

MATERIAL Y MÉTODOS

1.- SELECCIÓN DE LOS CASOS

Se obtuvieron muestras de 78 cadáveres de adultos a los cuales se les había practicado la autopsia judicial. Estas autopsias se realizaron en aquellas muertes violentas o sospechosas de criminalidad, y se llevaron a cabo en las dependencias que la Clínica Médico –Forense de Tarragona posee en el tanatorio municipal.

Los cadáveres procedían de habitantes de Tarragona y comarca con más de diez años de residencia en la misma.

Los motivos de exclusión de casos para este estudio son los siguientes:

- No residir en las comarcas de Tarragona el periodo de 10 años.
- Cadáveres en los que se han iniciado los procesos de la putrefacción.
- Cuando no se abre alguna de las cavidades por no ser relevante para la determinación de la causa de la muerte.
- Cuando por cuestiones procesales no es posible la obtención de las muestras.
- Por contaminación de algunos de los órganos objeto del estudio, principalmente en casos de politraumatizados con cavidades abiertas.

Para la recogida de los datos se ha utilizado un cuestionario en donde constan datos relativos a la edad, sexo, profesión, peso, talla, tabaquismo y número de cigarrillos/día, y hábitoalcohólico. Con posterioridad, al determinar la causa de la muerte, el cuestionario se completa con este resultado y con la etiología médico-legal.(El cuestionario se muestra en la página siguiente, presentándose en catalan, procedente del original).

MATERIAL Y MÉTODOS

IDENTIFICACIÓ

Nº _____

Data: ____/____/____

Nº Historia Clínica: _____

Dades personals:

Edat: _____

Sexe: _____

Localitat: _____

Pes: _____ kg

Alçada _____ cm

Professió actual: _____

Hàbits Tòxics:

Nº anys fumador: _____

Nº Paquets/dia: _____

Enòlic: SI NO

Causes de la mort:

Observacions d'Interés

2.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Por el número de autopsias practicadas en la Clínica Médico-Forense de Tarragona y los criterios de exclusión mencionados anteriormente, entraron a formar parte de este estudio un total de 78 individuos a los que se les ha practicado la autopsia médico-legal. De estos individuos, 57 son de sexo masculino, representando un 73 %, y 21 son de sexo femenino, con un 27 %. Ello se corresponde con la casuística de las autopsias de dicha clínica contabilizadas desde 1994 hasta 1999, en la cual un 75 % son hombres y un 25 % son mujeres.

Del total de la muestra, un 45 % eran fumadores y un 55 % no fumadores.

En cuanto al consumo de alcohol étílico, se ha contabilizado como bebedor excesivo al individuo varón con consumo igual o superior a 280 g de alcohol puro/semana, y a la mujer con consumo igual o superior a 168 g de alcohol puro/semana (Aubà y cols., 1993; Casas y López, 1996; Gascó, 1994). Según ello, la cifra de bebedores excesivos de alcohol étílico representa un 25 % (19 individuos), y los que no lo son, un 75 % (59 individuos).

