



# CAPÍTULO 2: TRABAJO MÉDICO-LEGAL

Jorge González Pérez\*  
Alicia Marlenne Basanta Montesinos\*\*

*En situaciones de desastre no existe ninguna justificación desde el punto de vista médico-legal para que no se sigan todos los procesos científicos de recuperación, traslado, identificación y disposición transitoria y final de las víctimas. Este proceso debe ser conformado por un grupo selecto de profesionales que cubran los aspectos mencionados anteriormente; pero, en las situaciones en que no se pueda contar con parte o la mayoría de los profesionales, el médico de la comunidad debe tomar el liderazgo y valerse de todos los recursos disponibles para llevar a cabo estas funciones.*

## INTRODUCCIÓN

La conformación de un grupo para el manejo masivo de cadáveres en situaciones de desastre puede variar de un país a otro o de una región a otra, pero también de un evento a otro, según muchos factores y condiciones, que van desde la existencia de personas calificadas y aptas físicamente para la labor, contar con los recursos materiales imprescindibles o que faciliten la actuación, y la capacidad de respuesta del país afectado, hasta las condiciones específicas en que se encuentre el lugar y la labor o el conocimiento de las reglas de esta actuación por parte de las autoridades decisorias en cada momento.

La función del equipo de manejo, identificación y disposición de cadáveres se basa en las ciencias forenses, por lo que se requiere de un equipo multidisciplinario. Existen situaciones en las que no existe la posibilidad de reunir a todos sus integrantes, razón por la cual es necesario que el médico que actúa conozca las principales acciones que debe llevar a cabo.

Es importante anotar la estrecha unión que debe existir entre todos los profesionales y expertos que participan en el evento o, en su defecto, que el médico que actúa trate de cumplir en la medida de sus posibilidades con esos objetivos. Cualquier texto de medicina legal, antropología forense o criminalística, en general, nos brinda la información necesaria para cumplir con cada uno de los objetivos antes señalados. Por lo tanto, no nos referiremos aquí a cómo realizar el diagnóstico de la muerte ni a precisar sus circunstancias, ni tampoco cómo establecer la identidad desde el punto de vista antropológico-forense, entre otros conocimientos necesarios para poder enfren-

---

\* Profesor titular y especialista en Medicina Legal; doctor en Ciencias Médicas y experto en desastres; presidente de la Sociedad Cubana de Medicina Legal; ex director del Instituto de Medicina Legal de La Habana, Cuba; rector de la Universidad Médica de La Habana, Cuba.

\*\* Profesora auxiliar y especialista en Medicina Legal; magister en Ciencias en Salud Pública y experta en violencia intrafamiliar; miembro de la Junta de Gobierno de la Sociedad Cubana de Medicina Legal; directora del Instituto de Medicina Legal de La Habana, Cuba.

tar adecuadamente estas contingencias, los cuales son tema de estudio de esas ciencias en particular. Este capítulo orienta a los lectores sobre los pasos que se deben seguir para saber cómo organizar las fuerzas para enfrentar esta compleja contingencia, y dar una voz de alerta en los aspectos organizativos y gerenciales de importancia en los preparativos de desastre en los que exista un manejo masivo de cadáveres.

## ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL NECESARIO

### Organización y preparación del grupo

Como se mencionó anteriormente, la conformación de un grupo para el manejo masivo de cadáveres en situaciones de desastre puede resultar variable de un país a otro o de una región a otra, pero también de un evento a otro, según muchos factores y condiciones, los que van desde la existencia de personas calificadas y aptas físicamente para la labor, contar con los recursos materiales imprescindibles o que faciliten la actuación, hasta las condiciones específicas en que se encuentre el lugar y la labor o conocimiento de las reglas de esta actuación por las autoridades decisorias en cada momento.

No obstante, existen determinadas premisas o principios que deben cumplirse para que la organización y la preparación de los grupos de trabajo médico-legal tengan el éxito a que todos aspiramos y que podemos resumir en:

- ◆ capacidad de localización y movilización rápida;
- ◆ uso mínimo de recursos materiales;
- ◆ adaptación a las condiciones de trabajo irregular;
- ◆ apoyo en los servicios locales, de salud y de otras instituciones;
- ◆ procesamiento rápido y eficaz de la información, y
- ◆ mando único en acción cooperativa e integral con el resto de los participantes.

Las tareas esenciales de la planificación las constituyen: la elaboración de un plan de contingencias, en el que se caracterice la situación particular de la región o el territorio; las medidas de carácter preventivo, tomadas con base en el estudio real del lugar que haya permitido conocer los riesgos y la vulnerabilidad, y las acciones que cada quien tenga que desarrollar según el caso.

Aunque desde el punto de vista de los servicios de salud, el objetivo fundamental sea salvar la mayor cantidad posible de vidas en un desastre o, al menos, reducir al mínimo las posibles lesiones y secuelas, en el trabajo médico-legal son otros los objetivos. Éstos los podemos resumir en:

- ◆ hacer el *diagnóstico de la muerte*;
- ◆ *rescatar* los cuerpos de los fallecidos y sus restos;
- ◆ establecer su *identidad*;
- ◆ estimar el *momento de la muerte*;
- ◆ conocer las *causas de la muerte* en forma individual cuando proceda;

- ◆ explicar las posibles *circunstancias* en las cuales se produjo;
- ◆ preparar los cadáveres y los restos para su disposición final, y
- ◆ revertir el estudio del hecho en un elemento de *prevención* futura.

Por todo lo anterior, debe existir una estrecha unión entre todos los profesionales y expertos que participan en el evento o, en su defecto, que el médico que actúa trate de cumplir en la medida de sus posibilidades con esos objetivos.

## Conformación del grupo y plan de alerta

La integración del grupo de trabajo médico-legal para el manejo masivo de cadáveres en situaciones de desastre varía según las condiciones reales y los recursos humanos existentes en el lugar; sin embargo, debe existir, por lo menos, un especialista de medicina legal o médico forense entre sus componentes, quien idealmente debe tener un entrenamiento específico para el manejo de este tipo de contingencias.

A falta de médicos legistas o especialistas forenses, pero también como complemento de ellos, deben integrarse al grupo los patólogos y los docentes de anatomía de las instituciones médicas si existen; incluso, pueden hacerlo los cirujanos y los ortopedistas si las condiciones lo permiten, así como el personal de apoyo de esos servicios. También puede resultar importante el personal de las funerarias o de los servicios necrológicos, y los enterradores o sepultureros, o cualquier personal con experiencia cotidiana en el manejo de cadáveres.

Aunque generalmente se constituyen en un grupo paralelo, es importante la relación con los bomberos, los criminalistas y el personal científico de la policía, así como la interrelación con los socorristas o el personal de rescate. Si bien estos últimos van en busca de los supervivientes, no pocas veces son los que encuentran y extraen los cadáveres del lugar del desastre y, ante la duda de si el sujeto ha fallecido o no, o incluso debido a que desconocen que ésta también es una tarea que deben desarrollar en ese momento, su información puede resultar de gran interés.

El plan de alerta se debe elaborar según los medios de comunicación que se encuentren disponibles, aunque se debe contar con otras alternativas ante la posibilidad de que por falta de fluido eléctrico u otras causas ninguno de ellos funcione; en estos casos, el contacto persona a persona es la forma más segura de difundir la información y, por lo tanto, siempre debe estar en nuestros planes. Pero aun así, en una cadena de localización, puede faltar alguno de los eslabones y, entonces, es necesario pasar al siguiente para no romper la cadena; por consiguiente, en el plan de alerta es necesario saber a quién se le debe avisar cuando no está el siguiente. Todo esto debe preverse desde la etapa de planificación y, si es posible, probarse sistemáticamente su eficiencia en los simulacros que se efectúen.

## Estudios de riesgo y vulnerabilidad

Aunque existen publicaciones científicas sobre el tema que abordan en detalle estos aspectos, recordemos de manera general que se deben conocer los principales eventos o contingencias que con mayor frecuencia se pueden presentar en su área de acción. Van desde *hechos naturales*, como las tormentas, las erupciones volcánicas,

los terremotos, las inundaciones, las penetraciones del mar, los deshielos, las avalanchas y los deslizamientos, por citar sólo algunos ejemplos, hasta aquéllos *producidos por el hombre* o con importante participación de éste en su generación, como los accidentes de tránsito, muy en particular los de aviación, así como los incendios, los derrumbes, los escapes de gases tóxicos, el derrame de contaminantes químicos y los desastres nucleares, entre otros.

Debe tenerse en cuenta que el conocimiento preciso de las vulnerabilidades y de los riesgos de la región o del territorio permiten una correcta y eficiente preparación previa o planificación para enfrentar la calamidad en cualquiera de las formas en que se tendrá que actuar desde el punto de vista médico-legal.

En resumen, debe contarse con un mapa de riesgos de la región que lleve implícito el estudio de otros factores de importancia, como es el caso de la dirección de los vientos para los escapes de gases tóxicos, las posibles zonas de evacuación ante las crecientes de los ríos, las edificaciones más fuertes y los sitios que podrían servir para el depósito de los cuerpos, y la existencia de fuentes nucleares, por citar sólo unos ejemplos.

## Preparación técnica del personal

Una vez conformado el grupo de trabajo médico-legal, con base en los riesgos que sean más frecuentes para una región o territorio y según los recursos disponibles (tanto humanos como materiales), se debe establecer un plan de preparación técnica basado en los objetivos de trabajo ya definidos para estas contingencias: diagnóstico de la muerte, rescate de cuerpos y restos, identificación, establecimiento del momento, las causas y las circunstancias de la muerte, así como la preparación de los cuerpos y los restos para su disposición final, y trabajar en la prevención ante la posibilidad de hechos similares. Dicho plan debe abarcar los principales problemas médico-legales a que nos podemos enfrentar en un desastre en particular en un lugar determinado.

## Convenios de colaboración

Al enfrentar un desastre, se debe poner en juego la capacidad de integración de la comunidad, que no excluye a los científicos y profesionales que cumplen funciones específicas en el mismo. Por ello, nada debe quedar a la espontaneidad, sino que debe estar considerado en convenios de colaboración bien estudiados y detallados antes de que se produzca la contingencia.

En esencia, debe convenirse adecuadamente con quien corresponda sobre:

- ◆ personal necesario;
- ◆ sitios de trabajo;
- ◆ instrumental, equipos y otros medios;
- ◆ transporte y comunicaciones;
- ◆ agua, alimentación, áreas de descanso y atención médica;
- ◆ medios de refrigeración y conservación, y
- ◆ manejo de la información.

Por ello, antes del desastre, debemos tener en cuenta: la posible ubicación del área de trabajo médico-legal y sus asentamientos temporales, que puede estar prevista en una contingencia en locales que habitualmente ocupan otras instituciones (almacenes, galpones, granjas, frigoríficos o campos deportivos, entre otros); la incorporación del personal de apoyo al trabajo del manejo masivo de cadáveres que tenga otras tareas en tiempos normales (médicos cirujanos, veterinarios y biólogos, entre otros), o la coordinación para los servicios de agua, alimentación y recolección y disposición final de los desechos, aspectos muy necesarios que deben haber sido convenidos previamente.

Por todas esas razones, cuando se habla de los preparativos para una calamidad, es imprescindible tener en cuenta los convenios de colaboración previstos y conciliados con las posibles instituciones y personas participantes. Se deben incluir el transporte y los medios de refrigeración, las comunicaciones y el apoyo con generadores eléctricos si fuere necesario, o la simple conexión a la red eléctrica de los asentamientos y los equipos temporales en el lugar donde se establezca el área de trabajo, así como el manejo adecuado de la información que se va produciendo del hecho, entre otros aspectos imprescindibles de considerar en estos casos.

## Ejercicios y simulacros

Dada la cantidad de fuerzas que, por lo general, se ven involucradas en un desastre y su variado origen, una de las formas de evaluar y perfeccionar los planes de desastre es por medio de la realización de simulacros y ejercicios demostrativos que lleven lo más cercano a la práctica los planes teóricos concebidos por los especialistas para el momento de la contingencia.

En ellos se puede comprobar el tiempo de ejecución de un plan de alerta, el flujo lógico de las tareas, las condiciones de transporte de los cuerpos y los restos, la capacidad teórica de recepción de fallecidos de un local determinado y la comprobación del control en los niveles de acceso, entre otros aspectos, pero sobre todo, el dominio y el conocimiento de los planes por sus ejecutores y actores principales, y las posibilidades reales de su ejecución.

Al igual que los propios planes, los ejercicios y simulacros deben ser bien concebidos y estudiados antes de ponerlos en ejecución, pues de lo contrario, por una improvisación o implementación superficial de los mismos, los resultados pueden conducirnos a errores de interpretación e, incluso, a perder confianza en las medidas que han sido correctamente planificadas.

De manera general, podemos concebir estos ejercicios clasificados en:

- ◆ acciones, por ejemplo, el plan de alerta y la recolección de información;
- ◆ fuerzas, como la acción del personal de rescate y las fuerzas del orden;
- ◆ medios, como los de transporte y las comunicaciones;
- ◆ posibles lugares, tanto de presentación como de ubicación de los asentamientos temporales; y
- ◆ totalidad, tanto de las acciones, fuerzas, medios y posibles ubicaciones.

Después de cada ejercicio se deben revisar y adecuar los planes, rectificar los

aspectos que comprobaron ser irrealizables o sustituir los previstos en el plan teórico presentado por los que sean más factibles.

Para la diligencia médico-legal, resulta importante el estudio y la prueba de los locales donde se trabajaría ante la presencia de un desastre con gran cantidad de muertes, pues la mayoría de los institutos de medicina legal y las morgues de las distintas regiones (muchas ubicadas en el interior de los hospitales de la comunidad) no están concebidas estructuralmente para enfrentar estas contingencias; por esta razón, no es raro que tengan que usarse locales complementarios para la recepción y el depósito de los cadáveres o, incluso, trasladar todas las acciones a estos locales y olvidar que existen tales morgues. Una planificación adecuada puede prever la preparación de tales locales para la misión que deben cumplir en esas contingencias.

En los simulacros realizados se ha podido comprobar que los medios de transporte previstos para trasladar los cadáveres no han cumplido en la práctica con tales condiciones, pues, por ejemplo, se ha considerado el uso de omnibuses para tales fines, como si fueran sujetos vivos los que se van a transportar, lo que resulta inoperante en la práctica; incluso, a veces los que se planea utilizar para la evacuación de lesionados son inoperantes dado el estado de los mismos y la premura para realizar dicha operación. De ahí, la importancia capital de realizar estos simulacros en cada lugar.

Muchos de estos ensayos se hacen primero de forma teórica, en el gabinete, pues hay que reconocer lo costoso que puede resultar un verdadero ejercicio integral, al cual sólo se debe acudir cuando se tengan muy bien definidas en el plano teórico todas las acciones y las posibles necesidades. Estas deberán estar siempre adaptadas a la realidad del lugar donde nos encontremos, según sus mapas de riesgo y vulnerabilidades.

## Necesidades materiales

Al producirse el evento que provoca el desastre hay que movilizar recursos de inmediato, pero ello está en relación directa con el tipo de hecho, su magnitud y sus resultados y, como es lógico, con las posibilidades reales de respuesta que tenga la región o el país en cuestión, lo que puede, también, condicionar la solicitud de ayuda externa, incluso la internacional.

