine by RIA and GC/MS: distribution ottheir metabolites in urine and hair from drug addicts". Addiction Biology, 1999; 4: 421-428.

13.- Baumgartner, WA; Hill, VA; Blahd, WH. "Hair analysis for drugs of abuse". J. Forensic Sci. (1989), 34: 1433-1453.

14.- Selavka, CM. "Stability of cocaine and metabolites in human hair under various storage conditions". 32th International meeting TIAFT-SOFT, Tampa (Florida), Octubre 1994.

15.- Joseph, R; Su, TP; Cone, EJ. "Possible ethnic bias in hair testing for cocaine". 32th International meeting TIAFT-SOFT, Tampa (Florida), Octubre 1994.

16.- McBay, AJ. "Hair drug testing: review and update". 29th International meeting TIAFT. Copenhagen, 29-41 (1991).

17.- Kintz, P; Lundes, B; Mangin, P. "Detection of drugs in human hair using Abbott ADx, with confirmation by GC/MS". J. Forensic Sci. 37, 328-331 (1992).

18.- Barron, WM; Lindheimer, MD. "Trastornos medicos durante el embarazo", Ed. Harcourt (Elsevier science), 3ª ed., 2001.

PROPIONIBACTERIUM ACNES: INDICADOR MICROBIOLÓGICO DE APROXIMACION CRIMINALISTICA A LA DATA DE MUERTE.

FERNANDEZ CORCOBADO I.C.[1]

RESUMEN.
En esta investigación, se desglosaron los fenómenos de descomposición y putrefacción cadavéricos, asociándolos a la evolución post-mortem de la microflora humana y a la temperatura corporal de los restos. Se trata de aportar nuevas herramientas de trabajo, a través de indicadores microbiológicos, que puedan ser de utilidad a los equipos de investigación médico-forense, policial y judicial, para facilitar el cronotanatodiagnóstico. Sobre una muestra total de 592 rastros microbiológicos de *Propionibacterium acnes*, procedentes de 40 sujetos vivos y 29 cadáveres, se aplicaron análisis estadísticos mediante Regresión Lineal. Los resultados indicaron que para los cadáveres - con data de muerte certificada e indubitada - el 97% de la varianza de la variable 'horas transcurridas desde el hallazgo del cadáver' se puede predecir con los parámetros de crecimiento de *P. acnes*. Sobre el origen criminológico de la causa de muerte, se concluyó que la relación entre horas transcurridas/parámetros de crecimiento de *P. acnes*, presenta valores menores en caso de muerte accidental y mayores en la natural.

PALABRAS CLAVE. Cronotanatodiagnóstico, Descomposición cadavérica, Antropología forense, Criminalística, Microbiología, Termografía infrarroja.

INTRODUCCIÓN

La finalidad de esta investigación ha consistido en introducir nuevas y simples herramientas, para la materialización de la prueba a efectos judiciales.n Del mismo modo, se pretende mantener dispoible la información resultante de los análisis, para que los equipos de investigación forense, judicial y policial dispongan de complementarios y rápidos elementos de contraste, durante la investigación Criminalística.

En este proyecto se ha ensayado un método alternativo de aproximación al cálculo de la data de muerte, para verificar si es posible reducir el margen de error que actualmente se produce, en la aplicación de otros diferentes métodos y acotar al máximo posible el momento en que ésta se produjo. Se han establecido unas bases metodológicas iniciales, sobre las que crear un protocolo de aplicación general, en el campo de la Termografía y la Microbiología Forenses. Se han aplicado tradicionales métodos microbiológicos, ya empleados sobre muestras de todo tipo, con un nuevo enfoque criminalístico. Con el fín de delimitar al máximo posible los factores de influencia ambiental y simplificar el análisis del efecto de los mismos, se ha añadido el apoyo de instrumentos termográficos (cortesía de Alava Ingenieros, S.A – Flir Systems) y de medición meteorológica (Krestel 4000 – Nielsen Kellerman / Ultroptic, S.A) de sencillo manejo, no empleados antes a estos efectos.

Cámara termográfica ThermaCAM S60 de FLIR Systems (Álava Ingenieros, S.A) y Estación meteorológica portátil Krestel 4000 (Ultroptic S.A).

1 Doctor por la Universidad de Granada, Experto Detective, especialista en Técnicas Criminalísticas. e-mail: iso777@telefonica.net

Este protocolo sería aplicable a restos cadavéricos, cuyo óbito no se haya producido bajo causas naturales controladas, o que tengan incluso un origen criminológico.

Primeramente, el objetivo pretende facilitar el análisis de las etapas de descomposición y putrefacción cadavéricas, relacionándolas con el patrón de crecimiento/muerte de los microorganismos, responsables de las alteraciones post-mortem. Se trata de establecer un indicador microbiológico que determine Data de Muerte.

Para ello nos basamos en el acotamiento y definición de las fases y fenómenos de descomposición y putrefacción cadavéricas, aunando los criterios forenses empleados hasta ahora en diversos campos, tales como el de la Medicina, la Entomologia y los términos científico-policiales.

La hipótesis de partida y que se trató de verificar en este trabajo se formuló cuestionando si existen sendas correspondencias, entre los parámetros de crecimiento microorgánico sobre restos cadávericos y la temperatura de éstos, respecto al tiempo transcurrido desde la muerte, que permitan conseguir una mayor aproximación en el cálculo de la data de muerte, con fines criminalísticos.

METODOS

En consecuencia, el planteamiento del trabajo se agrupó bajo dos aspectos:

- El análisis microbiológico de los componentes bacterianos, de la flora microbiana natural de la piel humana y su comparación entre individuos vivos y cadáveres, en diferentes estados de descomposición.
- El análisis termográfico de la energía desprendida en forma de radiación infrarroja, tanto en los sujetos vivos como en los cadáveres.

Complementariamente, se realizó una exploración de las variables ambientales, que pudieran resultar más influyentes sobre la dinámica de ambos y para las que se trató de verificar su influencia sobre el proceso de descomposición de cadáveres. Las variables que se consideraron fueron la temperatura, la humedad relativa del aire y la velocidad del viento.

Se optó por emplear *Propionibacterium acnes, procariota anaerobio aerotolerante, Gram positivo, lipófilo y mesófilo*, de acuerdo a las siguientes consideraciones: Presenta inocuidad para el hombre, aunque es responsable en su forma más proliferativa del acné común y sólo en circunstancias muy específicas y restringidas a ciertas patologías puede causar algún tipo de infección. Forma parte de la microflora habitual de la piel, sobre todo en frente, cara, espalda, hombros y axilas, donde abundan más las glándulas sebáceas en las que predominan. Ofrece, por tanto, la posibilidad de realizar estudios comparativos entre las muestras tomadas de cuerpos humanos vivos y aquellas procedentes de restos cadavéricos y no requiere de medidas de seguridad ni de cultivo complicadas.

Se procedió a seleccionar las zonas del cuerpo humano, con interés para el objetivo, sobre las que recoger las muestras a analizar. Estas zonas fueron determinadas bajo los siguientes criterios: Ser aquellas en las que la presencia de microflora y, especialmente, de P.acnes, se detecta de manera habitual en el humano vivo; ser de facil acceso para la toma de muestras, incluso para personal no entrenado; estar suficientemente protegidas de contaminaciones externas por su situación en el cuerpo -menos expuestas a la intemperie

y roces casuales- y que no requirieran de complicados dispositivos para la recogida y transporte de las muestras.

Como resultado de esta selección, las zonas elegidas para el estudio fueron la superficie epidérmica de la axila y la superficie epidérmica craneal del pabellón auricular, sobre la eminencia de la concha, en dirección al lóbulo.