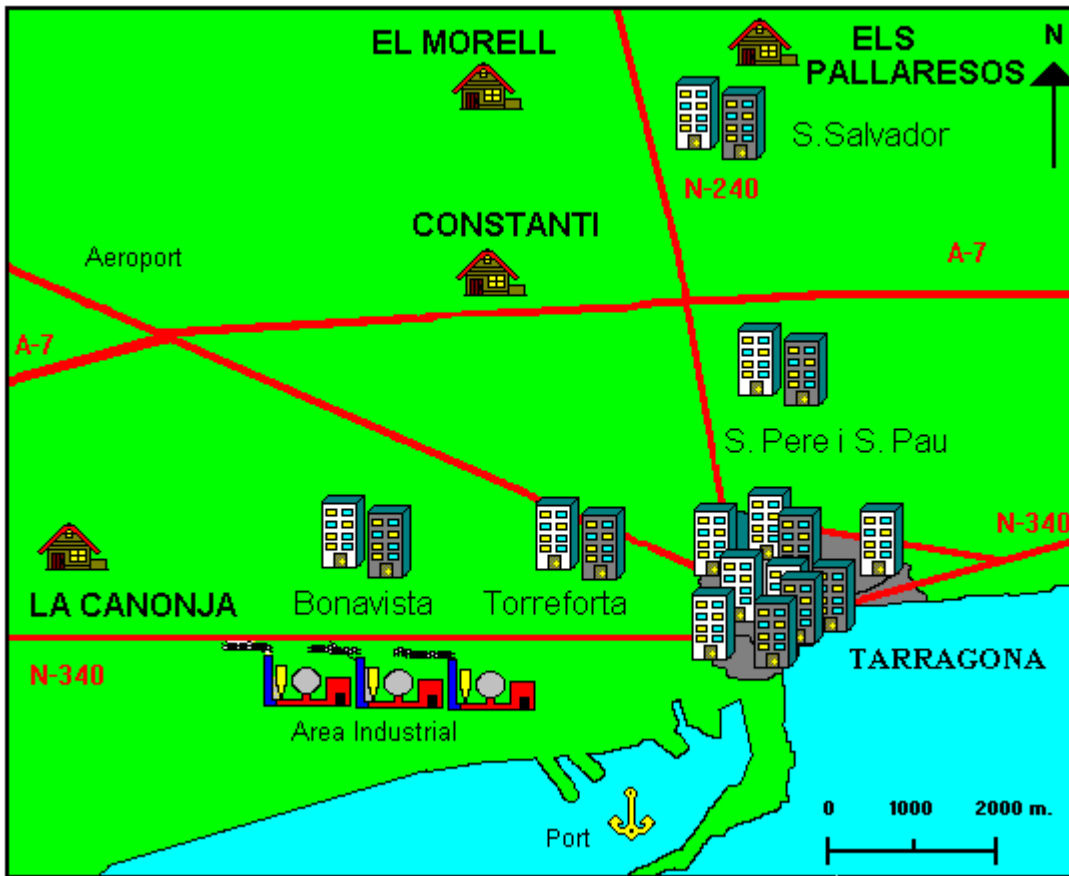
Por lo que respecta al lugar de residencia se han establecido tres áreas geográficas diferenciadas que engloban a las siguientes poblaciones:

Area de Residencia nº 1: Tarragona ciudad, con el barrio de El Serrallo.

Area de Residencia nº 2: Bonavista, La Canonja y Torreforta.

Area de Residencia nº 3: Constantí, San Salvador, Sant Pere i Sant Pau, El Morell y Pallaresos.

La situación geográfica de dichas áreas se muestran en el plano detallado a continuación.



El área 1 sería de predominio urbano, la 2 con influencia industrial dada su proximidad al polígono petroquímico de Tarragona, y el área 3 sería una zona de mayor componente rural.

El polígono petroquímico de Tarragona forma la concentración más grande de industrias químicas de España, y se ha convertido en uno de los centros químicos más importantes del sur de Europa. El polígono sur de este complejo, está limitado por la ctra. Nac. 340 y la autovía Tarragona-Salou. En este complejo se producen muchos compuestos que sirven de materia prima para la mayoría de las empresas que consumen productos químicos: polietileno, polipropileno, butadieno, polioles, ácido acético, ácido nítrico, acetaldehído, acetato de etilo, poliuretanos, cloruro y acetato de vinilo, hidróxido sódico, tensioactivos, detergentes, etc. así como multitud de productos intermedios.

Las edades de los sujetos del estudio variaban desde los 7 años a los 90 años de edad, presentando mayores frecuencias de edad la cuarta y sexta décadas de la vida, ambas con un 19 %.

3.- RECOGIDA Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

La autopsia y consiguiente extracción de las muestras se llevó a cabo antes de transcurridas 24 horas de la muerte, siendo conservados los cadáveres hasta la práctica de la autopsia en una cámara frigorífica.

Las muestras que se obtuvieron son: sustancia blanca del hemisferio cerebral derecho, lóbulo derecho del hígado, lóbulo superior del pulmón derecho incluyendo tejido pleural, córtex de riñón derecho, y hueso de costilla de parrilla derecha. La obtención de las muestras se ha realizado mediante sección con bisturí y la costilla se secciona con costotomo tras la sección de tejido muscular y graso mediante bisturí. Tras ello, los tejidos se colocan en recipientes de polietileno, convenientemente identificados y conservados en cámara de congelación a -20°C .

Se excluyeron del estudio los individuos cuyas muestras presentaban características macroscópicas sugestivas de cirrosis hepática, hepatitis crónica, nefritis, quistes renales, tumores o abscesos.