Si ha existido una buena preparación deben estar bien identificadas las necesidades a las que hay que dar respuesta para una contingencia; por ello, si de esa labor previa resulta que es imprescindible la solicitud de ayuda externa con expertos y recursos para enfrentar un desastre (que por su magnitud y gran número de fallecidos supera la capacidad de respuesta de la localidad) no debemos dilatarla. Hay que hacerla inmediatamente, bien sea a las autoridades nacionales o mediante éstas a la comunidad internacional pues, por muy rápida que sea la respuesta, siempre se va a demorar más de lo que realmente esperan los necesitados.

En el campo del manejo masivo de víctimas fatales, el tipo de evento ocurrido influye mucho en la capacidad de respuesta.

---

Por ejemplo, si es un huracán con vientos fuertes y sin inundaciones, se estima que el número de defunciones para estos casos es poca y el evento

actúa, por lo general, durante un breve período. Si a lo anterior se suman las inundaciones e, incluso, los deslizamientos, se puede elevar el número de defunciones considerablemente; además, podrían dificultarse las diligencias para el rescate de las víctimas, en este caso en particular, los cadáveres, debido a las condiciones meteorológicas existentes y a las probables interrupciones de las vías de comunicación.

Sin embargo, en eventos de duración mínima, como son los terremotos, el número de fallecidos suele ser muy elevado desde el momento inicial; además, puede encontrarse interrumpido abruptamente el funcionamiento normal de los servicios de teléfono, agua, gas y electricidad; asociado con esto se pueden generar cortocircuitos y escapes de gas con los consecuentes incendios, lo que unido a la cantidad elevada de víctimas por el propio siniestro, produce casi siempre una saturación y un colapso de los servicios de salud, incluidas las salas de autopsias o los locales destinados para el depósito de cadáveres según los planes de contingencia.

---

Estas valoraciones son aplicables en forma específica a cada tipo de evento y resultan variables según las condiciones que lo acompañen; la situación específica de la región influye en la respuesta, en particular, el grado de desarrollo de la infraestructura local y del país afectado, por lo que no se pueden plantear 'recetas' y se deben valorar las conductas para cada caso en forma individual.

El propio hecho de que los cadáveres sean rescatados tempranamente o, en caso extremo, que ya estén en fase de putrefacción en el momento del rescate, cambia por completo la estrategia del trabajo médico-legal. Se suma a ello la posibilidad de que sea necesario emprender una búsqueda de los mismos en forma compleja por estar ya sepultados los cuerpos por el propio evento del desastre, como en los deslizamientos o aludes, o por haberse afectado sustancialmente la integridad de los cuerpos lo que dificulta su identificación visual, como en los incendios o derrumbes, o por ser de muy difícil acceso el lugar donde se encuentran, como es el caso de los terremotos, entre otras variantes causales.

Así las cosas, según el panorama real, en cada caso cambian las necesidades materiales para enfrentar la tarea del manejo masivo de los fallecidos, los que a veces se multiplican en el hecho y se convierten en varios restos o fragmentos corporales, muchas veces quemados (como casi siempre ocurre en los accidentes de aviación o, incluso, en los de tránsito), o hay que cavar durante días en los aludes o avalanchas para poder encontrar los cuerpos.

Pero, tanto en las situaciones más complejas como en las que pudieran ser calificadas de sencillas por estar todos los cuerpos visibles y bastante bien conservados (si es que el término de “sencillas” fuere aplicable) quedan establecidas como necesidades básicas la mayoría de las que pasaremos a comentar más adelante.

## Transporte

Debe considerarse el transporte mínimo para el traslado de los especialistas y el personal de apoyo que debe hacer frente a la calamidad, incluido el imprescindible

para la carga de bolsas para cadáveres, camillas plegables y guantes, y el aseguramiento fundamental de instrumental, equipos, agua y alimentos y otras necesidades básicas, como pueden ser las carpas o las casas de campaña y hasta los generadores eléctricos, entre otros.

A lo anterior hay que añadirle el transporte especializado o fúnebre para el traslado de los cadáveres una vez sean identificados. Como en la mayoría de los grandes desastres se rebasa la capacidad de respuesta de este tipo de transporte, se hace necesario el uso de otros medios improvisados o, mejor dicho, adaptados para poder cubrir tales demandas. Aunque en muchos países es una práctica habitual, existen regulaciones en ciertos estados que prohíben el empleo de otro tipo de vehículos para el transporte de los cadáveres, lo cual hay que prever y negociar oportunamente.

En tales circunstancias, se aconseja el empleo de camiones o furgonetas, preferentemente cerradas, cuyo piso de carga debe estar cubierto con material plástico o impermeable; también es necesario que los cuerpos o restos vengán ya embalados en bolsas o contenedores debidamente marcados, como veremos más adelante en el epígrafe sobre el traslado de cadáveres y restos, para así evitar una verdadera improvisación.

Se aconseja, en lo posible, cubrir o tapar los letreros o rótulos que identifican las empresas o entidades propietarias de estos vehículos no especializados para el transporte de cadáveres y sus restos, y que hayan sido usados de forma eventual para estos fines. Se debe cubrir también la placa o chapa de circulación de los mismos para evitar futuros prejuicios o repercusiones negativas sobre estas entidades, debido a la difusión de las imágenes a que pueden estar sometidas por las transmisiones de la prensa que reporta el hecho, entre otros riesgos.

Se constituye en una obligación la limpieza minuciosa de los mismos, una vez culminada definitivamente la tarea de traslado en dichos medios de transporte o, incluso, de conservación cuando se trata de vehículos refrigerados. Ésta debe ser certificada en su momento por la autoridad epidemiológica o sanitaria que actúa en el evento, antes de su posterior reintegro a la misión habitual de trabajo que cumplía dicho medio de transporte, con especial énfasis para los vehículos refrigerados o contenedores tipo 'Termo' que sean usados en la conservación de los cuerpos y restos, como veremos más adelante.

Tal diligencia, además de una garantía de trabajo, se convierte en una protección jurídica para las empresas o entidades que han facilitado los medios ante futuros reclamos relacionados con sus servicios, sobre todo si éstos se vinculan con aspectos de alimentación, medicamentos o, incluso, hasta de servicios florales, entre otros.

Resulta impropio, aunque con frecuencia se convierte en práctica habitual a pesar de lo errónea, el traslado de cadáveres y sus restos desde el lugar del desastre hasta el punto de trabajo médico-legal en transportes sanitarios, específicamente en ambulancias y, menos aún, en forma individual ante muertes masivas en condiciones de desastre. Igualmente, es criticable su traslado en forma aparatosa, precipitada y a grandes velocidades, con el empleo de sirenas y otros medios de circulación prioritaria, pues nunca debe confundirse la urgencia médica para salvar vidas con la urgencia médico-legal tanatológica para estos casos.

El uso racional de los recursos cobra mayor importancia en situaciones de emergencia y es uno de los principales fundamentos para justificar tal recomendación.

Deben reservarse los transportes sanitarios o ambulancias sólo para el traslado de lesionados y enfermos; incluso en ausencia de tales víctimas, como puede ser el caso de un accidente de aviación sin sobrevivientes, no se justifica tampoco el empleo de estos medios para el traslado de los cadáveres y sus restos. Debe hacerse en camiones, camionetas o furgonetas y, posteriormente, una vez identificados, en los carros fúnebres especializados previstos para estos casos.

## Comunicaciones

Es un aspecto vital en la vida cotidiana que se convierte en algo crucial en situaciones de desastre, favorecido en la actualidad por los avances tecnológicos en ese campo. Debe disponerse de los medios mínimos para poder enfrentar la calamidad; en primer lugar, conocer lo más que se pueda sobre el evento ocurrido y también para mantener la información sistemática sobre el mismo en los casos que así se requiera, sobre todo en fenómenos naturales de posible repetición, con nuevos riesgos para la población y el personal de socorro actuante, incluidos los peritos forenses.

Cualquier cosa puede ser necesaria e insuficiente: desde el uso del teléfono fijo o estático hasta el celular, así como el beeper o localizador, para lograr la movilización del personal necesario; o mediante el empleo del radio, el fax y el correo electrónico y la Internet, con todas sus posibilidades, para satisfacer las necesidades de información; hasta el empleo de medios satelitales, como el sistema de *Planet One*.

Los medios de comunicación nos permiten conocer lo sucedido, al tiempo que nos facilitan transmitir la información oportuna a las personas en riesgo y a los supervivientes en muchos casos. Son imprescindibles para la labor de manejo masivo de los fallecidos debido a la necesidad de recoger datos elementales que permitan confeccionar las fichas de identificación, aspecto que en parte es posible cuando se cuenta con las comunicaciones adecuadas para la realización de dicha tarea, pues pueden ser, incluso, entre países.

Se parte del principio de que para el trabajo médico-legal lo primero que debe conocerse es el número y, si fuere posible, la identidad presunta de todas las personas que potencialmente pueden ser las víctimas del evento que se ha producido para poner en marcha los planes relacionados con el manejo de cadáveres, con base en este dato. Dicha cifra potencial nos proporciona una idea de los recursos que se deben movilizar y, sobre todo, de las fuentes donde debe procederse a buscar la información necesaria para la identificación, tarea prioritaria en los desastres.

Resulta muy cómodo también el empleo de radios manuales (*walkie talkies*) para operar y organizar las labores en el sitio del desastre, al tratarse de espacios grandes y abiertos, generalmente sin comunicación fija entre sus puntos. En especial, resultan eficientes los ya existentes que no requieren operación manual (*hands free communicator*), para tener un contacto permanente con el personal que está laborando en la escena del desastre, más aún cuando el número de víctimas es muy grande y el personal de rescate debe desplazarse en áreas extensas para poder realizar su trabajo.

En las áreas de depósito, examen e identificación de los cadáveres, y en otros lugares donde se llevan a cabo el resto de las diligencias médico-legales, resulta imprescindible también contar con eficientes medios de comunicación que permitan la interconexión.

El desarrollo actual de la computación y, en particular, la aparición de Internet y el correo electrónico (por medio de los cuales no sólo se puede enviar texto sino también imágenes a un bajo costo y en forma muy amplia con breve duración del uso de la línea telefónica para transmitir información amplia compacta) ha resultado un importante vuelco a esta diligencia tan importante para la práctica forense. Incluso en labores en campo abierto, en zonas intrincadas, pueden emplearse medios muy modernos que van desde el celular conectado a computadoras hasta otros medios y servicios satelitales (como *Planet One*), que si bien en la actualidad aún resultan costosos, esperamos que en un futuro cercano también sean accesibles a todos nosotros.

Resulta muy importante que en el momento de recolectar la información, se pueda contar con suficientes computadoras en red que permitan ir elaborando simultáneamente dos bases de datos, una sobre las presuntas víctimas (según la información obtenida de las fuentes oficiales y de los familiares y otros que estén indagando por los desaparecidos) y otra sobre los cuerpos y restos sometidos a examen, la cual se genera con los datos que se van registrando del examen individual que se hace a los cadáveres y sus restos o fragmentos; esto forma parte de las necesidades de comunicación deseables al estar interconectadas dichas máquinas.

En ausencia de dichos medios, puede realizarse igualmente dicho trabajo mediante el uso clásico de tarjetas con bordes perforados que, si bien no permiten laborar a la velocidad deseada ni tener una interconexión constante, al menos nos hace posible desarrollar el trabajo con relativa organización y facilidad, independientemente de la gran cantidad de víctimas.

## Vestuario y otros medios personales

Según el tipo de desastre ocurrido y las condiciones de trabajo en que se realice el manejo de las víctimas fatales, puede necesitarse un tipo de vestuario más o menos adecuado a las condiciones particulares del evento, pero en general casi siempre es suficiente con el que normalmente se usa en las salas de operaciones o quirófanos, o el propio de las salas de autopsias o, simplemente, un vestuario convencional o habitual de trabajo según las condiciones irregulares del terreno.

A pesar de que ya existe en el mercado ese tipo de ropa desechable y su uso en muchas condiciones es el recomendable, en otras, debe optarse por los textiles tradicionales debido a su resistencia, sobre todo al asistir a las diligencias de levantamientos de cadáveres. También se recomienda para estos casos el empleo de calzado cerrado tipo bota, así como tener puesto cinto, correa o faja en la cintura para evitar lesiones por grandes esfuerzos en la manipulación de los cuerpos, acto inevitable en la mayoría de los casos, a pesar de contarse con el personal auxiliar indispensable; además, puede complementarse el vestuario con el uso de impermeables o capas en casos de tormentas con lluvia.

Generalmente, consideramos que el empleo de tapabocas, aunque puede haber sido difundido en algunos textos, casi nunca es necesario y más bien entorpece la labor de manipulación de los cuerpos durante el levantamiento y las tareas de depósito o preparación, ya que en cierto modo limita la ventilación y agota tempranamente a los actuantes. Debe recordarse que transcurrido un tiempo prudencial dicho aditamento no cumple ninguna función de filtro o protección y, en nuestro caso,

generalmente no hay peligro de contaminación inversa por la vía respiratoria, pues se trata de cadáveres y restos en los que no existe movimiento respiratorio, por lo cual no se puede plantear un peligro a distancia para su manipulador. Las emanaciones de gases y, sobre todo, los fuertes olores existentes son lo que más molesta.

Pueden existir otras valoraciones durante la realización de las necropsias que, por lo general, son mínimas en los desastres en proporción al número de víctimas: si se sospecha o se plantea como posible la existencia de una víctima positiva para VIH o que se trate de un enfermo de tuberculosis o, incluso, cualquiera de las enfermedades infectocontagiosas conocidas que se mencionan en el *capítulo 3*. La recomendación es que siempre deben tomarse las medidas higiénico-epidemiológicas de protección, exista tal sospecha o no, pues partimos del principio de que puede existir la enfermedad y no haber sido diagnosticada o tratarse de un portador del germen causal, por lo que debemos protegernos en todos los casos.

---

Aunque han sido muchas las especulaciones sobre lo que hay que hacer en estos casos, sólo se requiere taparse la boca y la nariz en el momento de abrir el cráneo mediante el empleo de sierras eléctricas; esto provoca la pulverización del hueso y de las secreciones sanguinolentas y asociadas de otro tipo, que pueden quedar en el aire y ser inhaladas por el personal presente en la morgue o las salas cerradas donde se está realizando tal operación, incluso a distancia. También es un riesgo en lugares abiertos según la dirección del viento y la posición del sujeto en el momento de la operación. Una medida eficiente de protección es aplicar un chorro de agua constante sobre la zona de corte mientras se realiza el mismo para así evitar que la pulverización salga a la atmósfera y sea inhalada secundariamente, o realizar el mismo con una sierra manual que debido a su velocidad no produce tal pulverización.