Una vez seleccionado *P. acnes* como indicador experimental para este fín, se procedió a su cultivo en condiciones de laboratorio. Los resultados se emplearon para cuantificar microbiológicamente su crecimiento y compararlo con los de muestras tomadas de la piel de sujetos vivos y cadáveres.

Para intentar reproducir la toma de muestras y simplificar el método en caso de ser utilizado en investigaciones, bien por parte del personal de los cuerpos policiales, bien por el personal médico-forense, se decidió tomar las muestras sobre la piel de los sujetos mediante hisopo de algodón en seco y se descartó la idea de conservar directamente la muestra en cualquier medio de mantenimiento.

Para el traslado de las muestras a laboratorio, se preservó cada hisopo en su propio eppendorf –contenedor primario- y éstos se introdujeron en un contenedor secundario al efecto, depositado en nevera portátil refrigerada a unos 4ºC.

A lo largo del estudio, se tomaron muestras microbiológicas de la superficie de la piel de individuos vivos, procedentes de 40 donantes voluntarios agrupados al azar, de los que se obtuvieron un total de 352 rastros biológicos cultivables. De igual manera, se tomaron muestras de los microorganismos residentes en la superficie de la piel de cadáveres seleccionados al azar, de una población original de 29 individuos, cuya autopsia se realizó en el Servicio de Patología Forense del Instituto de Medicina Legal de Granada y de los que se recopilaron un total de 240 microrrastros.

Las muestras se cultivaron siguiendo métodos tradicionales microbiológicos, en cuanto a su inoculación, cultivo e incubación –Método de Diluciones Seriadas al Décimo, Siembra por Extensión en Placa y uso de Jarra de Anaerobios-, así como técnicas de cuantificación del crecimiento –Recuento en Placa de UFC/ml y Cálculo de Parámetros de Crecimiento- habitualmente empleadas en microbiología predictíva. Los resultados de los cultivos se consiguieron en 48 horas.

Placa de cultivo microbiológico, procedente de muestras recogidas sobre piel de sujetos sometidos a autopsia. Autor: Isabel C. Fdez Corcobado, Dpto. Microbiología del Suelo y Sistemas Simbiontes, Estación Experimental Zaidín – CSIC – Granada, 2006.

El análisis de los datos registrados a lo largo de todo el trabajo y agrupados en las diferentes variables definidas, se efectuó mediante paquete estadístico SPSS 11.5,

empleando técnicas de análisis tales como el cálculo de Descriptivos, Tablas de Contingencia, contrastes ANOVA, Correlaciones Bivariadas de Pearson y Coeficientes de Regresión Lineal.

En el caso de las muestras de P.acnes procedentes de individuos vivos, estos análisis se aplicaron para el total de los sujetos muestreados; en diferentes zonas corporales: axila y pabellón auricular, para zonas simétricas del cuerpo: axila izquierda –axila derecha, pabellón auricular izquierdo– pabellón auricular derecho; efectuando frotis sucesivos en la misma zona; diferenciando entre muestras tomadas y procesadas de inmediato o muestras tomadas y conservadas en refrigerador; para muestras tomadas a intervalos de tiempo en el mismo individuo y diferenciando entre sexos; para otras zonas y para tejidos en contacto con la piel.

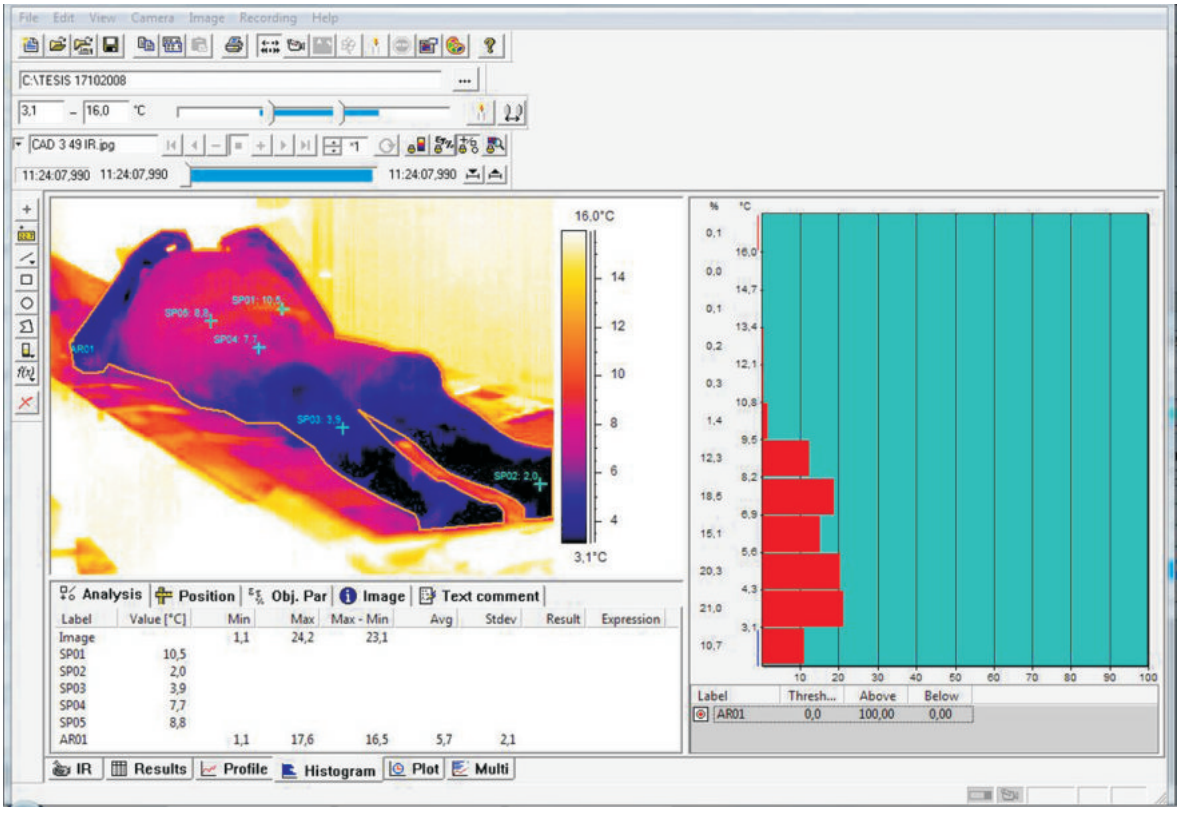
En el caso de las muestras procedentes de cadáveres, se realizaron los mismos cálculos, para el total de la muestra, sobre las zonas determinadas y posteriormente sólo para cadáveres con certificado médico de defunción, teniendo además presente la estimación sobre la data de muerte, facilitada por la colaboración del personal médico forense. Los métodos referidos por el equipo forense, empleados para calcular la data de muerte, fueron los nomogramas de Henssge y el método Al-Alousi & Andersen[2].

Por otro lado, se realizó un estudio termográfico a fín de lograr una mayor exactitud en la medida de la temperatura corporal, que tradicionalmente se viene realizando con los termómetros de mercurio y las sondas de penetración. La precisión de estos instrumentos es de + 0,1º, con un rango de medida entre 35,5º a 42,0ºC -en el caso del termómetro de mercurio - y de + 2ºC, con rango entre 0º a 150º C - en el de las sondas-. En esta investigación, se sustituyeron éstos por novedosos aparatos de termografía infrarroja, pertenecientes a la gama S65 de Flir Systems, cuyos dispositivos cuentan con una sensibilidad térmica de 0,08ºC y alcanzan un rango de temperaturas entre -40ºC a +1500ºC (opcional hasta +2000ºC), con una precisión de + 2ºC (+ 2%).