En cuanto a la cadena de custodia de las muestras, ésta se ha conseguido asegurando la identificación de las muestras con el etiquetado y/o rotulación, y siendo transportadas por las personas que realizan la autopsia al laboratorio de toxicología.

4.- TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Previamente al análisis, las muestras se digirieron para la extracción de los metales contenidos en las mismas.

Las digestiones se realizaron en el interior de unos digestores de teflón. Dichos recipientes poseen una capacidad de 100 mL y una tapa que cierra mediante un sistema de rosca de una forma hermética, evitando con ello las posibles pérdidas.

Esto tiene importancia para aquellos metales que tienen una elevada presión de vapor como es el caso del mercurio. Se usaron recipientes de este material por su gran resistencia al ataque con ácidos, y también por su facilidad de lavado y por no contaminar las muestras.

El día anterior al análisis se descongelaron las muestras a temperatura ambiente, permaneciendo el recipiente cerrado. De cada una de ellas se pesaba en una báscula de precisión 0,5 gramos y se introducía en el recipiente de teflón, donde se iba a realizar la digestión con ácido nítrico, a fin de obtener la fracción soluble de la muestra. Las muestras de tejidos se digirieron con 5 mL de ácido nítrico, realizándose una predigestión de las mismas a temperatura ambiente durante 8 horas y a continuación la digestión a 90 °C durante 12 horas en estufa.

Tras realizarse la digestión, los contenedores de teflón se dejaban enfriar, y posteriormente se recogía el digerido en un matraz aforado de 25 mL.

Previamente, se había filtrado el digerido con un filtro de papel de Watman 40 y se enrasaba el filtrado hasta los 25 ml con agua desmineralizada (Milli Q).

La dilución de 25 mL obtenida se separaba en dos fracciones de 10 mL cada una de ellas, desechando el resto de dilución.

5. ACONDICIONAMIENTO DEL MATERIAL Y VIGILANCIA DE CALIDAD.

Antes de la utilización de los digestores de teflón, éstos eran meticulosamente lavados. La limpieza de estos recipientes de teflón se realizaba, en primer lugar, con un lavado con agua corriente y jabón, después se enjuagaba con abundante agua para eliminar todo resto de jabón. A continuación se realizaban tres enjuagues con agua destilada. Una vez hecho esto, se llenaban los recipientes con una disolución al 20 % de HNO_3 , permaneciendo durante 16 horas en la estufa a 60 °C. Tras este tratamiento, los digestores se enjuagaban dos veces con agua destilada y otras tres veces más con agua bidestilada (MQ), permaneciendo en la estufa a 40 °C hasta secarlos.

Los tubos de polietileno, los tapones, los tubos de cristal, los matraces aforados, los vasos de precipitado, las puntas de pipeta, etc. se lavaban con ácido nítrico diluido al 20 % antes de cada utilización. El lavado consistió en primer lugar en la utilización de agua con jabón, tras ello se sumergía el material en dilución de nítrico durante un periodo de 12 horas y luego se enjuagaba dos veces con agua destilada y otras tres veces con agua bidestilada (Milli Q), dejando en la estufa a 40 °C hasta su secado.

La fiabilidad de la técnica y la idoneidad del material empleado se probaron mediante el uso de dos patrones internacionales de referencia de la National Bureau of Standards (NBS reference material 1577a, Bovine Liver), el cual se sometió a idéntico tratamiento que las muestras, obteniéndose una recuperación de al menos un 90 % de los metales analizados.

6. TÉCNICAS ANALÍTICAS USADAS EN LA DETERMINACIÓN DE METALES PESADOS.

En este apartado se presenta de forma resumida la técnica para el análisis y la cuantificación de metales pesados, que ha sido realizada en los Servicios Científico-Técnicos de la Universitat de Barcelona.

6.1. INSTRUMENTAL:

ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE PLASMA ACOPLADO INDUCTIVAMENTE (ICP-MS):

Esta técnica se basa en la vaporización, disociación e ionización de los diferentes elementos químicos de una muestra en el interior de un plasma. Los iones positivos generados en este proceso son separados en función de su relación masa/carga y finalmente detectados con un sistema multiplicador de iones.

Instrumental:

-Espectrómetro de ICP-MS Perkin-Elmer modelo Elan-6000