---

Por tales razones, no es necesario disponer de otras medidas extraordinarias ni el uso permanente del tapabocas durante la manipulación de los cadáveres y sus restos en el manejo masivo en desastres, y el asunto se resuelve tapándose la boca y la nariz de manera selectiva en cada momento. En casos de autopsia, se recomienda que:

- ◆ sólo esté en la sala o local el personal que realiza dicha apertura;
- ◆ se use un chorro de agua durante la maniobra sobre la zona de corte;
- ◆ se haga la apertura con sierra manual y no con sierra eléctrica;
- ◆ se prescinda de la apertura del cráneo si ello no es determinante, y
- ◆ *se neutralicen las secreciones con sustancias especiales, por ejemplo, hipoclorito.*

Lo anterior no se contradice con el empleo de filtros o caretas antigás o antitóxicas, cuyo uso para determinadas situaciones de desastre más que aconsejable resulta vital, no sólo en los casos en que ya existen gases tóxicos en el lugar del hecho, sino también en aquéllos en que su escape es un hecho potencial, así como en los incendios con generación de humo tóxico, entre otros.

---

Cuando ha existido un escape de gas tóxico - por ejemplo, amoníaco - y luego de controlada la situación, se procede a la realización del levantamiento de los cadáveres; debe tenerse presente la posibilidad de que dicho gas haya quedado atrapado en el interior de los locales que se mantuvieron cerrados después de la evacuación inicial y al realizar la búsqueda de los cuerpos en los locales se puede producir una intoxicación por inhalación del personal de rescate. Se debe hacer una advertencia similar a las personas que retornan a sus domicilios en estos casos.

---

El uso de gorros de salón o quirúrgicos, que aunque no imprescindible es aconsejable para las labores dentro de las salas de autopsia, generalmente no tiene ningún sentido para la diligencia de levantamiento de los cuerpos y sus restos. Según las circunstancias, lo que puede recomendarse es el uso de cascos o de algún tipo de protección en la cabeza ante el peligro de caídas de objetos o golpes durante la manipulación de los cadáveres en el lugar del desastre, para así evitar o reducir el riesgo de provocar lesiones craneoencefálicas importantes en los participantes en la diligencia.

En casos de trabajo a campo abierto, en elevaciones con fuerte inclinación en el terreno, debe tenerse en cuenta el peligro de que una piedra u objeto puesto en movimiento en los planos altos alcance una fuerte velocidad en la caída y en su avalancha pueda provocar graves traumatismos a los sujetos que están laborando en las partes declives.

El grupo de trabajo médico-legal para situaciones de desastre, en forma similar a los grupos especializados de salvamento y rescate, no sólo debe contar con ropa y calzado apropiados para esas difíciles y variadas condiciones de trabajo, sino que deben complementarse con otros medios o aditamentos, variables según el caso, como son las linternas o lámparas de iluminación, los cinturones o chalecos con material reflectivo o con bombillos acoplados con baterías, los aditamentos sonoros como silbatos o parlantes portátiles con sirena integrada, las cantimploras o cualquier otro depósito de agua portátil, las cuerdas, los cuchillos, los guantes de cuero o lona, los radios manuales y los medios de orientación como las brújulas o, incluso, hasta los modernos GPS y distanciómetros, entre otros, que faciliten la difícil tarea que les está encomendada. En algunos casos pueden requerirse detectores de radiaciones u otros sensores hoy existentes y, en lugares muy fríos, los abrigo o mantas, incluso eléctricas, y otros aditamentos de acuerdo con las condiciones de trabajo existentes.

## **Instrumental y equipos**

Consideramos en esta sección todo el instrumental, los equipos y los distintos medios técnicos de trabajo que pueden ser necesarios de forma general para poder desarrollar las labores propias del manejo masivo de cadáveres en situaciones de desastre, algunos de los cuales ya han sido mencionados en los apartados precedentes como parte del transporte, las comunicaciones y el vestuario.

Debe pensarse que el equipo de rescate, bien sea de los bomberos o de cualquier otra institución militar o civil, debe contar con el equipamiento básico necesario para

el rastreo, la remoción de escombros, el corte, la compresión o la descompresión, la extinción, la iluminación y otras actividades básicas asociadas con sus funciones, lo que está estrechamente vinculado a la labor de exploración y levantamiento.

Igualmente, debe contarse con camillas, en la mayoría de los casos plegables y que sean lo más livianas posible, pues generalmente el rescate de los cuerpos se produce en terrenos irregulares donde resulta imposible el uso de las habituales camillas con ruedas. A pesar de ello, éstas se pueden colocar en puntos intermedios de recepción ubicados en terrenos estables alrededor del lugar del desastre e, incluso, a veces, hasta pueden sustituir las habituales mesas de trabajo.

No obstante, se aclara que no existe ninguna violación ética cuando en situaciones de desastre con un número masivo de cadáveres y una vez agotadas las capacidades de depósito en las áreas clásicas destinadas para estos fines, se decide usar otras y que, por no existir las condiciones adecuadas en ellas, los cuerpos o sus restos sean colocados en el suelo, de forma individual, organizada y respetuosa.

Aun en esas circunstancias existen reglas mínimas; por ejemplo, se proscribía el depósito de los cuerpos por almacenamiento en pilas o por amontonamiento de los cadáveres, colocados unos sobre otro, en cualquier circunstancia de depósito. Lo anterior no se contradice con la posibilidad real de colocar cuerpos unos sobre otros en el momento del traslado de un punto a otro en los vehículos de que se disponga o en situaciones extremas de refrigeración, lo que sí es totalmente admisible.

La autopsia no se practica de forma sistemática en los desastres y se reserva sólo para aquellos casos en que pueda aportar datos importantes, tanto para el esclarecimiento del hecho como para la identificación de las víctimas. No obstante, se sabe que en casos de personalidades u otros sujetos en que las circunstancias lo aconsejen, se debe realizar dicha investigación de gran trascendencia científica, no sólo para el esclarecimiento del hecho sino para la búsqueda de otros aspectos de interés; por lo tanto, es necesario contar con las condiciones para cumplir tal objetivo y, por eso, como parte de los preparativos para este tipo de contingencia debe contarse con el instrumental mínimo de autopsia (bisturí, pinza, escoplo, costótomo, cuchillete, cerebrótomo, explorador, martillo, sierra y cucharón, entre otros) y las condiciones elementales para poder realizarla eficientemente (local con mesa, agua y luz) y, mejor aún, realizarla en una morgue y por personal calificado.

Un tallímetro o cualquier aditamento que permita realizar la medición de la longitud del cadáver, así como las reglas o cintas métricas que permitan comprobar medidas específicas como el tamaño del pie, entre otras, resultan imprescindibles para la labor de identificación, así como las escalas cuando se hace la documentación fotográfica y de filmación.

Los instrumentos ideales con que debe contarse para la autopsia son escalpelo o bisturí con mango, pinzas de distintos tipos, cuchilletes, cerebrótomos, costótomos o sus sustitutos, cucharón, exploradores, lupas, señalizadores, escalas, cincel y martillo, sierras manual o eléctrica, entre otros. No obstante, en más de una ocasión, el médico tendrá que realizar la autopsia con lo que esté disponible, con gran creatividad y mucha inteligencia, a veces sólo con un cuchillo común de cocina como único instrumento para realizar un correcto estudio del exterior y el interior de un cadáver o sus restos, lo que en la práctica se comprueba que es realizable.

Lo adecuado para recolectar las muestras biológicas para el estudio toxicológico, histopatológico, microbiológico o para cualquier otro laboratorio son bolsas de distintos tamaños, preferentemente plásticas, y frascos de vidrio y de plástico, preferentemente con tapa y de distintos volúmenes, pero en cualquier caso, bien limpios. Estos frascos deben estar siempre bien identificados y el material que contienen debe ser preservado o conservado de manera eficiente, bien sea por el frío o, cuando por las características de las muestras y el estudio proceda hacerlo, mediante una sustancia como el formol, aunque en algunos casos puede ser alcohol o cualquier otro líquido para conservación que no interfiera luego con el tipo de investigación que se realizará.

Como parte de la investigación científica del hecho, debe quedar constancia de nuestra actuación y por ello la necesidad de medios de documentación, como las cámaras fotográficas y de filmación ya referidas, así como los elementos complementarios como el trípode y determinados lentes para tomas particulares, todos los cuales se deben tener en cuenta en la planificación o buscarlos para enfrentar la calamidad.

## Medios de conservación

Al abordar la disposición y la preparación de los cadáveres se entrará en detalles en este aspecto, pero como cronológicamente aparece como una necesidad desde el mismo momento en que llegan los cuerpos y sus restos al punto de depósito para comenzar a practicar en forma escalonada las acciones que corresponden, decidimos al menos mencionarlo anticipadamente.

Con anticipación y según el tipo de evento ocurrido y su magnitud, debe pensarse como mínimo en la existencia de cámaras de conservación por refrigeración, para lo cual es posible el uso de aquéllas móviles o portátiles que existen en la actualidad para fines comerciales (contenedores o camiones refrigerados) pues, aunque el local o la morgue tenga las suyas propias, de seguro el evento superará las capacidades de las mismas, sobre todo si quedan muchos cadáveres sin identificar en las primeras horas después de ser rescatados.

En este sentido es conveniente contar, lo más cerca posible al lugar del levantamiento y el rescate de los cuerpos, con camiones refrigerados de los que se usan para el transporte comercial común, los que pueden convertirse en un lugar de depósito transitorio, debiendo recordarse las recomendaciones que en este sentido se señalaron al referirse a los medios de transporte.

El empleo de otros medios de conservación, como la cal viva (hidróxido de calcio) y el formol, y hasta la zeolita, es una necesidad casi segura, así como lo es hoy en día el empleo de medios de desinfección como el hipoclorito.

## Campamentos o locales temporales de trabajo

Dependen del tipo de hecho que haya ocurrido, su magnitud, el estado de los cuerpos y restos, así como de la proximidad y las vías de comunicación con lugares que cuenten con recursos materiales y profesionales para enfrentar este tipo de evento, además del contexto social propio del lugar.

No obstante, y para el caso particular de la búsqueda y el rescate de los cuerpos y sus restos, al atender los desastres en campo abierto, en ocasiones, dicha actividad

puede durar días y, en ocasiones, semanas o meses, razón por lo cual hay que ubicar asentamientos temporales para el desarrollo de esta tarea para el personal que la lleve a cabo, además de servir de paso intermedio en el traslado de los cuerpos y sus restos por dicho lugar, lo que se deberá tener en cuenta en los planes que se confeccionen para estos casos.

En iguales condiciones, puede que el examen y el depósito de los cuerpos y demás acciones médico-legales haya que llevarlas a cabo en locales impropios, como en naves o galpones ubicados en un punto cercano al lugar del desastre, para facilitar y agilizar de ese modo las acciones. En otros casos, el propio evento inhabilita las edificaciones y estructuras que existían para esos fines o simplemente resulta imposible el acceso al lugar, como puede ocurrir en un terremoto, por lo que las tareas también tendrán que ser llevadas a cabo en esos locales impropios, aun estando dentro de la misma ciudad o población, lo cual es una eventualidad que debe preverse.

En otros casos, no había tales instituciones donde ha ocurrido el evento, o ni siquiera en la población más cercana, o las existentes resultan incompetentes por su capacidad o funcionalidad para enfrentar el evento, por lo que deben crearse condiciones temporales en otros locales o, incluso, a campo abierto, en carpas o casas de campaña, para el desarrollo de todas las acciones propias para estos casos, lo que tendrá que estar previsto en los planes que se elaboren para cada zona en cuestión.

En cualquier circunstancia, deben tenerse en cuenta las vías de acceso a los locales de trabajo médico-legal y las posibilidades en el suministro de agua y la iluminación, por lo cual se definen al menos tres áreas de trabajo necesarias:

- ◆ de *depósito*,
- ◆ de *exposición*, y
- ◆ de *examen*.

Estas áreas tendrán dimensiones o características variables según el evento y las posibilidades reales existentes en cada lugar.

Al recibirse los cuerpos y sus restos luego del levantamiento, o al ser simplemente traídos directamente cuando no se ha realizado tal diligencia, hay que organizar su depósito provisional para facilitar la identificación, como se verá más adelante, casi siempre en un lugar abierto, como puede ser un patio o plazoleta, hasta que se haga la descripción elemental inicial y, unida a ella, su clasificación según la tetralogía identificativa o cualquier otro elemento discriminador utilizado, lo que veremos más adelante al referirnos a la identificación.

También puede ser que ya desde ese momento el cuerpo sea identificado al presentarse para su reconocimiento los familiares o allegados, y entonces se puede proceder a su entrega siguiendo para ello los trámites legales según cada país.

Otra opción es que se decida su depósito hasta tanto los reclamantes cumplan con los procedimientos judiciales establecidos, o simplemente el cuerpo o los restos pasen a un lugar de depósito por no estar identificados o, incluso, en espera de un embalsamamiento para una salida hacia el exterior.

Por último, un examen más detallado que incluya el exterior del cadáver o la descripción minuciosa de los restos o fragmentos encontrados o, incluso, la apertura de cavidades para la precisión de informaciones recibidas o la toma de muestras para

estudios de laboratorio, o la práctica de una autopsia en toda su dimensión, pueden ser posibles según el caso, razón por la cual se justifica planificar estos tres locales o áreas de trabajo para todos los casos.

No obstante, debe tenerse en cuenta que éstos no serán los únicos espacios necesarios, pues debe contarse con lugares donde se hagan las labores documentales y de archivo provisional de la información, las entrevistas a familiares y otras personas, las conferencias de prensa y las reuniones de información a los peritos, familiares y reclamantes, además de los locales necesarios para manipular y recibir la alimentación, los locales donde estén los servicios sanitarios y la enfermería (aunque esta última sea mínima) entre otras acciones propias de este tipo de actuación, lo que ya fue en parte visto en las explicaciones dadas para cada parte de la diligencia.

Para todos estos locales o espacios debe tenerse en cuenta lo ya escrito en otras publicaciones científicas sobre los asentamientos temporales, muy en particular los elementos higiénicos y epidemiológicos que regulan la actividad, el control de acceso a los mismos, el problema del agua y la disposición de excretas, así como el depósito de los restos y la dirección del viento y el flujo de trabajo para la ubicación geográfica, entre otros muchos factores importantes.

## Agua y alimentación

Aunque existen libros y muchas publicaciones especializadas sobre este tema para las grandes contingencias, el agua y los alimentos se convierten en un asunto vital para que la misión sea sostenible y por eso el que tenga la tarea de organizar este plan debe tener en cuenta de forma priorizada este aparte.

Si bien la alimentación y el suministro de agua a las víctimas y sobrevivientes de la catástrofe son por sí mismos un fenómeno complejo, no dejan de ser también un problema complejo en relación con el grupo de trabajo que la enfrenta, Bajo ninguna circunstancia podemos permitir que por una manipulación inadecuada del agua y los alimentos se cree una situación de enfermedad que limite o detenga las tareas de búsqueda, rescate, identificación y preparación de los cuerpos y restos que se está llevando a cabo.

Deben tenerse en cuenta todas las indicaciones existentes para estos casos, pero de modo especial hay que señalar algunos aspectos propios para el trabajo médico-legal que son específicos, como es el consumo de agua durante el desarrollo de las tareas y el uso de guantes. Generalmente se tienen guantes puestos, muchas veces guantes quirúrgicos, y al quitárselos tienen que ser reutilizados, además existe la imperiosa necesidad de ir al baño durante las largas jornadas de trabajo, lo que hace que no se cumpla la planificación habitual sobre su consumo, el que puede llegar a ser hasta tres o cuatro veces superior.