Se identificaron los principales puntos de medición de temperatura con relevancia forense -rectal y hepática- y se procedió a comparar los registros de temperatura del cuerpo humano vivo con los adquiridos post-mortem -dado que por su característica homeoterma, el hombre presenta durante su ciclo de vida una temperatura corporal constante, de unos 36,7 + 0,2º C-[3]. En los individuos vivos se utilizaron para testar diferencias de precisión entre los termómetros tradicionales y la medición por cámara infrarroja. También se empleó para verificar que la temperatura, de las zonas objeto de muestreo microbiológico mencionadas -axila y pabellón auricular- se mantiene constante. En cadáveres, además, la temperatura sirvió para verificar si existe correlación, entre los registros de temperatura y el tiempo transcurrido desde la muerte, y/o las fases de descomposición.

Las imágenes termográficas obtenidas se procesaron con el software ThermaCAM Researcher Professional y para la elaboración de informes automáticos, se empleó el software ThermaCAM Reporter, facilitados con el equipo, que ofrecen la posibilidad de completar los análisis estadísticos a posteriori, una vez elaborados los informes y dado el carácter de interactividad de las imágenes que captura.

2 Microwave thermography in forensic medicine Al-Alousi, L.M., Anderson, R.A.. Police Surg., Glasgow, v.30, p.30-42, 1986.
3 Medicina legal y toxicología. 20. Data de la muerte y otros problemas tanatológicos médico-legales. E. Villanueva Cañadas. Gisbert Calabuig, , 6ª Edición, Masson, 2004, pág. 244.



Resultados de termografía infrarroja sobre cadáver. Autora: Isabel C. Fernández Corcobado –Tesis doctoral-. Instituto de Medicina Legal de Granada, 2006. Software cortesía de Alava Ingenieros, S.A.

Con el mismo instrumento se grabaron instantáneas fotográficas y videográficas -tanto reales como termográficas ambas- de los cadáveres objeto de muestreo, en la sala de autopsias del Servicio de Patología Forense del IML, recogiendo la totalidad del proceso de la autopsia. En el mismo acto, se realizaron las

Fotogramas videográfico y termografíco tomados sobre cadáver durante el proceso de autopsia. Autor: Isabel C. Fdez Corcobado, Instituto de Medicina Legal de Granada, 2007.

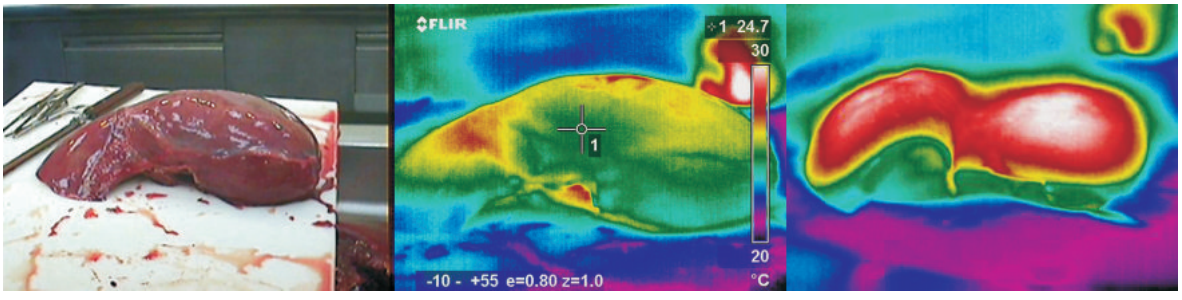
mediciones de temperatura, conjuntamente con la recogida de las muestras microbiológicas, para su análisis.

La cámara portátil se montó sobre un trípode fijo, enfocando la totalidad del cuerpo, colocado por el equipo forense sobre la mesa de autopsias. Las características de la cámara permiten detectar y grabar los registros de temperatura de cada uno de los pixels que forman la imagen[4], en la forma elegida. En este caso, se eligió la opción de grabar una imagen termográfica en ángulo picado, respecto a la mesa de autopsias, de cada uno de los cadáveres yacentes en decúbito supino, cada 10 segundos y durante el tiempo completo de duración del proceso de autopsia. Adicionalmente se realizaron tomas por separado de cada uno de los puntos de interés forense, antes mencionados –hígado y genitales-, así como de la axila y el pabellón auricular.

El análisis termográfico sirvió para identificar zonas corporales con contraste de temperaturas, determinar máximas y mínimas, temperatura media global y por zonas, hora de captación de la imagen y tiempo transcurrido entre el inicio de la primera imagen tomada en el transcurso de la autopsia, hasta el fín de la misma.

En total y sujetos a la disponibilidad del material cedido, se efectuaron termografías de 5 sujetos vivos y sanos, seleccionados al azar y en el caso de cadáveres, se termografiaron un total de 14 individuos.

Para esbozar un análisis adicional, sobre los escenarios en las que se sitúa el hallazgo de un cadáver, se realizó una recopilación de registros referentes a algunas de las variables ambientales más importantes, antes citadas. Por las características de aproximación del estudio, no se accedió directamente a los lugares del hallazgo y los datos correspondientes a éstas variables se captaron en la misma sala donde se desarrollaron las autopsias, para aplicar después su interpretación de forma orientatíva. Paralelamente al registro local de las variables ambientales, se solicitó a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) el suministro de los datos correspondientes a las mismas variables, registrados diariamente , en el área metropolitana de Granada, para los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre de 2007, periodo durante el que se tomaron las muestras microbiológicas y termográficas, a los sujetos vivos y los cadáveres. Estas variables fueron registradas con la estación de medición meteorológica portátil Krestel 4000, durante todo el tiempo transcurrido para la realización de las autopsias.



Fotografía y termografías tomadas sobre hígado de cadáver, antes y después de su disección. Autor: Isabel C. Fdez Corcobado, Instituto de Medicina Legal de Granada, 2007.

4 ThermaCAM™ Researcher - User's manual - Professional Edition. Flir Systems. Version 2.8 Publ. No. 1 558 071 Rev. a52 – English (EN) – June 7, 2004, pag. 16.

RESULTADOS Y DISCUSION

Entre los principales resultados obtenidos, dado el objeto de la investigación, cabe citar los siguientes:

En el 80% de muestras procedentes de sujetos vivos, el recuento en placa de *P. acnes* es macroscópicamente nulo. El dato estadístico determinado por el contraste ANOVA, con p = 0,070 (p>0,05) confirmó que no existen diferencias en los recuentos, en cuanto a las zonas del cuerpo muestreadas.

Del mismo modo, para individuos vivos, se obtuvo que no existen diferencias en los recuentos en cuanto a zonas axilares simétricas del cuerpo, muestreadas (p = 0,528); que no existen diferencias en los recuentos en cuanto al número de frotis realizados para la toma de muestras (p = 1,000); no existen diferencias en los recuentos en cuanto a si la muestra ha sido conservada o procesada de inmediato (p = 0,063) y que no existen diferencias en los recuentos en cuanto al tiempo de conservación de las muestras (p = 0,231).

En cuanto a muestras tomadas a intervalos de tiempo en el mismo individuo y diferenciando entre sexos, los resultados del recuento y de la determinación de los parámetros de crecimiento microbiológico de *P. acnes* (nº de generaciones, velocidad de crecimiento y tiempo de generación) no difieren entre las horas registradas, para el conjunto de muestras de varón y mujer analizadas. En la población general, la hora en que se toma la muestra en sujetos vivos no influye ni el recuento de *P. acnes*, ni en sus parámetros de crecimiento. Aún así, debería repetirse la prueba aumentando el tamaño de la muestra, para confirmar este resultado. Anecdóticamente se muestreó el antebrazo de sujetos vivos, dando como resultado presencia negativa de *P acnes*. Este resultado no es concluyente debido al insuficiente número de muestras tomadas.