Por tales razones y también para ahorrar tiempo, la forma de suministro de agua durante la jornada laboral debe permitir que su consumo pueda llevarse a cabo sin necesidad de quitarse los guantes, no sólo con frascos y vasos desechables o bebederos fijos que se manipulen con los pies, sino que si fuere necesario, debe encargarse esta tarea a alguna persona que la haga en forma más eficiente, pero en ningún caso con recipientes abiertos y que puedan contaminarse fácilmente.

En el caso de los alimentos, deben también distribuirse con iguales medidas de seguridad, evitando aquéllos que puedan descomponerse con facilidad y adaptándose a las condiciones del lugar de trabajo y las climatológicas que pueden sugerir un tipo determinado de suministro. En algunos eventos, cuando el frío es muy intenso hay que tratar de ayudar con los alimentos a conservar lo más que se pueda la temperatura corporal, para hacer factible el trabajo el mayor tiempo posible, aunque a veces, a pesar de eso, los turnos de trabajo tienen que ser muchos más cortos que los habituales, todo lo cual puede cambiar el pronóstico de trabajo en relación con las condiciones normales.

## Atención médica

Aunque a veces esto se olvida pues generalmente sólo se piensa en ella para las víctimas y sobrevivientes, evacuados y refugiados en el entorno del lugar del hecho, debe también tenerse en cuenta la atención médica necesaria para el grupo de trabajo que está realizando las labores para enfrentar la contingencia. Esto es, no sólo por las posibles lesiones y otras urgencias de origen accidental, sino por la práctica médica cotidiana que pueden requerir los peritos y sus ayudantes, pues entre ellos de seguro pueden existir hipertensos, diabéticos y portadores de otras entidades nosológicas muy fáciles de descompensar en estas situaciones de contingencia, sobre todo con tanto trabajo y estrés.

Un buen grupo de trabajo médico-legal para contingencias debe realizar una distribución de su personal fijo, para así conocer las necesidades de atención médica que pueden surgir durante la contingencia y, sobre todo, los medicamentos que tienen que tener en su botiquín para cualquier situación. A estos últimos hay que agregar medicamentos generales que incluyan relajantes musculares, analgésicos y otros medicamentos apropiados para contrarrestar el esfuerzo físico excesivo que de seguro tienen que realizar los involucrados en la tarea, sin contar los antidiarreicos y digestivos que son de uso frecuente en las movilizaciones de mucho personal.

## PARTICIPANTES

Para su mejor comprensión los hemos dividido en dos grupos, según su participación en el hecho, según su posición o cargo, así como si tienen o no el conocimiento y el entrenamiento específico sobre los desastres, y las misiones o tareas que en este caso deben cumplir.

### Profesionales o expertos en desastres

#### Personal de salud

Lo idóneo sería contar con suficiente número de especialistas en medicina legal con entrenamiento en el manejo masivo de cadáveres en situaciones de desastre, lo que si bien en algunos eventos puede lograrse en forma oportuna, no es precisamente la regla sino la excepción.

Debe aspirarse, al menos, a disponer de un número, aunque sea reducido, de médicos que puedan dirigir la tarea, preferiblemente que hayan recibido la capacitación teórica adecuada y un mínimo de entrenamiento. Deben además saber integrarse en sus acciones con las demás fuerzas participantes, como el cuerpo de bomberos, el personal de rescate de diferente procedencia, policías, criminalistas y demás personal involucrado en esta actividad.

Pero aun en las peores circunstancias, un médico no entrenado que use su sentido común y cumpla los principios básicos o elementales que aquí se presentan, puede intentar cumplir la misión con cierto grado de éxito, y éste es precisamente nuestro objetivo fundamental al escribir el presente trabajo.

En ausencia de expertos forenses e, incluso, de médicos y estomatólogos (odontólogos), puede valerse el actuante de otros profesionales afines como enfermeros, veterinarios, biólogos, químicos farmacéuticos, agentes funerarios y hasta sepultureiros. Estos últimos, a pesar de tener casi siempre un bajo nivel cultural, poseen la suficiente preparación psicológica para llevar a cabo la tarea, siempre que reciban la orientación y la conducción oportuna, pues en más de una ocasión hemos visto a profesionales, incluso médicos, quedar bloqueados ante la magnitud del desastre y no poder así colaborar en las tareas previstas, sobre todo en el levantamientos de los cuerpos y sus restos o fragmentos e, incluso, en el examen mínimo de éstos para buscar la información adecuada para la identificación.

La existencia de un apoyo para desarrollar las tareas de identificación, que cuente con antropólogos o el uso de los laboratorios existentes en la región para realizar las pruebas requeridas, como las de hemogenética forense y de toxicología forense o tan sencillas como la fotografía y la radiografía, favorece notablemente la labor de los médicos actuantes, pero su ausencia no puede convertirse en motivo para no actuar.

Cuando el número de cadáveres es muy grande y, sobre todo, cuando éstos tengan distintas nacionalidades como es muy frecuente en el caso de los accidentes de aviación, es recomendable la solicitud de ayuda externa, tanto nacional como internacional, para que grupos de expertos forenses existentes en distintos lugares colaboren en estas diligencias, al menos uno que sea capaz de dirigir y organizar las labores. En cualquier circunstancia, en esos casos es necesaria la cooperación externa en la búsqueda de información para poder realizar la identificación, lo que se facilita si se hace con la participación de los peritos existentes en otros países.

Debe tenerse en cuenta que la búsqueda y el rescate se inician desde el mismo momento de ocurrido el evento, pues se asocian con la propia búsqueda de supervivientes, por lo que la solicitud de ayuda externa no se convierte para nada en una justificación para no asumir desde el mismo inicio la contingencia y es ahí donde el médico que se enfrenta inicialmente al desastre debe hacer valer sus conocimientos y habilidades o, al menos, su inteligencia.

### **Policías, bomberos y otras fuerzas especiales**

Entre las fuerzas que, sin duda, participan en cualquier desastre, no importa el lugar o país, están la policía y los bomberos, los que generalmente tienen un entrenamiento y una organización especiales para estas situaciones.

A ellos se suman, generalmente, los socorristas que proceden de las instituciones de la Cruz Roja y la Defensa Civil u otras similares, así como de distintas instituciones civiles y militares entre las que están los grupos de espeleología, las fuerzas especiales o de asalto, y los equipos de buceo, entre otros. Una planificación adecuada y una coordinación oportuna con los presuntos participantes en la contingencia favorece su labor conjunta.

La experiencia indica que los socorristas no médicos a veces dan el mismo tratamiento e importancia al rescate de los supervivientes que al de los cadáveres, quizás por la imposibilidad de un oportuno diagnóstico de la muerte, pero más aún por una falta de entrenamiento y preparación adecuada para este tipo de hechos, por lo que se derivan innecesariamente recursos y esfuerzos hacia los que pueden esperar un poco más, los ya fallecidos, en detrimento de los que no pueden esperar más, los supervivientes seriamente lesionados.

En casi todos los lugares donde existen cuerpos de bomberos profesionalmente organizados, existe un conocimiento pleno de los riesgos y potencialidades de los desastres para su zona de acción, por lo que el servicio de salud allí enclavado puede relacionarse con ellos para incluir de manera conjunta en sus planes estas contingencias ya estudiadas. Igualmente ocurre en grandes industrias como la del petróleo y la minería, entre otras, donde existen especialistas de seguridad industrial que elaboran planes para situaciones de contingencias de los que se derivan las acciones médicas en cada caso que, además, son extensibles a la comunidad no laboral.

### **Criminalistas y desastrólogos**

La criminalística es una ciencia que ha alcanzado un notable desarrollo en los últimos años, sobre todo en la aplicación de las nuevas técnicas para la búsqueda de los elementos sobre los que sustenta su investigación en la constatación de pruebas científicas con fines jurídicos.

Para algunos autores la criminalística es la disciplina auxiliar del derecho penal que se ocupa del descubrimiento y la verificación científica del delito y del delincuente. Para otros, es la disciplina que examina el material que puede convertirse en prueba del delito cometido por determinadas personas, y que se dedica, entre otras cosas, al estudio del lugar del hecho, así como al de los elementos materiales extraídos del mismo: las manchas biológicas, los proyectiles, las huellas de calzado y de distinto tipo que allí se levantan, entre otros elementos técnicos probatorios del delito.

Al relacionarla con los desastres son muchas sus posibles aplicaciones, las que van desde la documentación y el estudio del lugar del suceso, la investigación de los vehículos vinculados al desastre, sobre todo las aeronaves y otros tipos de transportes implicados en hechos masivos, hasta llegar al estudio directo de los cuerpos y sus secreciones o material biológico con interés para la identificación.

Lo primero de gran interés es la documentación del lugar del hecho, incluso en casos de desastres naturales, pues siempre tendrá importancia el estudio de lo acontecido; de ahí que desde el punto de vista criminalístico se debe llevar a cabo de inmediato, para lo cual podemos valernos de las cámaras fotográficas clásicas o las digitales de nuestra generación, con similar empleo de las cámaras de vídeo. Como

puede apreciarse, en ausencia de expertos, cualquier persona con conocimiento mínimo de la técnica puede llevar a cabo dicha diligencia, a pesar de los errores en que pueda incurrir, pero es preferible esto que no contar con ningún material de documentación para el estudio posterior.

En ausencia o presencia de cualquiera de estos medios, el dibujo, el croquis y la descripción de lo que se observa son los medios más antiguos y seguros para fijar un hecho y en ningún caso deben ser abandonados. Aun con el empleo de los más modernos medios de documentación existentes hoy en día, su empleo dependerá de las habilidades y las posibilidades del personal existente.

La hemogenética forense es una de las armas más importantes para la labor de identificación y va desde los clásicos grupos sanguíneos del sistema ABO y Rh, pasando por el estudio inmunológico actual del HLA hasta llegar al tan nombrado ADN de nuestros días con todo el desarrollo de la biología molecular.

Debe recordarse que el empleo de estas técnicas tiene una indicación específica, pero que en cualquier caso es recomendable desde el inicio recoger y preservar el material biológico necesario por si surge la necesidad de su empleo en momentos futuros. Está demostrado que la mayoría de las identificaciones se hacen a través de la presentación para reconocimiento de las víctimas o sus pertenencias, por lo que sólo en un número reducido de casos será necesario el empleo del laboratorio, pero sin muestras esto no será posible.

Incluso, cuando se hace necesario el empleo de técnicas complementarias para la identificación, se debe partir de las más sencillas y menos costosas, que son las que habitualmente se poseen en casi todos los lugares, por lo que al final, sólo en un número muy reducido de casos habrá que acudir al ADN para culminar las labores de identificación, contrario a lo que consideran muchos de los no expertos en el tema.

El término 'desastrólogo' se ha utilizado en la práctica para denominar a aquellos especialistas de distintas ciencias que se han dedicado al estudio de estos eventos. Hasta el momento no existe una formación definida en esta rama del conocimiento, la cual además es sumamente compleja y extensa, y va desde conocimientos de distintas ramas de ingeniería, medicina, estomatología, veterinaria, geografía, sismología, meteorología, hasta de cibernética, física y matemáticas, entre otras ciencias. En el caso forense es muy importante ver el problema de forma integral, pues en cada situación pueden ser muchos los interrogantes que se deben responder, no sólo los bien conocidos de identificación.

### **Arquitectos, ingenieros y licenciados vinculados al desastre**

No es raro hoy en día ver una amplia gama de profesionales que se dedican a estudiar y trabajar en el tema de los desastres, entre los que se cuentan: arquitectos; ingenieros civiles, aeronáuticos, hidráulicos, mecánicos, geofísicos y eléctricos; sismólogos; físicos nucleares; geógrafos y meteorólogos, entre otros profesionales y técnicos.

Su nivel de preparación y su participación en los grupos multi e interdisciplinarios que se convoquen para la elaboración de los planes de contingencia de la localidad o el territorio donde trabajan pueden ser vitales para el mejor desarrollo de esta tarea.

### **Periodistas y trabajadores de los medios**

Aunque es un tema muy complejo, sobre todo por la tendencia sensacionalista con que muchos de los medios de comunicación del mundo manejan estos acontecimientos, la educación sobre catástrofes para este personal, especialmente sobre el manejo masivo de cadáveres en situaciones de desastre, es fundamental para la conducción adecuada y una mejor comprensión de la población de las tareas de búsqueda, rescate y, en especial, de la identificación y la preparación de los cuerpos y restos para su destino final en situaciones de desastre.

Por su función de información y contacto con el pueblo, los medios de comunicación pueden servir para la obtención de los datos necesarios para identificar los cuerpos que han sido rescatados y que todavía permanecen en depósito en espera de información.

### **Autoridades judiciales**

Son las que tienen la responsabilidad de tomar decisiones en el plano judicial en los casos que así proceda, por lo que pueden participar tempranamente en la investigación del hecho cuando esté vinculado con una acción violenta de origen antropogénico. Pueden existir acusados y motivar un proceso judicial, sobre todo en los accidentes del tránsito y de aviación.

En estos casos, se requiere de su autorización para realizar cualquier diligencia que requiera de una orden judicial, lo que incluye la realización de las autopsias y demás investigaciones forenses, especialmente las de laboratorio, y la entrega de los cuerpos y restos a los familiares. Su conocimiento de los planes contra catástrofes deben ser un elemento que no debe quedar en el olvido.

## **Otros participantes del desastre**

### **Autoridades del gobierno y la comunidad**

Por lo general, no tienen casi ninguna preparación sobre desastres y, a pesar de ello, son un elemento crucial en el mejor desarrollo de todas las acciones vinculadas a los mismos. Son cambiantes periódicamente y, por tanto, su proceso de capacitación puede ser imposible de asegurar; de ahí, la importancia de sus asesores, los que generalmente sí son expertos y pueden mantenerse de un ciclo a otro en actividad.

Las autoridades del gobierno son las que disponen y deciden acciones fundamentales, las que van desde la temprana movilización de gran parte de las fuerzas involucradas en el hecho, hasta la decisión de solicitar ayuda por considerar que con las fuerzas locales no puede enfrentarse la contingencia.

Otras decisiones importantes están también en sus manos; de ahí, la necesidad de que sean receptivas a los criterios de los expertos, los que tienen la obligación de explicarles, y sobre todo a sus asesores, las acciones que deben llevarse a cabo para el manejo adecuado de gran número de víctimas fatales en situaciones de desastre.

### **Instituciones religiosas y otras fuerzas vivas**

Juegan un importante papel en la mayoría de los países y pueden ayudar mucho en la organización de la comunidad facilitando la obtención de los datos fundamentales para elaborar las fichas de identificación y en todo el proceso de presentación para el reconocimiento y la entrega de los fallecidos a los familiares.

### **Funerarias, sepultureros y otros servicios relacionados con el cadáver**

Aun cuando no se clasifiquen como “profesionales del desastre”, en la práctica pueden ser de las fuerzas más estables y preparadas para enfrentar este tipo de contingencia debido a su entrenamiento en el manejo habitual de cadáveres, aunque, como en realidad no lo hacen en forma masiva, también pueden recibir un impacto en estos casos.