Por otro lado, se procedió al análisis de tejidos, para comprobar si se detecta presencia de P.acnes en ropas usadas. Esta circunstancia podría ser útil, dado que indicaría transferencia de residuos biológicos. En el caso de este estudio, el resultado del cultivo fue negativo, pero tampoco es concluyente dado también el insuficiente número de muestras tomadas. En el supuesto de transferencia positiva, podría plantearse el estudio de la presencia microbiológica, en general de cualquier microorganismo, en las ropas de cadáveres, que igualmente pudieran enfocarse hacia el estudio de la data de muerte. Es incluso de interés tener en cuenta que, en la actualidad, existen técnicas de identificación de cepas microbiológicas, que pudieran resultar de utilidad en la investigación forense. Éstas podrían encaminarse a discernir el origen de los microorganismos hallados, por posible contaminación de un indivíduo a otro, que pudieran aportar información de interés para el esclarecimiento de sucesos de origen criminológico.

En el mismo sentido, podrían añadirse estudios sobre la presencia y origen microbiológico en objetos relacionados con estos sucesos. Actualmente se da la posibilidad de detectar la presencia de microorganismos en materiales tan inertes como los minerales, mediante termografía infrarroja[5] y existen estudios referentes a la carga microbiológica en armas blancas o papel moneda[6]. De cualquier modo, los muestreos realizados en individuos vivos fueron orientativos y sería conveniente repetir los análisis ampliando el tamaño de la muestra, para confirmar estos resultados.

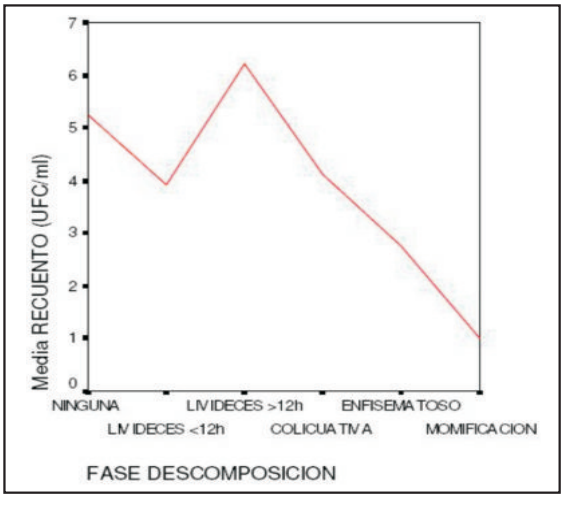
En el caso de los muestreos realizados sobre cadáveres, los resultados para el total de la

5 Lisa West, Face Lift at St.Peters Cathedral, Infrared Training Center, Volume 1, Issue 3, page 3, April 2000.

6 Microscopía de microorganismos presentes en el filo de un cuchillo. Microbiología Alimentaria. Laboratorio Virtual .WebCD. Vol.1. Los microorganismos en la naturaleza. Andrés Chordi Corbo, Teresa Rivas Palá, Carmen Tejedor Gil. Fundación General Universidad Salamanca. Dpto de Microbiología y Genética. Universidad de Salamanca.

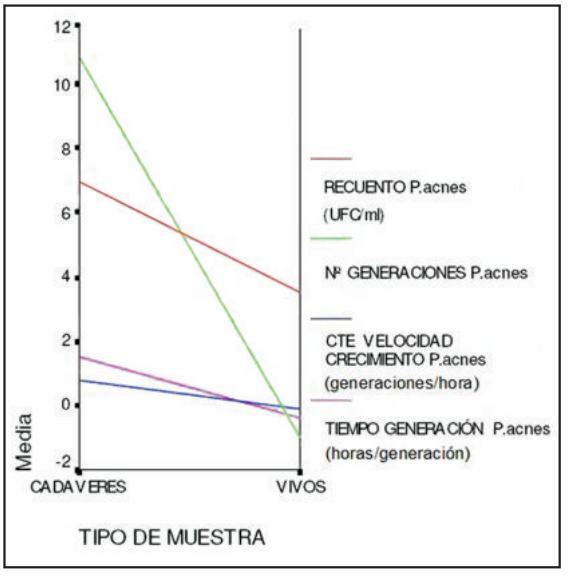
muestra indicaron que, la media para el recuento de Propionibacterium acnes, (intervalo codificación = 4,72 ~ 5 = “x 10 UFC/ml”), difiere de la media hallada para el total de indivíduos vivos analizados (intervalo codificación = 2,92 ~ 3 = “<1 x 10 3 UFC/ml”). Por lo general, se puede decir que en la transición del estado ‘vivo’ al estado ‘cadáver’, se produce un aumento en la población de P.acnes sobre la piel.

En cuanto a la distinción según el avance de la descomposición en los cuerpos, el recuento de P. acnes fue mayor en aquellos cadáveres que aún no presentaban inicio de descomposición y menor en los que ya mostraban signos. Según la fase en que ya se encontraban estos últimos, el recuento disminuye desde que se inicia la primera fase de la descomposición, en la que aún no hay signos macroscópicos de la misma (fase de descomposición “ninguna”). La disminución prosigue dentro de las primeras 12 horas tras la muerte, mientras se muestran signos de livideces de menos de 12 horas. A partir de entonces aumenta el recuento, a medida que las livideces se corresponden con periodos de más de 12 h. Posteriormente se registra una caída progresiva del recuento, que abarca las fases colicuativa, enfisematosa y momificación. En ésta última fase es en la que se producen los mínimos valores.



Variación del recuento de P.acnes, según tipo de fase de descomposición. Total de muestras de cadáveres.

Concretando los análisis para muestras con data de muerte indubitada, procedentes de cadáveres con certificado médico de defunción, se obtuvo que la media para el recuento (intervalo codificación = 4,56 ~ 5 = “x 10 UFC/ml”), también difiere de la medida hallada para el total de indivíduos vivos analizados.



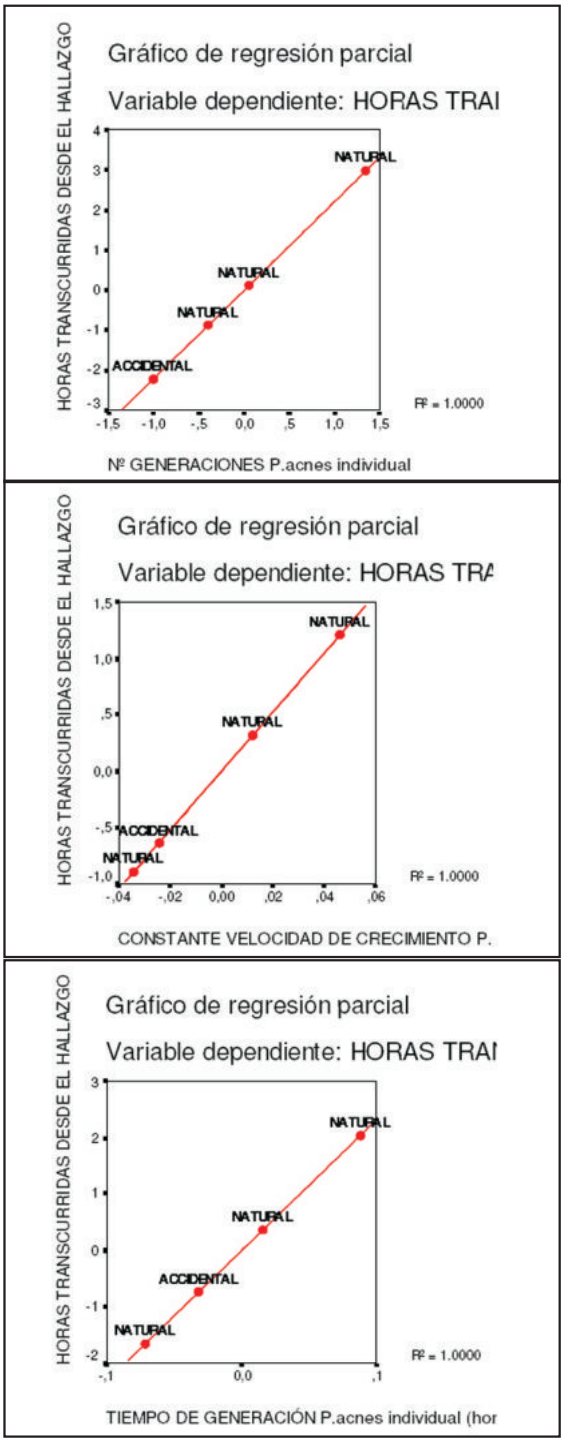
Variación del recuento y los parámetros de crecimiento de Propionibacterium acnes, calculados en el individuo. Comparación entre vivos y cadáveres con certificado defunción.