En la práctica pueden ayudar mucho, incluso en el vínculo con los familiares de las víctimas dada su experiencia en el trato de los mismos y en la manipulación de los cuerpos para su depósito mientras se procede a su entierro. En la mayoría de los países son estos servicios los encargados de realizar las incineraciones o cremaciones, así como el embalsamamiento y todos los trámites necesarios para trasladar los cuerpos, especialmente al exterior del país, según las regulaciones existentes.

Por todas esas razones deben considerarse en los planes de preparación de estas contingencias y escuchar sus notables experiencias, aunque sea en hechos menores.

### **Diplomáticos y representantes consulares**

Participan siempre que existen nacionales de sus países involucrados en el desastre, lo cual es muy frecuente en estos casos, especialmente en los accidentes de aviación o de transporte en general cuando se trata de vías internacionales.

Deben tenerse creadas las condiciones para la atención a estas autoridades y haberlo coordinado con la cancillería correspondiente. Pueden jugar un papel fundamental en la labor de búsqueda de información sobre las presuntas víctimas, especialmente en el contacto rápido con los familiares, y en la legalización de la información que se envíe.

Aunque esto puede variar de un país a otro, es frecuente que los cuerpos de las víctimas identificadas les sean presentados en el momento de su colocación dentro del ataúd y cierre del mismo, en el cual van a ser trasladadas a sus respectivos países, para así dejar constancia oficial de tal diligencia.

### **Cocineros y personal de otros servicios**

Son muy necesarios en estas contingencias, pues como ya mencionamos las labores de búsqueda, rescate e identificación de las víctimas pueden durar varios días, la mayor parte del tiempo en la propia escena del hecho, por lo cual se requiere abastecimiento de agua y alimentos, así como cubrir otras necesidades del personal movilizad para enfrentar dicha contingencia.

Este servicio debe estar bien organizado, bien sea mediante contrato con una institución o catering, o por las propias instituciones que se involucran en el hecho si poseen la capacidad de respuesta para ello.

Deben recordarse otras necesidades, como la existencia de servicios sanitarios y lavamanos, comedores, una pequeña enfermería, cabinas telefónicas para las llamadas de los familiares y el resto de los funcionarios presentes en el lugar e, incluso, el servicio de taxis para el desplazamiento de todos los que acuden al lugar del hecho y, posteriormente, a los lugares de depósito y entrega de cadáveres, sobre todo en lugares apartados donde ese servicio no se preste regularmente, en particular, en horas de la noche.

### **Familiares, vecinos y población en general**

Están casi siempre presentes desde el inicio en el lugar, incluso antes que las propias autoridades, por lo que pueden ayudar o entorpecer tempranamente la labor de enfrentamiento a estas contingencias; por eso es importante su educación previa y su conducción adecuada una vez producido el acontecimiento.

A todos los familiares de las presuntas víctimas hay que darles un trato preferencial y especialmente una información sistemática, aunque centralizada, pues debe comprenderse el estado de ansiedad y el difícil momento por el cual están pasando y que puede, en parte, impedirles obrar con el raciocinio necesario.

## **COORDINACIÓN DE LAS OPERACIONES**

La tarea de integrar y dirigir un grupo de trabajo multidisciplinario en condiciones de desastre y, muy en particular, con la existencia de un gran número de víctimas fatales, puede resultar siempre extraordinariamente compleja, independientemente de las condiciones físicas del lugar y de los recursos materiales con los que se cuente para ello. La experiencia indica que sólo puede hacerse más efectiva y racional la tarea en la medida en que estén mejor preparados los recursos humanos participantes y que el coordinador de las operaciones tenga el conocimiento, el dominio y el liderazgo necesarios. Esto propiciará que el trabajo se desarrolle en la mejor forma posible y se evite que aparezca el temido y frecuente “desastre sobre el desastre”, el cual se genera por la desorganización, la incoordinación, el desespero, la improvisación y la existencia de muchos jefes sin mando y muchos trabajadores sin guía, entre otros factores subjetivos e incidencias negativas que se generan frecuentemente en estas contingencias.

A continuación exponemos una guía que intenta resumir el trabajo de coordinación de las operaciones en desastres con gran número de víctimas fatales, la cual sólo pretende transmitir la experiencia acumulada en la labor de coordinación por expertos en diferentes países. Debe adaptarse en cada caso a las condiciones reales existentes en cada localidad y al tipo de desastre que se enfrente.

## Búsqueda de información

Hoy más que nunca la información se convierte en un pilar fundamental para la toma de decisiones, lo que tiene un gran valor en los desastres. El simple hecho de conocer cuál es el evento al que nos estamos enfrentando o saber cuántas son las probables víctimas fatales o el estado de los cuerpos y sus restos o las condiciones meteorológicas reinantes (por citar sólo algunas de las variables participantes) es suficiente para que nuestra conducta varíe significativamente de un caso a otro.

## Del lugar, el hecho y sus riesgos

Al tener conocimiento de un desastre es necesario contar con una información preliminar que nos permita organizar mejor la implementación de nuestro plan de contingencia. Se supone que este fue preparado en condiciones normales y tiene diferentes variantes contempladas según el lugar, el tipo, la magnitud, las condiciones de operabilidad, los recursos disponibles y demás aspectos propios de este tipo de evento para cada localidad.

El médico u otro profesional que haya sido convocado para enfrentar las labores de coordinación para el manejo masivo de víctimas fatales en una situación de desastre, debe intentar conocer y estimar con la mayor precisión posible y tempranamente:

- ◆ el tipo de hecho que se ha producido;
- ◆ cuándo y dónde ocurrió el mismo;
- ◆ estimado real o potencial de víctimas y cuántas fatales;
- ◆ el lugar donde se encuentran las víctimas ya rescatadas, incluidas las fatales;
- ◆ el acceso posible al lugar del hecho, víctimas con vida y depósito de los cuerpos;
- ◆ el tiempo estimado para realizar el levantamiento;
- ◆ el estado de los cuerpos y las presuntas identificaciones; la presencia de extranjeros;
- ◆ los peligros potenciales propios del lugar y derivados del desastre;
- ◆ las condiciones meteorológicas presentes y estimadas, y
- ◆ los recursos con que se dispone para hacer frente a la contingencia.

## Presuntas víctimas

Al conocerse el desastre puede que inicialmente no se tenga idea del número real de víctimas, entre ellas los fallecidos, ni se posea tampoco su identidad o, por el contrario, que se conozca el estimado de las víctimas y su relación nominal o presunta identidad, por lo que podría o no establecerse un plan más acertado para iniciar las labores de rescate e identificación. En cualquier circunstancia, una vez se sepa cuáles serían las personas que potencialmente pudieron haber muerto en el desastre, se debe proceder de inmediato a buscar toda la información necesaria para conformar las fichas de identificación correspondientes para cada caso, lo cual es una de las

tareas más importantes que deben ser orientadas por el coordinador en esta etapa.

Las fuentes más frecuentes para obtener la información elemental serían las siguientes:

- ◆ entrevistas a personas con vínculos cercanos a la víctima:
  - familiares, amigos, vecinos y compañeros de estudio, deporte o trabajo;
  - médicos y estomatólogos (odontólogos) de asistencia;
  - enfermeras, fisioterapeutas y podólogos personales;
  - sastres, costureras, modistas y vendedores de ropa personales;
  - fotógrafos, joyeros, peluqueros y masajistas vinculados a la víctima, y
  - supervivientes y testigos del hecho.
- ◆ Búsqueda, recepción y revisión de documentos, tales como:
  - documentos de identidad personal;
  - fichas o registros, en especial con impresión dactilar;
  - fotografías y vídeos vinculados a los sujetos y sus pertenencias;
  - expedientes y documentos médicos, de laboratorios y radiográficos;
  - documentos dentales, como radiografías y carta dental u odontograma, entre otros, y
  - facturas o registros de compras de artículos, como ropas, relojes y joyas
- ◆ Además, otros posibles materiales para comparación serían:
  - vestuario y calzados para medidas, deformidades y estudios de olores;
  - peines de uso personal con pelos adheridos o pelos de otra procedencia;
  - objetos preservados tocados por el sujeto momentos antes del suceso;
  - manchas biológicas preexistentes del sujeto en diferentes objetos;
  - familiares directos para estudios de hemogenética forense, y
  - moldes dentales o prótesis estomatológica, o de otro tipo.

Teniendo en cuenta que la identificación se establece con base en la comparación de los datos obtenidos de los cuerpos y los restos estudiados con los que se tengan de las presuntas víctimas del desastre, resulta imprescindible poseer una ficha de identificación o expediente de datos organizados de cada una de las personas que se presume estuvieron involucradas en el hecho. Esto nos permite clasificarlas para una más rápida diligencia médico-legal; es mejor aun si esta información puede ser procesada en computadoras y con programas especiales confeccionados para estos casos.

La recolección de la información sobre las presuntas víctimas es un momento muy importante de la investigación, pues, excepto en casos muy precisos como ocurre casi siempre con el personal de la aviación u otros de alto riesgo en que estos datos son recopilados intencionalmente antes del desastre. Por lo general, la confección de la ficha de identificación o de los expedientes de los datos se elabora con posterioridad al desastre. Es decir, se hace en un momento psicológico muy difícil para

las personas que deben aportar la información básica por ser las más allegadas a las presuntas víctimas. Por esto, a veces se niegan inicialmente a cooperar como por no querer reconocer la realidad de la muerte de su ser querido o, incluso, se producen errores en los datos suministrados debido a la situación en que se encuentran estas personas.

Siempre que se pueda, se debe realizar la entrevista en un ambiente adecuado, utilizando todos los recursos posibles para lograr la cooperación del sujeto, incluso con apoyo de psiquiatras y sicólogos si fuere posible y necesario, y tratando de evaluar en la entrevista el grado de seguridad que éste tiene sobre la información que está ofreciendo. Debe tenerse en cuenta que un dato equivocado puede ser suficiente para conducir por un camino errado la identificación en proceso y que, al tratarse siempre de grupos cerrados de víctimas, el error en un caso puede traer consigo su multiplicación.

Cuando se hace la entrevista a varios informantes sobre el mismo caso, se deben establecer los rangos de la información que finalmente será utilizada sobre la divergencia existente entre los datos ofrecidos. Generalmente se toman los máximos y los mínimos, por ejemplo, la estatura de 165 a 170 cm o la edad entre 22 y 24 años, por citar sólo dos parámetros elementales de identificación. En algunos casos, se decidirá qué parte de los datos ofrecidos no tiene la confiabilidad necesaria para descartarla provisionalmente de la ficha final que se va a usar o dejarla con una nota aclaratoria.

Debe tenerse en cuenta un error muy común en esta diligencia que se presenta cuando las personas entrevistadas tratan de ubicar algo en el cuerpo de la presunta víctima y lo que es derecho lo sitúan a la izquierda y viceversa. Esto responde a la posición de frente en que uno está parado en relación con el objeto que se mira, por lo que no es raro que el entrevistado diga que le faltaba el canino superior derecho cuando en realidad el ausente era el izquierdo, o que de niño había sufrido una fractura en el antebrazo izquierdo cuando en realidad fue el derecho.

Es recomendable para la recolección de la información emplear alguno de los tantos formularios desarrollados por los expertos en todo el mundo para estos fines, adecuado a las características y el vocabulario de la región donde ocurrió el desastre. Se supone que es del dominio del médico que está realizando la entrevista, pues debe recordarse que una misma palabra puede tener significados totalmente diferentes de una región a otra, o pueden existir palabras cuyo significado no aporte ninguna información al entrevistador. Por citar un ejemplo, tenemos las palabras “choco” y “rubio” que se usan para describir el color amarillento o al menos claro del cabello, pero que siendo sinónimos no resultan comprensibles para quienes no las conozcan adecuadamente. Igual ocurriría con “rengo”, “renco” y “cojo”, y así sucesivamente con muchas otras más.

Como parte de la información importante para una identificación, aunque variable según las circunstancias, puede estar la búsqueda de los datos personales más elementales, que dependen de la fuente entrevistada, pero, en general serían los siguientes:

- ◆ Del vestuario que llevaba: tipo, cantidad, color, medidas, características, marcas y otros detalles.
- ◆ De las prendas que se ponía: tipo, cantidad, forma y color, características, marcas e inscripciones, entre otros.

- ◆ De los documentos que portaba: tipo, cantidad, ubicación y características, entre otros detalles.
- ◆ De los documentos que no portaba: fotos que ofrezcan buena información y sirvan para la superposición; ficha dactilográfica o monodactilar del sujeto, y
- ◆ expedientes médicos y otros documentos con datos clínicos diversos.
- ◆ De la caracterización individual de la presunta víctima:
  - edad, sexo, raza y estatura (tetralogía de identificación);
  - cicatrices, manchas, lunares y tatuajes;
  - color natural del cabello y por tinción y sus características;
  - presencia de bigote, barba y sus características;
  - prótesis dentales, dentigrama y otros estudios dentales;
  - grupo sanguíneo, Rh y otros datos hemogenéticos;
  - estudios imaginológicos y otros relevantes de laboratorio;
  - datos sobre traumatología, malformaciones y prótesis ortopédicas;
  - existencia de enfermedades conocidas y otras prótesis que presente;
  - operaciones quirúrgicas a que fue sometido y secuelas que tenía; y
  - otras informaciones particulares para cada caso.

La recolección de toda la información anterior se constituye en la base sobre la cual se sustentará la comparación con los datos obtenidos del examen de los cadáveres y sus restos, para tratar así de establecer la identificación por comparación según las coincidencias correspondientes.

Esta información podrá guardarse en computadoras para las cuales existen ya bases de datos específicas, o ser creadas para dicho acontecimiento. De lo contrario, en ausencia de ese medio técnico, de todas formas hay que organizar dicha información para ser procesada con relativa facilidad en la medida que se hayan obtenido datos similares del examen de los cuerpos que se han ido rescatando. Para ello existen varios métodos de trabajo que cada experto debe conocer según los recursos de que disponga.

## LEVANTAMIENTO DE CADÁVERES

Desde el mismo momento en que se conoce el hecho, se inicia una de las diligencias más complejas y menos profesionalmente trabajadas en los desastres que es la del levantamiento de los cadáveres. Casi siempre se convierte en una tormentosa y desorganizada recolección de los cuerpos y restos productos del desastre llevada a cabo por muchas personas diferentes y en muy pocos casos por los médicos actuantes en la operación del desastre.

A pesar de ser una de las diligencias más importantes en la investigación de un hecho presuntamente criminal desde el punto de vista médico-legal y criminalístico y, por ende, judicial, en la mayoría de los desastres tal sospecha de criminalidad no se valora adecuadamente en su inicio y ello trae como consecuencia que se obvia el levantamiento con gran frecuencia. Tristemente, en los que aún existe la posibilidad de tener algún origen criminal, como son los desastres de aviación unidos a actividad

terrorista, también se pasa por alto la diligencia por la falta de cultura para la actuación. También se carece del suficiente personal para su realización eficiente en un corto plazo, debido a una presión social muy elevada de retirar con premura del lugar las víctimas fatales.

Por otra parte, resulta muy difícil cumplir con el suficiente rigor científico los principios bien conocidos de trabajo en el lugar del hecho en estas contingencias, sobre todo por la presión psicológica y política con que se enfrentan estos eventos. Esto provoca que se convierta en un objetivo priorizado, aunque sin base científica alguna, el retirar rápidamente los cuerpos y sus restos del lugar, aún con el riesgo de destruir con esa precipitada medida las evidencias que puedan existir para esclarecer el hecho o facilitar incluso la identidad de las víctimas con mayor rapidez, especialmente en casos de fragmentación de los cuerpos.

No obstante los pesimistas comentarios anteriores (que no son más que el reflejo de una realidad vivida por muchos años) el médico o el profesional a quien se le haya confiado la difícil tarea de llevar a cabo la coordinación y la realización del levantamiento debe conocer su metodología y, sobre todo, contar con el personal profesional y de apoyo necesario para cumplirlo eficazmente. Aún en el caso de que dicho levantamiento no pueda ser conducido adecuadamente y con el enfoque científico establecido, el médico o profesional encargado debe tratar de salvar al máximo la información que pueda, apoyado sobre todo en la documentación de los hechos con la fotografía y el vídeo. Aunque no sea con aparatos profesionales, toda esta memoria gráfica del hecho y su actuación puede ser luego vital para que los expertos puedan resolver los problemas médico-legales propios de los desastres que inicialmente no siempre se prevén.

## Diligencia en el lugar del desastre

Una vez puesto en ejecución el plan de alerta y con los medios de transporte disponibles, se trasladan los especialistas y sus auxiliares al lugar del desastre donde según el tipo de acontecimiento y su magnitud pueden estarse llevando a cabo otras acciones paralelas: la búsqueda y la evacuación de los sobrevivientes, lesionados o no en el hecho, la remoción de escombros en distintas áreas, en forma manual o con máquinas, las labores de extinción de incendios y el control del escape de gases tóxicos, entre otras.

Como puede apreciarse de la simple descripción anterior, la mayoría de las veces el lugar del desastre es un foco de intenso movimiento. Se presentan gran cantidad de personas, desgraciadamente muchas de ellas sin un plan definido de acción y que han entrado al lugar inexplicablemente a pesar de las medidas de seguridad y control existentes. Tratan de ayudar en forma espontánea y arbitraria, asumiendo muchas veces un liderazgo que no les corresponde y para el cual no tienen ni el conocimiento adecuado ni la experiencia necesaria. En estas difíciles condiciones es cuando el médico encargado de coordinar las acciones del levantamiento de los cadáveres debe ejecutar tan importante diligencia.

A pesar de que se pueden encontrar allí multitud de jefes, al menos en apariencia, se debe tratar de delimitar quién es al que por ley le corresponde serlo para ponerse entonces bajo su mando. Así, en forma coordinada con las demás fuerzas participan-

tes, comenzar la diligencia cuando se ordene y según la estrategia de trabajo conjunta que se haya diseñado para el caso en cuestión.

No obstante lo anterior, en más de una ocasión ha sido casi imposible delimitar en esas condiciones quién es el jefe; por esto hay que asumir como jefe a la persona que la ley establece como máxima autoridad y con base en los conocimientos necesarios para estos fines tratar siempre de desarrollar la diligencia para evitar así males mayores, sobre todo los que podrían derivarse de nuestra pasividad hasta que se defina realmente quién es el que está al mando.

Es muy difícil, sin tener un ejemplo específico, explicar por dónde y cómo iniciar la diligencia de levantamiento, pero como principio se deben tener en cuenta algunas premisas para la toma de decisiones: el conocer el área total de posible dispersión de los cuerpos, saber si todas las zonas o los propios cadáveres ya expuestos son accesibles de inmediato o si se necesitan otros recursos para hacerlo. También es necesario saber el nivel de integridad de los cuerpos, su cantidad y estado de conservación, afectación por el fuego y otros agentes, entre otras condiciones, para luego establecer la estrategia más adecuada que se debe desarrollar para el caso en cuestión.

En cualquier circunstancia se debe dividir teóricamente el lugar en zonas o áreas de trabajo para poder organizar la diligencia, preferentemente delimitadas por objetos fijos existentes en la misma y realizando un esquema personal numerado consecutivo de actuación. Esto nos permite reconstruir en la forma más eficiente y sencilla posible, la ubicación aproximada que tenía cada cuerpo o resto una vez sean retirados del lugar.

Es imprescindible ubicar los puntos cardinales como elementos primarios de referencia, así como hacer un cálculo aproximado de la superficie total y de las zonas que abarca el área probable del desastre, especialmente el área de dispersión de los cuerpos y sus restos. Esto se consigna en un mapa o al menos en un croquis elemental e, incluso, pueden colocarse banderas, clavar estacas o pintar señales u otras referencias o marcas, cuando en el lugar no existan elementos objetivos que permitan la orientación adecuada en nuestro trabajo. Si las condiciones lo permiten, se puede hacer un rápido levantamiento topográfico del lugar y fijar en el mismo los principales monumentos o elementos vinculados al hecho que nos permitan delimitar las zonas antes referidas.

Cuando se presenten las siguientes condiciones: que el número de cadáveres sea considerable, tomando como base para ese cálculo que la proporción fallecidos-especialistas actuantes sea superior a cinco (por cada médico especialista de medicina legal entrenado en desastres existan más de cinco fallecidos o supuestas víctimas fatales en condiciones normales de trabajo que requieran levantamiento y posibles acciones complejas de identificación, que no sean simples presentaciones para reconocimiento); que el área de actuación sea muy grande (más de 5.000 m<sup>2</sup> por especialista); que los cuerpos estén muy dispersos (en más de un kilómetro cuadrado); que estén en lugares de difícil acceso (que no se llegue hasta ellos en transporte terrestre de forma rápida), o en otros que las condiciones así lo aconsejen, las descripciones de la ubicación de los cuerpos y sus restos se harán por grupos y de forma genérica, señalando sólo los elementos más significativos de interés médico-legal como pueden ser la posición del cuerpo, la focalización de las lesiones externas y su posible

correlación con objetos causantes existentes en el lugar, las cercanías a focos secundarios de incendio o, por el contrario, quemaduras corporales con ausencia de incendio en las inmediaciones del cadáver. En el caso de accidentes de tránsito y de aviación, especificar si los cadáveres están dentro o fuera del medio de transporte, si tienen colocados sus cinturones de seguridad abrochados, si hay evidencia de los objetos en los alrededores que hayan producido lesiones, entre otros aspectos muy generales de interés médico-legal.

Un tema debatido es la numeración de los cadáveres que se están levantando, especialmente cuando son varios los médicos actuantes, pero creemos que eso no debe constituirse en conflicto, pues lo importante es que cualquiera que sea el método o código que se emplee, debe tener como principio que sea reproducible, es decir, debe permitir llevar lo más aproximadamente posible, aunque sea en croquis, cada cuerpo a su sitio, estableciéndose las relaciones entre éstos y los objetos circundantes y, por lo menos, saber de qué zona del desastre fue extraído.

Un método bastante sencillo es asignar una letra a cada médico actuante (A, B, C, etc.), o una letra que guarde relación con su identidad personal (P a Pedro, R a Ramón, M a María, etc.), conociendo además la zona que le sea asignada para la diligencia. Luego de distribuidas las zonas de trabajo de cada uno, comenzar cada uno por el número 1 y así en forma consecutiva hasta que agote su campo. Al final, podrán quedar los cuerpos codificados al llegar al punto de depósito como A-1, B-1, C-1, o P-1, R-1 y M-1, y así sucesivamente según el caso, con el croquis correspondiente de la zona en que cada cual hizo el levantamiento, lo que nos permite una sencilla reconstrucción de la diligencia.

Hay grupos especializados en este tipo de diligencia que pueden efectuar levantamientos topográficos previos, como ya mencionamos, con ayuda de vistas aéreas, por foto o vídeo, siempre que las condiciones del lugar y las meteorológicas lo permitan y se cuenten con los recursos disponibles para ello. Sin embargo, eso no excluye ni sustituye el levantamiento individual o grupal descrito anteriormente, por lo que es una de las tareas que debe saber hacer el médico no especializado en desastres ya que es una de las primeras diligencias que se debe practicar; de ahí que sea imprescindible que cada médico reciba una preparación mínima para desarrollar dicha diligencia, pues es una de las misiones que por su premura casi siempre tendrá que cumplir antes de la llegada de los especialistas.

En la mínima descripción que efectúe el médico y que debe dejar plasmada en el acta de levantamiento correspondiente, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- ◆ código del documento,
- ◆ nombre y código del médico actuante,
- ◆ hora exacta, fecha y lugar de la actuación,
- ◆ a solicitud de quién se realiza la misma,
- ◆ integridad de los cuerpos (cadáver completo, resto cadavérico, “amasijo”, etc.),
- ◆ edad estimada, sexo, raza y color de la piel, si son reconocibles,
- ◆ descripción general del vestuario, al menos, lo más significativo e identificable,
- ◆ documentos que acompañan el cuerpo y nombres que constan en ellos,

- ◆ prendas relacionadas con el cuerpo,
- ◆ posición, lesiones y elementos sobre la fecha de la muerte, entre otros,
- ◆ correlación lesión-lugar del hecho y otros datos significativos del entorno, y
- ◆ firma del actuante.

Cuando se puede inferir que se tiene la presunta identificación de la víctima por encontrarse en el levantamiento suficiente documentación que lo indique así, incluso con fotos cuya coincidencia parezca total, es recomendable poner una nota final en el documento que diga: “identificado presuntamente como...” y encerrar en un círculo el código asignado al acta de levantamiento o hacer cualquier otra marca convenida como elemento de orientación en el momento de clasificar los cuerpos a su llegada al punto de depósito.

Un asunto que se debe tener en cuenta es cómo consignar en el cuerpo de la víctima o en sus restos el código asignado en el momento del levantamiento, más aún si su integridad está notablemente afectada y se trata sólo de un amasijo o fragmento corporal de partes blandas o, en otros casos, ya está putrefacto por el tiempo transcurrido desde el evento o se trata de un cuerpo carbonizado.

Las recomendaciones más frecuentes establecen que se haga la recolección en bolsas, preferentemente de las usadas profesionalmente para cadáveres y, en su ausencia, se busquen unas similares que deben ser lo suficientemente resistentes. En su defecto, utilizarlas dobles o triples y que en el exterior de las mismas, que generalmente son de color blanco, negro o verde, se escriba con tinta indeleble, según el color, el código asignado al caso. Dicho código debe aparecer en dos placas metálicas pequeñas, mejor por troquelado o, al menos, escrito en ellas también con tinta indeleble; una de esas placas se amarra con alambre o cuerda resistente, preferentemente sintética, en un punto seguro del cuerpo o resto levantado, mientras que la otra se coloca en el cierre de la bolsa o en algún punto visible de ésta cuando tenga cierre propio por cremallera o broche.

Algunos autores recomiendan que en casos de muerte reciente, cuando el levantamiento del cadáver se produce en las primeras horas de ocurrido el desastre, se coloque una tercera placa o chapa en el interior de la boca, pues al producirse la rigidez cadavérica la misma quedará fuertemente aprisionada y así no se perdería en ninguna circunstancia. Si bien lo anterior es cierto, significa que si es necesario observar la placa posteriormente habría que realizar incisiones en el cuerpo para vencer la rigidez mandibular y poder extraer la placa para comprobar su código, lo que no es siempre bien aceptado por algunos autores, quienes prefieren que ésta sea simplemente amarrada en algún punto en el exterior del cuerpo.

El empleo de las manillas o brazaletes plásticos de los que habitualmente se usan en las salas de recién nacidos y, hoy en día, en los centros hoteleros del sistema 'todo incluido' para identificar a sus huéspedes, pudiera ser actualmente una opción rápida para emplear en estos casos por su nivel de resistencia y calidad. Además, ya pueden traer impreso un código propio, con la limitante de que en los cuerpos que no tengan miembros o partes salientes puede dificultarse su colocación.

Otro detalle es que al emplear estos brazaletes se evite que su código sea arbitrario, pues, si no una vez finalice la diligencia no ofrece la información del número y

el orden en que se efectuó el levantamiento ni el médico que lo realizó, como ocurriría en la forma más tradicional ya descrita anteriormente; implicaría tener que establecer un control adicional para poder tener dicha información. Por tales razones, este método es más propio de los lugares de recepción y depósito donde existen facilidades para su ejecución, que durante la compleja labor de levantamiento.

Como se deduce de la descripción anterior, el médico puede necesitar varios auxiliares para poder llevar a cabo la diligencia, quienes deben tener al menos camillas o parihuelas para el transporte de los cuerpos, así como suficientes bolsas y aditamentos de identificación con los códigos establecidos (placas troqueladas o pintadas, brazaletes plásticos u otro de los medios ya mencionados) para colocarlos en el momento del levantamiento, lo que siempre se hará en presencia y por la indicación del médico actuante.

No se debe realizar ninguna exploración de los cuerpos en el lugar del desastre, excepto la revisión de los bolsillos de sus ropas para buscar documentos de identidad y hacer de inmediato la anotación correspondiente en el acta de levantamiento. Se recomienda ir retirando desde el mismo lugar del desastre toda la documentación que se vaya encontrando en el examen de los cuerpos, la cual —después de ser descrita— se debe colocar en una bolsa plástica transparente pequeña debidamente identificada con el mismo código que se empleó para el cuerpo, de forma tal que si el documento lo permitiere se pueda leer la información sin tener que abrir la bolsa. Otros autores consideran que se deben colocar de nuevo los documentos en el mismo lugar de donde fueron extraídos provisionalmente y sólo retirarse en el momento de su examen final en el lugar de depósito. En cualquier caso, debe hacerse el registro inmediato de la documentación revisada por foto o vídeo desde el propio lugar del hecho.

Por el contrario, es posible que se encuentre durante el levantamiento alguna documentación que no esté directamente vinculada con alguno de los cuerpos; ésta también debe recogerse, colocarse en una bolsa y ubicar el punto donde fue encontrada en el levantamiento, tomando entre otras referencias el o los cuerpos más cercanos a la misma y empleando para su identificación un código preconcebido que sea comprensible posteriormente.

No se recomienda retirar las prendas que tengan colocadas los cuerpos desde el lugar del hecho, sólo describirlas y dejarlas en su posición hasta que se realice el estudio y la descripción detallada en el lugar de depósito, con la consecuente documentación fotográfica y de filmación que luego facilitará el que se muestre a otras personas conocedoras de las mismas, para que puedan ayudar en la identificación. No obstante, siempre se debe realizar una descripción detallada de la prenda.

## **Traslado de los cadáveres y los restos**

Una vez realizada la diligencia de levantamiento de los cuerpos y los restos, se pueden ir concentrando en un punto próximo al lugar del desastre para ser estudiados allí o ser llevados luego hasta el lugar donde definitivamente se hará su estudio y depósito. Esto dependerá de muchos factores, entre ellos, la cantidad de fallecidos que hayan sido rescatados y su estado, la distancia del lugar del desastre a la morgue o la sala de autopsias más cercana, bien sea de un hospital o instituto médico-legal, y las capacidades de refrigeración de estas instalaciones, entre otros factores importantes.