A diferencia de los vivos, un 44,4% del total de los cadáveres con certificado, presenta recuentos de UFC/ml de *P. acnes* nulos y el 55,6% restante presenta recuentos de entre 102 y 104 UFC/ml. Para estos casos indubitados, el contraste ANOVA del recuento en función de la existencia o no de descomposición, mostró una significación de p = 0,194 (>0,05), que infiere que no existen diferencias para el recuento de *Propionibacterium* acnes, según la existencia o no de descomposición. Sin embargo, para los parámetros de crecimiento del microorganismo, se obtuvieron significaciones de p = 0,002, p = 0,019 y p = 0,014, respectívamente para el nº de generaciones, la velocidad de crecimiento y el tiempo de generación de *P. acnes*, que indican que existen diferencias para cada uno de ellos, según la presencia o no de descomposición en los restos.

Ahondando aún más en la presencia de descomposición, se repitieron los análisis para la cuantificación del recuento y de los parámetros de crecimiento del microorganismo, según el tipo de fase de descomposición presente en el cadáver. Los resultados obtenidos para la significación fueron: p = 0,000 para el recuento, p = 0,010 para el nº de generaciones (n) , p = 0,067 para la velocidad de crecimiento (k) y p = 0,051 para el tiempo de generación (g). Se mostró, en este caso, que existen diferencias entre las sucesivas etapas de descomposición, en el caso del recuento y el nº de generaciones de P.acnes y que estas diferencias no se producen en el caso de los parámetros velocidad de crecimiento y tiempo de generación, aunque es posible que pueda deberse a las características de las muestras, en cuanto a que la representación de cadáveres en avanzados estados de descomposición era menor, que los que se encontraban aún en las primeras fases.

Por otro lado, estas diferencias fueron significativas cuando se realizó la distinción entre cadáveres con fases de descomposición menores o mayores de 12 horas, con resultado para las significaciones de: p = 0,002, para el recuento y 'n' y de p = 0,019 y p = 0,014 para 'k' y 'g'.

En definitiva, para los cadáveres con certificado de defunción, se infirió que en el indivíduo, el 97% de la varianza de la variable 'horas transcurridas desde el hallazgo' se puede predecir con los parámetros de crecimiento de Propionibacterium acnes, 'nº de generaciones' y 'velocidad de crecimiento de P.acnes'. En todos ellos las causas de muerte 'accidental', dentro de la que se incluyen las 'causas de muerte criminológica', presentan los valores más bajos, tanto para el nº de generaciones, velocidad de crecimiento, como tiempo de generación de P.acnes.



Representación del coeficiente de regresión parcial, entre los parámetros de crecimiento de P.acnes y las horas transcurridas desde el hallazgo del cadáver. Para el total de cadáveres con certificado de defunción.

Los resultados de los análisis termográficos en cadáveres de muerte indubitada indicaron que existen relaciones muy buenas-excelentes, entre las temperaturas rectales registradas mediante los métodos tradicionales y las tomadas en axila, oreja y genitales, a través de termografía infrarroja y una relación excelente entre la temperatura hepática tradicional con la genital infrarroja, lo que sugiere que el uso de esta termografía podría emplearse para sustituir a los primeros y obtener mayor precisión. Aportaría una solución a casos en los que no es posible tomar la temperatura del hígado por los métodos habituales, e incluso pueden realizarse estas medidas en el mismo lugar del levantamiento del cadáver, lo cual aportaría una información añadida, al poder compararse la temperatura del cadáver con la del entorno en que se halla. Adicionalmente, se podrían utilizar como criterio de discriminación para las causas de muerte – clasificadas en el estudio como 'inespecíficas' - y la fase de descomposición, ya que se observa que los valores más bajos en la representación de las relaciones, se dan respectívamente en las muertes accidentales y sin fase de descomposición.

Por último, del análisis de la influencia de las variables ambientales, se infirió que ninguna de las relaciones obtenidas indican que exista influencia de interés, de las variables ambientales de la sala de autopsia, sobre los parámetros de crecimiento de P.acnes y que tampoco las variables ambientales del entorno donde se hallan los cuerpos, presentan relación con el tiempo transcurrido desde el hallazgo de los restos.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones inferidas a través de esta investigación, fueron Se puede diferenciar entre el estado "vivo" y el estado "cadáver", en función del recuento de Propionibacterium acnes sobre la piel humana. Se puede distinguir la causa de muerte criminológica –accidental o provocada-, en base a los parámetros de crecimiento de *P. acnes*: 'nº de generaciones, velocidad de crecimiento y tiempo de generación'. Es posible diferenciar entre existencia y fases de descomposición, menores o mayores de 12 horas, en función de los parámetros de crecimiento de *P .acnes*.

Tal como se ha indicado, para la muestra de cadáveres con certificado de defunción, el 97% de la varianza de la variable 'horas transcurridas desde el hallazgo' se puede predecir con los parámetros de crecimiento de *Propionibacterium* acnes, 'nº de generaciones de *P. acnes*' y 'velocidad de crecimiento' de *P. acnes*.

Se proponen, por tanto, estudios similares sustituyendo P.acnes por cualquier otro microorganismo, con posible interés criminalístico –de aplicación a casos de cadáveres carbonizados, sumergidos, muerte súbita, etc-, así como estudios similares, especializando las técnicas de recogida e identificación de microorganismos, de posible interés criminalístico. Sería interesante la creación de bases de datos termográficas y microbiológicas, mantenidas y ampliadas estadísticamente, en colaboración nacional e internacional.

Pueden sustituirse los instrumentos de medida de temperatura tradicionales: termómetro de mercurio y sonda de penetración, por nuevas cámaras de termografía infrarroja. Ni la temperatura rectal, ni la hepática, medidas tradicionalmente, tienen relación directa con las horas transcurridas desde el hallazgo, en la muestra analizada para cadáveres con certificado de defunción, aunque sería necesario repetir el estudio ampliando el tamaño de la muestra, para confirmarlo. En los casos en los que no sea posible tomar la temperatura del hígado por los métodos tradicionales, se puede realizar, alternativamente, la medida de la temperatura genital o hepática mediante termografía infrarroja.

Las termografías se pueden realizar en el mismo lugar del levantamiento del cadáver y en función de la temperatura, se puede diferenciar entre las causas de muerte inespecífica – natural o accidental - , así como entre fases de descomposición. Queda patente la relación entre los parámetros de crecimiento de P.acnes y las temperaturas termografiadas en el cadáver.

Las variables ambientales de la sala de autopsia - humedad y temperatura – no influyen sobre las variables que intervienen en la fórmula propuesta para el cálculo de la data de muerte para esta muestra concreta y las variables ambientales del entorno, donde se hallan los cadáveres, pueden influir sobre las temperaturas de los restos cadavéricos, pero no presentan relación con el tiempo transcurrido desde el hallazgo del cadáver.

Sería necesario repetir el estudio, registrando la temperatural ambiental exacta, en el lugar del levantamiento del cuerpo, con estación meteorológica portátil y solicitando a la AEMET la temperatura de la zona, situada fuera o dentro del área metropolitana, para confirmar este resultado.

En cuanto a la hipótesis de partida, se puede concluir que se ha detectado una leve correspondencia entre la temperatura de los restos cadavéricos y el tiempo transcurrido desde la muerte, que no permite una mayor aproximación en el cronotanatodiagnóstico –lo que pudiera deberse al pequeño número de termografías realizadas- y sin embargo, se ha inferido que existe una fuerte correspondencia entre los parámetros de crecimiento de *Propionibacterium* acnes sobre restos cadavéricos, respecto al tiempo transcurrido desde el óbito, que permiten una mayor aproximación al cálculo de la data de muerte, con fines criminalísticos.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Death time estimation in case work II. Integration of different methods. Hennssge, C., Madea,B y Gallenkemper, E. Forensic. Sci. Int., 39-77-87,1988.

2. Distribution and persistence of Staphylococcus and Micrococcus species and other aerobic bacteria on human skin. Kloos WE, Musselwhite MS. PMID: 810086 [PubMed indexed for MEDLINE].

3. Estimating the time of death. The rectal cooling after death and its mathematical expression. Marshall, T.K y Hoare, F.E. J. Forensic Sci, 7, 56-84, 1962.

4. Estimation of short-term post-mortem interval utilizing core body temperature: a new algorithm. Nelson, E.L. Forensic. Sci. Int., 109,31, 2000.

5. Growth curve for Propionibacterium acnes. Hall GS, Pratt-Rippin K, Meisler DM, Washington JA, Roussel TJ, Miller D. Section of Microbiology, Cleveland Clinic, OH. PMID: 7924410 [PubMed - indexed for MEDLINE].

6. Human Oral Microbial Ecology and Dental Caries and Periodontal Diseases, W.F. Liljemark C. Bloomquist, Department of Diagnostic and Surgical Sciences, University of Minnesota School of Dentistry, Minneapolis, MN 55455-0329.

7. Medicina legal y toxicología. 16. Diagnóstico de la muerte cierta. A. Luna Maldonado.17 Fenómenos cadavéricos. M.S Gisbert Grifo. 18. Procesos conservadores del cadáver. 20. Data de la muerte y otros problemas tanatológicos médico-legales. J. Castilla Gonzalo Gisbert Calabuig, E. Villanueva Cañadas, 6ª Edición, Masson, 2004, 178 - 200, 208, 218, 244 -252.

AGRADECIMIENTOS

Directores de tesis: Dr. Miguel C. Botella López - Laboratorio Antropología, Facultad de Medicina, Universidad de Granada) y Dr. Eulogio J. Bedmar Gómez - Dpto. Microbiología del Suelo–Secc. Metabolismo del Nitrógeno-Estación Experimental Zaidín–CSIC–Granada.

Colaboraciones: José de la Higuera Hidalgo, Elisa M. Cabrerizo Medina y equipo - Servicios de Patología y Laboratorio del Instituto de Medicina Legal de Granada; Juan A. Sánchez Raya –EEZ - CSIC-Granada; Mª Teresa Miranda León - Dpto. Estadística e Investig. Operativa–UGR. Gracias a todos los miembros de las respectivas unidades, que han contribuido inestimablemente, con la donación de muestras, al avance de la investigación.

PERFORACION INTESTINAL POR COLITIS ULCEROSA.

AGUILERA TAPIA B.[1], E DORADO FERNÁNDEZ E.[2]

La colitis ulcerosa es una enfermedad inflamatoria del intestino grueso, de etiología no bien aclarada (infecciosa, genética, alérgica, inmunológica). Presenta dos picos de mayor incidencia, entre los 20-40 años y entre los 60-80. Aunque afecta con mayor frecuencia a la zona rectosigmoídea, puede evolucionar a una pancolitis.

Es una patología excepcional entre las causas de estudio médico judicial, ya que generalmente es de curso crónico, siendo diagnosticada y tratada incluso en sus formas agudas.

No obstante, entre las posibles complicaciones graves destaca el megacolon tóxico, con dilatación aguda de todo el colon o de una porción del mismo. Este se produce por la exposición de la muscular propia y el plexo mientérico a las heces con pérdida de la función neuromuscular. Sobre este cuadro, cabe la posibilidad de perforación de la pared, con peritonitis fecaloidea y muy elevada tasa de mortalidad llegado este extremo o de gangrena.

Por tanto, sólo una complicación de estas características, sin asistencia médica o con un diagnostico inadecuado, con resultado de muerte, sería el supuesto que previsiblemente podría abocar en la intervención judicial. El caso que presentamos reúne estas circunstancias.

Se trata de un varón de 49 años, con antecedentes de colitis ulcerosa diagnosticada veinte días antes del fallecimiento a través de la clínica (diarrea y rectorragia de días de evolución), videocolonoscopia (colitis ulcerosa) y anatomía patológica biopsia (colitis ulcerosa activa en muestras de biopsia).

El día del fallecimiento comenzó con sensación de plenitud gástrica y malestar que fueron progresivamente en aumento. A las 6 horas de su inicio, tras consulta médica telefónica, toma un analgésico y 2 horas más tarde un espasmolítico. Transcurridas aproximadamente 11 horas desde el inicio del cuadro pierde la conciencia súbitamente. Cuando acuden los servicios médicos de urgencias sólo pueden certificar la muerte.

En el estudio autópsico destaca una marcada distensión abdominal (Fig. 1), comprobándose el neumoperitoneo correspondiente al iniciar la apertura. El material fecaloideo inunda la cavidad peritoneal -peritonitis fecaloidea- (Fig. 2), con exudado blanquecino sobre la serosa de asas intestinales, adherencias incipientes y un foco de salida a nivel del colon transverso (Fig. 3). Tras la apertura del colon transverso se evidencian dos zonas perforadas, amplia dilatación del ciego y del colon en su porción esplénica, e imagen características de pseudopólipos producida por la coexistencia de zonas preservadas de mucosa eritematosa

1 Anatomopatóloga. INTCF.
2 Médico forense. UAH.

y regenerativa con otras denudadas por la ulceración (Fig. 4).

En el análisis histopatológico se comprueban perforaciones en ciego y colon transverso, así como presencia de exudado blanquecino (malla de fibrina con PMN) sobre la serosa de ambos intestinos grueso y delgado. Se visualizan abscesos en las criptas que rompen la submucosa y comprometen la capa muscular. Llegando al diagnóstico de forma fulminante de colitis ulcerosa con megacolon y perforaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. H Oliva, L Moreno, E Alonso: Intestino. En: H Oliva. Anatomía patológica especial. 1 ed. Edit Ergon, Madrid, 2004. pp 287-290.

2. J Panés: Enfermedad inflamatoria del intestino. En: Farrera P, Rozman C. Medicina Interna. 14 ed. Edit Elsevier, Madrid, 2000. pp 211-222.