Los cadáveres y los restos deben estar bien embalados en bolsas con su correspondiente identificación, y deben ser transportadas en camiones o furgonetas, preferiblemente cerradas y, si existen las condiciones, refrigeradas. En este último caso, se sugiere que la temperatura de conservación sea de 4°C. Se advierte que no se debe incurrir en el error de proceder a la congelación de los cuerpos, pues dificultará las tareas que de inmediato deben cumplirse, relativas a la descripción detallada de los mismos para poder hacer su identificación y también interfiere en los casos en que se solicite una autopsia, aunque esto sea sólo en parte de las víctimas levantadas, según los intereses existentes para cada caso en particular.

Como comentamos anteriormente, no debe realizarse el traslado de los cadáveres o sus restos de forma individual, ni en ambulancias o carros de transporte sanitario, pues si bien esto último es inadecuado en circunstancias normales, resulta prohibitivo en situaciones de desastre. En cualquier caso, a pesar de que los cuerpos estén colocados en el interior de bolsas herméticamente cerradas, es aconsejable proteger el piso del vehículo con alguna cubierta que evite la posible contaminación con líquidos que puedan destilar dichas bolsas, sobre todo cuando se trate de cuerpos desechos o amasijos, o peor aún cuando ya se ha iniciado el proceso de putrefacción. Igualmente, se tratará de enmascarar la identificación de los vehículos que se estén usando para el almacenamiento de los cadáveres y sus restos, tal y como se explicó en el punto correspondiente al transporte, para evitar situaciones posteriores.

## Lugar para estudio y depósito

Una vez realizada la diligencia de levantamiento del cadáver y transportado éste al lugar donde se han de continuar las demás diligencias, se procederá al resto de los estudios, dentro de los que siempre estará en forma priorizada la identificación de las víctimas, cuya metodología explicaremos más adelante. Sin embargo, anotamos que las demandas periciales para cada caso en cuestión pueden ser otras y, por tanto, nuestra previsión sobre las condiciones de trabajo y los locales necesarios para ello.

Independientemente del tipo de desastre, hay que tener en cuenta las condiciones mínimas para llevar a cabo el estudio y el depósito provisional de los cuerpos, muchas de las cuales ya fueron referidas, principalmente al abordar los aspectos sobre *vestuario, instrumental y medios de conservación, campamento y locales de trabajo y transporte*, pero otras más pueden surgir según las circunstancias.

Entre el grupo de condiciones mínimas que se deben tener en cuenta para los locales de trabajo en situaciones de desastre fuera de un instituto médico-legal, como antes mencionamos, está el control de acceso a los mismos y las posibilidades en el suministro de agua y su iluminación, por lo cual se definen al menos tres áreas mínimas de trabajo: las de depósito, de exposición y de examen, cuyas dimensiones o características serán variables según el evento y las posibilidades reales existentes en cada lugar.

## Área de depósito

Se trata del lugar donde se colocarán los cuerpos a medida que vayan llegando desde el lugar del levantamiento, que en los países tropicales o con temperaturas ele-

vadas es recomendable que sea una cámara refrigerada para así tratar de evitar la putrefacción temprana de los cuerpos y sus restos, favorecida por los traumatismos generalmente existentes.

No obstante, puede que no existan tales condiciones o, al menos, no desde el inicio de la diligencia; pero ya sea con o sin refrigeración, debe existir un orden de colocación de los cuerpos que ayude desde ese momento en la identificación por su clasificación y hay que buscar que el lugar reúna las condiciones mínimas para estos casos, que van desde la privacidad imprescindible hasta no colocarlos al sol para retardar en lo posible su putrefacción.

Es muy recomendable colocar los cuerpos en espacios preconcebidos atendiendo a su clasificación por grupos según el sexo, el color de la piel y la edad, a los que se les pueden ir sumando otros elementos de identidad sencillos como su biotipo y el color y el largo del cabello, para después agregar otros que requieren mediciones como la estatura y el tamaño del pie, entre otros.

---

Con este sencillo depósito ya se cumple de forma simultánea con una tarea de identificación, pues si se tratara de un desastre en el cual existieran unas 150 presuntas víctimas y alguien se interesa, por ejemplo, por un señor anciano negro, alto y flaco, puede que entre el total de víctimas rescatadas sólo existan dos o tres que cumplan dichos parámetros. Por lo tanto, el universo de trabajo para discriminar quién es la víctima que se reclama se reduce notablemente; ya no son las 150 víctimas iniciales, sino las dos o tres que cumplen esa condición y que ya están sectorizados en las áreas de depósito establecidas, rápidas de encontrar.

Eso es válido para cualquier otro ejemplo, como pudiera ser una mujer joven, blanca, bajita, gorda y rubia, de la cual puede referirse además que estaba embarazada; puede ser una sola entre las 150 víctimas la que cumpla tales parámetros, por lo que en un depósito organizado se puede favorecer la identificación inmediata de la víctima desde su llegada al lugar.

---

Existen varios programas cibernéticos para el manejo masivo de esta información y el control del depósito de los cuerpos y sus restos en estas situaciones de desastre. Sin embargo, aun en ausencia de computadoras, existe un método clásico con el uso de tarjetas con bordes perforados, en las cuales a cada una de las perforaciones de los bordes se le da el valor de un elemento de los que se recojan para la identificación y con el paso de un sencillo alambre o varilla rígida por alguno de los orificios de la tarjeta se puede manejar la información de cientos de casos de forma rápida y eficiente.

Si se ha determinado que identifiquemos el orificio 1 con los hombres, el 2 con las mujeres y el 3 cuando quede impreciso el sexo, al entrar un caso masculino se rompe el borde del orificio 1, el cual se convierte por tanto en un canal que al pasar la varilla o alambre entre las tarjetas, todas las que cumplan la condición de ser de casos identificados como masculinos van a caer sobre la mesa de trabajo cuando se levanten las tarjetas simultáneamente en dicha operación, por lo que en cientos de tarjetas, en segundos, se sabrá cuáles cumplen la condición de ser de hombres. Esta operación se repite de forma sucesiva para cada condición y cada vez serán menos las tarjetas

con las cuales tendremos que trabajar para un caso en cuestión; el universo se va reduciendo a medida que sean más los parámetros de identidad con que se cuenta, a lo cual volveremos de nuevo cuando abordemos el tema de la identificación.

## Área de exposición

Siempre que se debe hacer una identificación existe la posibilidad de tener que hacer una presentación para el reconocimiento, diligencia que aparece recopilada en muchos códigos procesales del mundo y que es un elemento importante de trabajo médico-legal cotidiano, no sólo en situaciones de desastre.

Por eso es importante contar con un área de exposición donde se pueda mostrar a los familiares, amigos o personas que puedan ayudar en la identificación, primero, las fotos de las prendas, el vestuario o los elementos de identidad destacables encontrados en el examen de los cuerpos y sus restos; en una segunda fase se muestran las fotos de los cuerpos, especialmente el rostro si reúne las condiciones mínimas para poder aportar elementos de identidad; en una tercera fase se muestran directamente dichos objetos e incluso, finalmente, el propio cuerpo o resto cadavérico para intentar así concluir la diligencia de presentación para reconocimiento y lograr la identificación deseada.

Como es lógico, esta diligencia debe realizarse con el mayor de los cuidados, de forma progresiva y teniendo en cuenta los elementos éticos que exige, y con la preparación psicológica necesaria del familiar o la persona que va a colaborar en la misma y la inteligencia de la interpretación de sus resultados necesaria para toda actuación médico-legal.

Insistimos en esto último, pues no basta con que la persona a la que le mostramos la foto, la prenda o el vestuario o, incluso, el cuerpo o parte de sus restos, diga que pertenecen a tal o cual persona o que es ella en particular, sino que se hace necesario practicar un interrogatorio intencionado para ver el porqué de su respuesta y verificar el grado de conocimiento real que posee sobre lo que está diciendo. Esto se debe observar en mayor detalle aunque se trate de la identidad del cuerpo o alguno de sus restos directamente, pues la tensión nerviosa o el simple rechazo a aceptar la muerte de un familiar o amigo cercano pueden conducir a respuestas desacertadas, sin que tengan relación con la realidad.

## Área de examen

Siempre es necesario hacer un estudio del exterior del cuerpo y sus restos, lo que incluye el examen del vestuario; por consiguiente, se requiere un área de examen para tales diligencias.

Aunque la práctica de la autopsia en casos de desastres no es necesaria en todas las víctimas, sí queda claro que en algunas de ellas es recomendable y en otras es imprescindible, por lo que se hace necesario contar con un área en la zona de trabajo donde se pueda llevar a cabo dicho acto pericial.

Pero no sólo es necesario dicho local para la práctica de la necropsia, sino que existen determinadas diligencias o actuaciones sobre el cadáver que, aunque se prac-

tiquen de forma selectiva, no dejan de requerir un local apropiado. Estamos hablando de la comprobación de si existe o no una apendicectomía, la revisión de la dentadura mediante una necropsia bucal, la extracción del húmero para su medición o el cálculo de la edad en un sujeto mediante el estudio por corte y exploración de las trabéculas óseas del cráneo (estudio del trabeculado o arquitectura interna y avance del canal medular).

A veces se hace necesaria la toma de muestras biológicas para la investigación toxicológica, especialmente de etanol, lo cual requiere realizar punciones en el cuerpo; en otros casos deben tomarse otras muestras que pueden requerir la apertura de cavidades, incluso, la evisceración.

En este mismo local puede llevarse a cabo, finalmente, el embalsamamiento u otras técnicas de conservación del cadáver y sus restos, así como también la maniobra de sellamiento del féretro con la autoridad presente, por todo lo cual es imprescindible contar con un área de trabajo que cumpla con los requisitos mínimos exigidos para una morgue temporal o de campaña.

## PROCEDIMIENTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CADÁVERES

La situación del desastre es casi siempre variable de un caso a otro y con ello también varían las condiciones y posibilidades para la identificación, las que van desde la integridad y la conservación de los cuerpos, hasta si éstos son de la localidad o hay un predominio de extranjeros entre ellos. Esto, unido a la presencia o no de expertos en desastres disponibles, particularmente peritos forenses expertos en identificación, así como las posibilidades de búsqueda de la información necesaria para poder establecer las comparaciones concretas que nos permitan establecer la identidad sospechada.

Por todas esas razones es necesario conocer la metodología general para establecer la identidad de las víctimas de los desastres, partiendo desde lo más elemental hasta llegar al empleo de los recursos más sofisticados para resolver un caso en particular, aspectos que consideraremos más adelante.

### Por presentación para reconocimiento

Una vez realizado el levantamiento del cadáver se procede al resto de los estudios, dentro de los cuales siempre está el examen del exterior del cadáver y su vestuario, pues aunque haya existido una presunta identidad durante el levantamiento, se debe confirmar y legalizar en este momento después del examen exhaustivo que se practica.

Después de dicho examen se procede a la clasificación de los cuerpos según los intereses de cada caso, casi siempre al menos por sexo, edad y color de la piel y, si es necesario, hasta por su longitud (aproximación a la talla o estatura), si es que tienen un grado de integridad que así lo permita. Otro dato que puede resultar importante para la clasificación es el color y la longitud del cabello; luego, aspectos específicos propios de cada situación como son cicatrices, prótesis de cualquier tipo, lunares, incluso hasta datos del vestuario y las prendas, entre otros.

Los restos humanos se pueden colocar organizadamente en grupos o subgrupos conformados según los elementos de identificación que posean individualmente, en una explanada, una superficie o un patio divididos artificialmente en zonas, o incluso, depositarlos dentro de un contenedor o vehículo con refrigeración.

Para dar un ejemplo, en cada grupo por sexo se tienen varios subgrupos mínimos. Los hombres pueden dividirse según su edad en cuatro rangos que permiten hablar de niños, jóvenes, adultos y viejos (definiendo en cada caso cuál es la edad que se va a utilizar como límite); en cada uno de ellos se puede hablar, de acuerdo con el color de la piel, de negros, mestizos y blancos (sin la necesidad de un rigor antropológico); y éstos se pueden subclasificar según el color del cabello, negro, castaño o rubio ('choco' en otros países), y así sucesivamente con cada característica que utilicemos como elemento diferencial.

En un desastre aéreo con más de 150 fallecidos, se puede hacer una búsqueda rápida de un caso según la clasificación anterior, pues con tres datos mínimos de edad, sexo y color de la piel, entre las 150 víctimas, sólo pueden existir 4 o 5 que tengan las mismas coincidencias, las que luego pueden ser discriminadas al emplear algún dato más como la simple longitud del cabello. Todo esto es válido para una clasificación similar del sexo femenino y otros subgrupos que se deseen incorporar como elementos discriminantes.

Una vez ordenada la mayoría de los cuerpos de esta manera simple, aunque pueden quedar algunos que no lo permitan o simplemente ser restos pequeños sin ningún dato de clasificación, se está en disposición de mostrarlos a sus familiares, amigos, conocidos o personas que puedan ayudar a su identificación, lo cual constituye en esencia la llamada 'diligencia de presentación para reconocimiento' que, como puede apreciarse, lleva una fase previa de organización para saber qué es lo que se va a mostrar.

Esta diligencia consiste en presentar el cuerpo o sus restos, después de haber sido examinados y organizados por el perito y registrada la información en su expediente correspondiente, a las personas que puedan reconocer de quién se trata, dejando constancia en los documentos de los elementos que aporta el sujeto sobre los cuales plantea la presunta identificación.

La identificación se realiza cumpliendo determinados principios elementales que se resumen en:

- ◆ realizar la diligencia previa conversación y preparación psicológica del observador, para comprobar su conocimiento real de la presunta víctima;
- ◆ hacerla siempre en forma individual y no en grupos de personas ni cuerpos;
- ◆ emplear un local adecuado, con la necesaria iluminación y privacidad;
- ◆ colocar de forma limpia y adecuada el cuerpo cubriendo las zonas afectadas que puedan influir negativamente sobre el sujeto observador;
- ◆ no despojar al cuerpo, durante la diligencia, del vestuario ni de prendas u objetos que puedan influir en la observación directa, en particular lentes (espejuelos);
- ◆ mostrar directamente las zonas que puedan ofrecer alguna información específica ya orientada desde la entrevista previa, como cicatrices, tatuajes, lunares y manchas, o hasta la dentadura y las prótesis en casos concretos;

- ◆ verificar cada información que aporte el actuante, aun cuando no sea visible en el momento, como son las posibles intervenciones quirúrgicas, y
- ◆ dejar constancia escrita, y si es posible filmar la diligencia, aclarando los elementos aportados por el observador y las posibles contradicciones.

Una vez concluida la presentación para reconocimiento, la que en ocasiones se realiza en forma consecutiva con más de un observador individual, se procede a la comprobación de los elementos que sean necesarios. Finalmente, dictaminar sobre la coincidencia o no de los datos aportados si esto fuere necesario, por ejemplo, cálculo de la edad, determinación de un trabajo dental específico, comprobación de un defecto del pie que influya en el calzado o verificación de una apendicectomía, entre otros.

Está científicamente demostrado que la inmensa mayoría de las identificaciones se puede realizar mediante esta técnica, excepto en los casos en que la putrefacción, las quemaduras (en particular, la carbonización) o las propias lesiones sufridas (como la fragmentación del cuerpo) impidan o dificulten dichas apreciaciones tan valiosas.