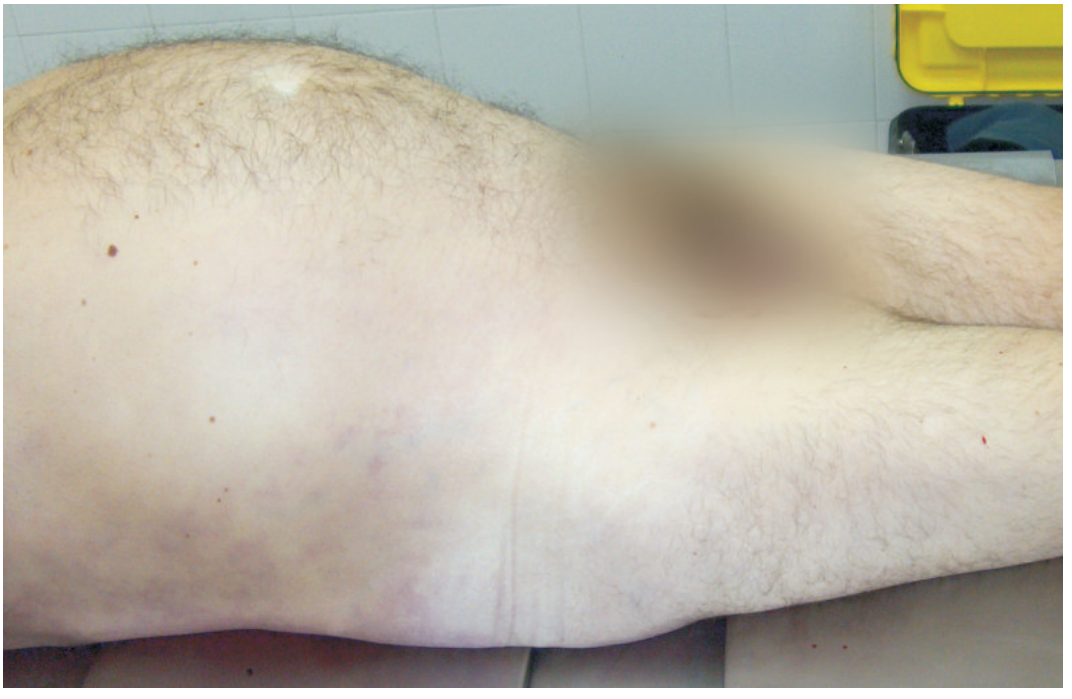


Fig. 1. Distensión abdominal

Fig. 2 Material fecaloideo intraperitoneal.

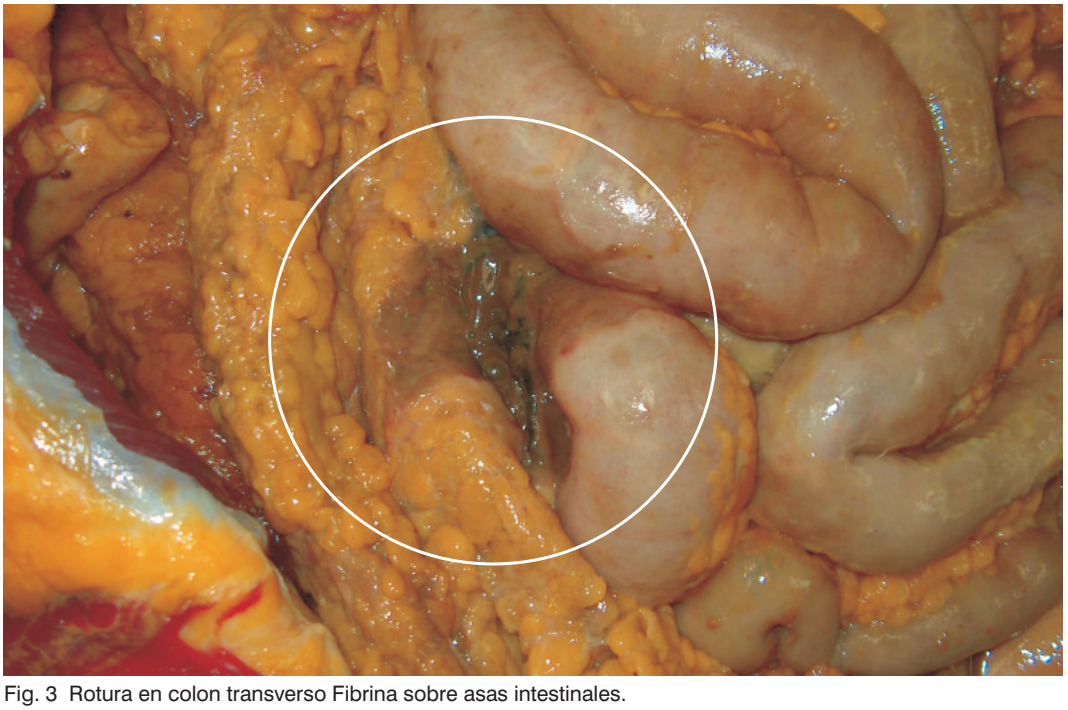


Fig. 3 Rotura en colon transverso Fibrina sobre asas intestinales.

Fig. 4. Mucosa con lesiones características de colitis ulcerosa

OSTEOMIELITIS TIBIAL Y SEPSIS.

SERRULLA RECH F.[1]

RESUMEN.
Presentamos algunas de las lesiones que observamos en un esqueleto de época romana hallado en una excavacion arqueologica de la ciudad de A Coruña. Ambas caras anterointernas de las tibias muestran lesiones conformadas por osteolisis y sobrecrecimiento óseo. Sostenemos que la hipótesis más probable del origen de las mismas es la diseminación hematógena de algun proceso infeccioso. No descartamos otras hipótesis.

PALABRAS CLAVE: Antropología forense, osteomielitis, sepsis.

DATOS

En el año 1949 las excavaciones realizadas por Luengo en la calle Real de la ciudad de A Coruña pusieron de manifiesto la existencia de varios esqueletos. Algunos de ellos fueron trasladados al Museo Arqueologico de Coruña donde permanecen expuestos. Los esqueletos fueron datados arqueologicamente como pertenecientes a los siglos IV a VII.

Uno de ellos fue estudiado por nosotros y pertenecía a una mujer adulta de edad estimada entre 20 y 25 años, de origen ancestral caucásico, pero con algunos Índices antropométricos negroides, de talla en torno a 160 cms y que presentaba como lesiones destacables las siguientes:

1) Hernias de Schmörl en varias vértebras.

2) Tres lesiones osteolíticas ovaladas con borde de sobrecrecimiento óseo en la cara antero-interna de la tibia izquierda (Fotografia 1, 3 y 4)

3) Una lesion de similares caracteristicas que la anterior en la cara antero-interna de la tibia derecha (Fotografia 1 y 5). En las proximidades de ésta lesion y situada en posicion distal se observa un discreto crecimiento perióstico que sugiere reaccion vital próxima a la muerte (Fotografia 6)

4) Líneas de Harris en ambas tibias.

La radiologia aclara que el proceso osteolítico y osteoblástico afecta todo el espesor de la cortical.

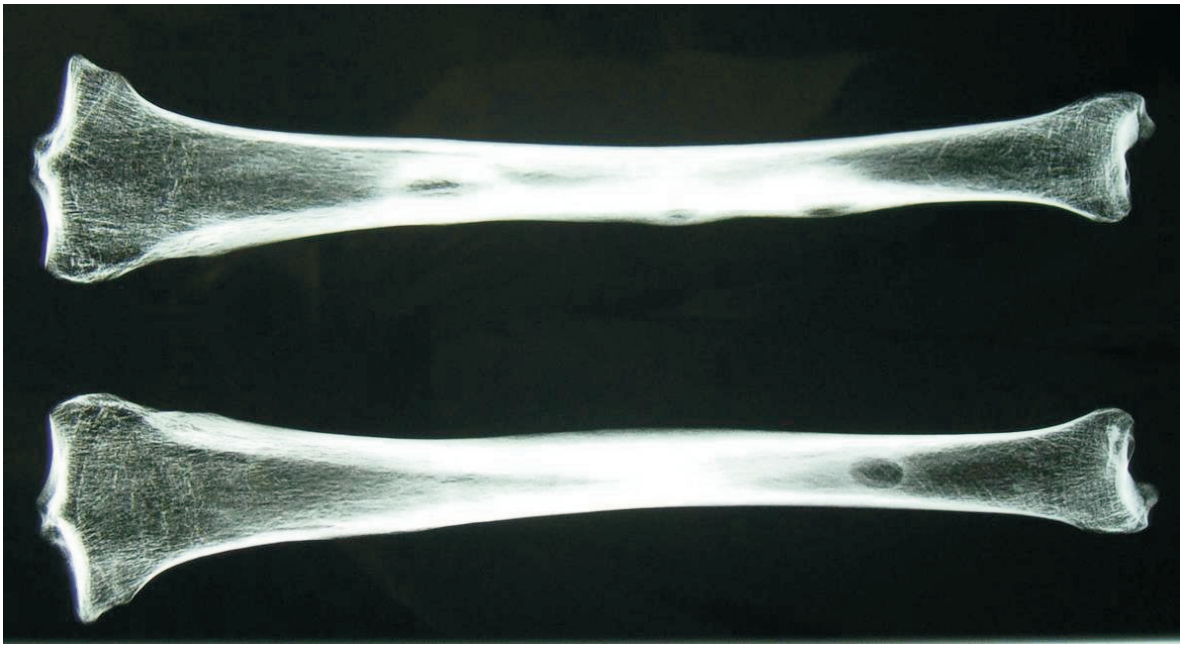
HIPOTESIS DIAGNOSTICAS:

1) Pensamos como hipótesis más probable que las lesiones de ambas tibias son el resultado de la diseminacion hematógena de alguna forma de infección. Hemos pensado en alguna Treponematosis pero no existe tibia en sable y la edad de presentación tampoco es la más habitual. Parece más probable que estemos ante algún proceso septicémico subagudo. La presencia de reaccion perióstica vital próxima a la muerte podría permitir sostener la vinculación del proceso infeccioso con el modo de muerte

2) Las lesiones también son compatibles con la presencia de varios carcinomas que asientan en esta zona y muestras caracteres similares (zonas de osteolisis y zonas blásticas): condrosarcoma, sarcoma de Ewing, osteosarcoma, entre otros. No descartamos tambien que las lesiones representen procesos metastáticos carcinomatosos (carcinoma de mama).

1 Médico Forense. Unidad de Antropologia Forense. Instituto de Medicina Legal de Galicia.
Contacto: fernandoserrullarech@hotmail.com

FOTOGRAFIA 1: Vision general de las lesiones en ambas tibias.

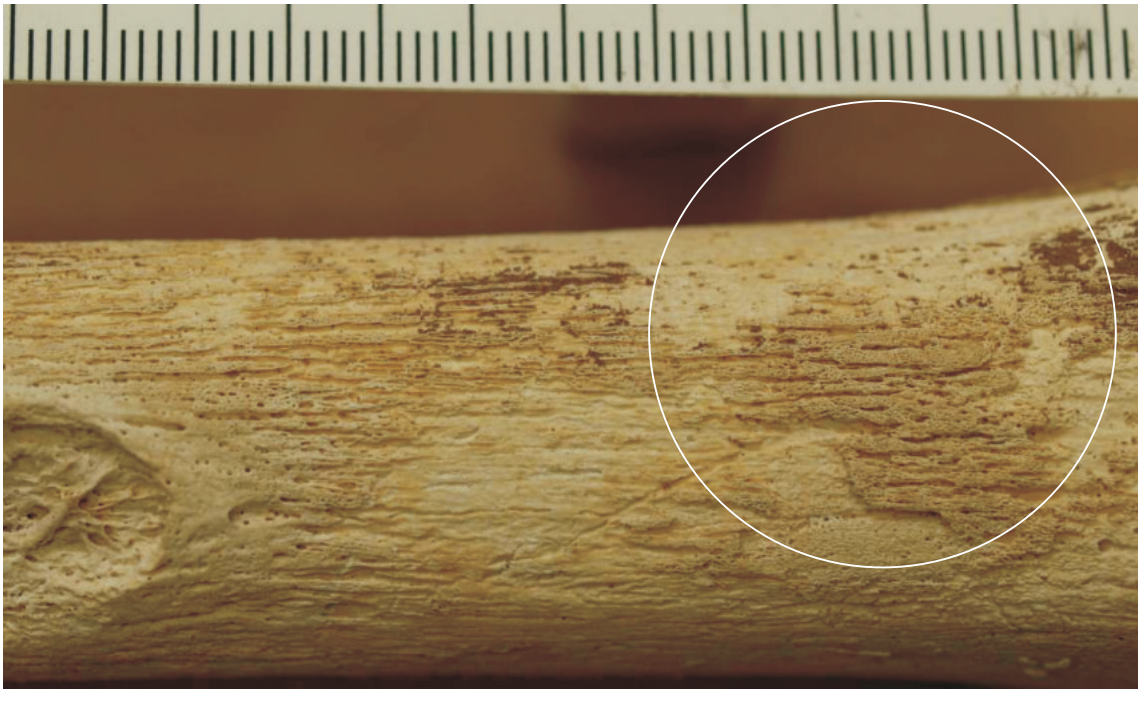


FOTOGRAFIA 2: Aspecto radiologico de las lesiones

FOTOGRAFIA 3: Detalle de la lesión proximal de la tibia izquierda.

FOTOGRAFIA 4:Detalle de las lesiones distales de la tibia izquierda.

FOTOGRAFIA 5: Detalle de la lesion de la tibia derecha.



FOTOGRAFIA 6: Porcion distal de la tibia derecha. Detalle de la presencia de reaccion vital periostica en momento proximo a la muerte lo que podría vincular la infeccion con el modo de muerte.

BIBLIOGRAFIA:

1. BUIKSTRA JE, UBELAKER DH (editors).Standards for data collection from human skeletal remains Arkansas Archeological survey Research Series nº44. 1994.

2. MOORE, JANSEN PM, ONSLEY SD, JANTZ RL .Report of investigations nº48. University of Tenesse, Knoxville. Departament of anthropology. 1994.

3. PRIETO JL, SANCHEZ JA, MAGAÑA C, ROSELLO J, GREMO A. Boletin Galego de Medicina Legal e Forense nº10. Asociación Galega de Médicos Forenses. Coordinación Edición: SERRULLA F. 2001.

4. CAMPILLO D. Paleopatología: los primeros vestigios de la enfermedad. Fundación Uriach 1838. 1993.

5. ISIDRO A, MALGOSA A. Paleopatología, la enfermedad no escrita. Masson 2003.

6. ORTNER DJ. Identification of pathological conditions in human skeletal remains 2ndEdition. Academic Press. USA 2003.

7. LUENGO JM (1955). Excavaciones de la necrópolis romana de La Coruña III Congreso Arqueologico Nacional. Santiago 1953. pp 415-427.

8. HEMEROTECA LA VOZ DE GALICIA. 4 marzo 1949, 30 de marzo 1949, 3 de abril 1949, 5 de abril 1949, 10 de abril 1949. Hoja del Lunes 15 de junio 1949. Artículos referidos al hallazgo de restos de la época romana en la calle Real de La Coruña.