## Por estudios antropológicos

Aunque la inmensa mayoría de los cadáveres de muerte reciente por desastres, son identificados por la presentación para reconocimiento, no es menos cierto que un pequeño número de estos cuerpos quedan pendientes de un trabajo posterior más profundo, bien sea debido a su estado de destrucción, sobre todo facial, o a que no poseen los suficientes elementos discriminatorios que permitan establecer una identidad con certeza, entre los que está el estudio antropológico.

En el caso de las víctimas cuya muerte ocurrió hace mucho tiempo, resulta muy probable que sea necesario un estudio técnico comprobatorio, pues la simple presentación para reconocimiento no resolvería casi nunca el problema. Estamos hablando de casos que están en alguna de las fases de la putrefacción, incluso puede ser en franco estado de esqueletización. Este aspecto es casi inexistente en los casos de desastres, pero teóricamente puede presentarse cuando se trata de accidentes aéreos de naves desaparecidas en lugares selváticos o de difícil acceso en los que, cuando se logra su ubicación o se logra llegar por las vías terrestres, ya ha transcurrido suficiente tiempo para que se presente la putrefacción y que llegue, incluso, a la esqueletización. Igual consideración puede hacerse en aludes y deslizamientos en los que la recuperación de los desaparecidos sea tardía.

De manera general, se habla entonces de una identidad en el vivo y otra en cadáver, y en esta última se subdividen los casos según esté el cuerpo o sus restos en una fase de muerte reciente o de muerte lejana, que es lo mismo que decir que esté en estado de putrefacción cadavérica o que no lo esté; esta última en algunos de sus conocidos estadios hasta llegar al último, el de la esqueletización.

Como dijimos anteriormente, es improbable que en un desastre se trate de restos óseos, pero eso no significa que no se utilice la antropología, pues como se sabe dicha ciencia no sólo se dedica al estudio de las osamentas sino también forma parte de su misión el estudio de los sujetos vivos y, de manera parecida, de los cadáveres recientes (somatoscopia y somatometría).

Siempre debe establecerse la identidad absoluta, con certeza de que es quien buscamos, aunque en nuestras acciones sólo comprobemos identidades relativas, edad, sexo, raza, estatura, pero que éstas sean suficientes para lograr identificar la presunta víctima del desastre.

Un esquema general, casi similar para el vivo y el cadáver reciente, comprende:

- ◆ interrogatorio intencionado a los que aportan información;
- ◆ estudios somatoscópicos (incluye biotipo, cicatrices, tatuajes y estigmas);
- ◆ desarrollo y características del cabello (incluye longitud, color y aspecto);
- ◆ aspecto y desarrollo genital (definición de genitales externos);
- ◆ evolución e información dentaria (dentigrama y antropología dental);
- ◆ desarrollo e información ósea (desde puntos de osificación hasta fracturas);
- ◆ estudio somatométrico (desde el tamaño del pie hasta la estatura), y
- ◆ posibles estudios por comparación imaginológica.

Para el caso de la esqueletización, se recomienda seguir un esquema de trabajo que se resume a continuación:

- ◆ confección de una ficha previa para comparación;
- ◆ preparar el material biológico para su estudio, en particular, las osamentas;
- ◆ realizar maniobras que permitan las observaciones óseas (osteoscopia);
- ◆ ubicar los traumatismos pre, peri y post mortem de interés para la identificación;
- ◆ buscar enfermedades y anomalías óseas referidas o sospechadas;
- ◆ realizar las mediciones (osteometría) y comparaciones necesarias;
- ◆ estudios imaginológicos corporales y de senos craneales;
- ◆ estudios odontológicos y estomatológicos, incluida la antropología dental;
- ◆ realizar la superposición craneofotográfica, si procediere;
- ◆ valorar la reconstrucción escultórica, si procediere, y
- ◆ otras pruebas posibles según el caso.

Estas pruebas apoyan o excluyen la identidad y en muchos casos una sola puede ser ya excluyente, pero, en general, para afirmar la identidad se practican varias de ellas y el hecho de que todas sean coincidentes puede permitirnos establecer de forma categórica la identidad, lo que debe aparecer consignado en el dictamen, el cual puede ser complementado con otros aportes. Con frecuencia se confunde la interpretación de algunas de las pruebas, como la superposición craneofotográfica que sólo tiene un valor categórico excluyente y cuya simple coincidencia no confirma que se esté en presencia de la persona que se intenta identificar.

Como ya se mencionó, se parte de buscar primero la comparación de la tetralogía identificativa, es decir, la edad, el sexo, la raza y la estatura, para luego buscar otros elementos más que pueden permitir establecer con mayor certeza la identidad previamente dictaminada.

El estudio osteoscópico parte de un ordenamiento que comienza por definir la naturaleza humana del hueso y su identificación particular, así como si es derecho o izquierdo (lateralidad), a lo que sigue valorar cuántos esqueletos pueden ser cuando se trata de varias osamentas. Ya en la observación directa del hueso se describe la aparición y fusión de las epífisis, si cada una de las suturas craneales está soldada o no, el estudio del trabeculado óseo y el avance del canal medular, la existencia de malformaciones y enfermedades óseas, las referencias a elementos raciales y del sexo apreciables en los huesos, sobre todo en el cráneo y la pelvis, así como la existencia de traumatismos recientes o antiguos en la osamenta que hayan provocado la deformidad típica.

## Por otros métodos

También se puede practicar cualquiera de los siguientes estudios:

- ◆ citología,
- ◆ papiloscopia,
- ◆ hemogenética forense,
- ◆ biología molecular, en particular, ADN,
- ◆ trazado de escritura y
- ◆ otros.

## IDENTIFICACIÓN POR ADN\*

### Antecedentes históricos

Los sistemas de identificación mediante herramientas moleculares se iniciaron con los sistemas de determinación de filiación o paternidad por grupos sanguíneos, los cuales se heredan de manera mendeliana. La información que se logra con los grupos sanguíneos tiene un rango muy bajo de acierto debido al número reducido de combinaciones de los marcadores. Luego se utilizaron los marcadores de tipificación celular HLA, sistema muy complejo con el que se verifica la compatibilidad para trasplante de tejidos y poco accesible a laboratorios forenses. Sin embargo, ambas metodologías no logran proveer la variabilidad necesaria para individualizar a los sujetos y, por lo tanto, no son utilizadas en identificación.

En los cromosomas de cualquier especie se encuentran varias regiones conocidas como microsatélites, con un nivel de variabilidad muy alta en las poblaciones, lo cual permite su uso como marcadores moleculares. La variabilidad de estas zonas radica en diferencias exhibidas por el material genético en la secuencia nucleotídica misma a través de sustituciones de nucleótidos o en la distinta longitud generada por una

\* Elaborado por Beatriz Lizárraga, Raúl Tito, Paul W. López y Gian Carlo Iannacone, del Laboratorio Biomolecular y Genética, Instituto de Medicina Legal, Ministerio Público, Perú e integrantes del Proyecto de Estudio de Polimorfismos de Marcadores de ADN en Poblaciones Peruanas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Centro de Investigación de Bioquímica y Nutrición, Perú.

misma secuencia que se repite un número diferente de veces, como fuera demostrado por primera vez por Wyman and White (1980).

A pesar de la evidente utilidad que brindaría el uso de los microsátélites para filiación y, por lo tanto, para identificación, razones de orden estrictamente técnico no permitieron su aplicación. A mediados de los años 80 comenzaron a desarrollarse sistemas de identificación de individuos basados en el estudio de polimorfismos de ADN, los cuales reflejan la amplia variación de secuencias localizadas en diferentes regiones del genoma, y se lograron desarrollar sistemas específicos para cada especie, incluso la especie humana.

A partir de 1990, los análisis mediante la utilización de la técnica de PCR fueron ganando espacio en los laboratorios forenses debido a la relativa simplicidad de sus técnicas, menor costo e interpretación sencilla de los resultados, pero sobre todo por requerir ínfimas cantidades de ADN. La técnica de identificación por ADN ha logrado aceptación científica para las pericias forenses y se ha validado por su poder de discriminación, especialmente en los casos de exclusión de relación biológica. Como primera instancia, dentro de los sistemas de identificación por ADN se recurre al análisis del material genético de tipo nuclear ya que tiene como característica principal el ser muy informativo debido a que la herencia es mendeliana, es decir, se transmite a la descendencia la mitad del contenido genético proveniente de cada progenitor.

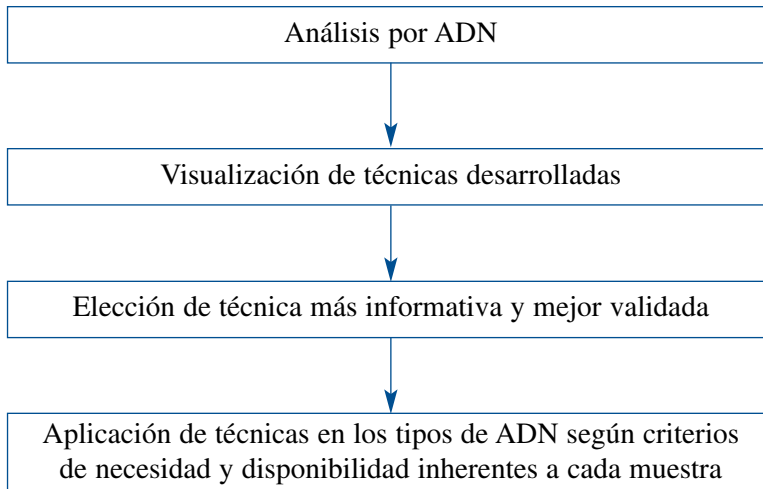
La dificultad que se presenta radica en la susceptibilidad que tiene la molécula de ADN a la modificación química con sustancias tales como la formalina, a la pérdida de su estructura por acción de hipoclorito de sodio y, por último, si no ha sido digerido por los procesos naturales de degradación enzimática, con el tiempo comienza a fragmentarse por pérdida de sus regiones con alto contenido de adeninas y guaninas. En otras palabras, si las muestras que se van a utilizar para obtener los perfiles polimórficos propios de cada individuo son recientes o han sido conservadas apropiadamente, el sistema del CODIS dará resultados. Si las muestras o tejidos de los cuales se debe obtener el ADN para el análisis han estado almacenadas a temperatura ambiental, el ADN seguirá fragmentándose con lo cual se pierde la posibilidad de establecer cuáles son los perfiles genéticos.

En algunas muestras, como pequeñas manchas de sangre o semen, saliva, pelos, cadáveres antiguos o restos provenientes de desastres de tipo masivo, las técnicas de ADN constituyen la única posibilidad de lograr una caracterización genética (Hagelberg *et al.*, 1991; Comey *et al.*, 1991, 1993; Blake *et al.*, 1992; Uchihi *et al.*, 1992; Walsh *et al.*, 1992).

Por otro lado, también existe un patrón hereditario de un tipo especial de ADN presente en los organelos celulares conocidos como mitocondrias. Debido a que la información contenida en la secuencia mitocondrial se hereda a partir de la vía materna exclusivamente, se establece el vínculo de parentesco entre individuos maternalmente relacionados (Giles *et al.*, 1980) y permite diferenciar un individuo de otro de distinto linaje. Esta característica, sumada a que cada célula contiene una gran cantidad de mitocondrias, que el ADN mitocondrial es menos susceptible a las modificaciones químicas y físicas mencionadas anteriormente además de caracterizarse por presentar una región con elevado índice de mutación (región hipervariable), hace que

este sistema sea de suma utilidad, principalmente en los casos de material ampliamente degradado. Para las relaciones de parentescos maternos en humanos se utiliza la secuencia del genoma mitocondrial humano publicado en 1981 por el laboratorio de Anderson.

## Proceso de identificación con ADN



Actualmente, en casos de identificación humana se realizan trabajos con métodos antropológicos tradicionales así como moleculares, lo cual incrementa el número de casos positivos de identificación. Para el caso de Mesa Redonda se utilizó este tipo de criterio por existir la necesidad, ya que se estaría afrontando un caso de identificación tipificada como desastre masivo, en el cual los niveles de complejidad son muy elevados. Cabe resaltar que el porcentaje de error en la asignación por métodos clásicos es del 15%.

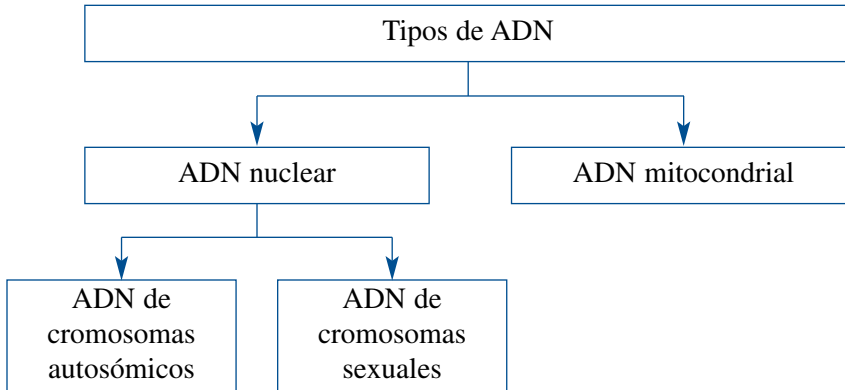
Es por esta razón que se decide utilizar como herramienta de identificación las metodologías relacionadas con el análisis de ADN humano. Estas técnicas han demostrado mundialmente tener una alta confiabilidad de asignación de restos correspondientes a individuos no identificados en desastres masivos, lo que sin lugar a duda siempre va a depender del tipo de muestra, el grado de conservación de la muestra y el tiempo de exposición de la muestra a agentes externos (por ejemplo, fuego), así como al medio ambiente.

El uso de metodologías relacionadas con el ADN mitocondrial generalmente queda restringido a muestras de amplio rango de deterioro, así como a restos óseos muy antiguos, que sin dejar de ser metodologías mucho más complejas, permiten resolver o aproximar la mayoría de estos casos; esto se debe a características técnicas muy específicas, pero que tienen la limitante de no ser tan informativas como son las metodologías para ADN nuclear.

Cuando la identificación no se logra por los procedimientos antropológicos debido a la pérdida de caracteres fenotípicos, el proceso de identificación de los restos

sólo sería posible mediante técnicas moleculares (prueba de ADN), proceso muy complejo que requiere la utilización de equipos de alta tecnología y profesionales altamente especializados.

En relación con el proceso de identificación, debe contarse con información previa sobre el tipo de grupo que se va a estudiar catalogada por tipo de población:



**Población cerrada:** el número de restos coincide con el número de víctimas registradas.

**Población abierta:** el número de restos no coincide con el número de víctimas registradas, en muchos casos puede ser mayor.

La identificación con el método de ADN se basa en la correspondencia que existe entre los marcadores genéticos de los progenitores y su descendencia - herencia genética de padres y madres a sus hijos -. Para establecer esta correspondencia deben obtenerse los perfiles genéticos de los familiares directos. El perfil genético es una combinación única de las variantes de los marcadores heredados de los progenitores, la mitad de la madre y la otra mitad del padre. La técnica moderna de amplificación por un proceso conocido como PCR permite obtener ADN de células de tejidos vivos así como de tejidos de personas que han fallecido, incluso de aquéllos por muerte debida a exposición a temperaturas elevadas.

En los estudios realizados bajo este contexto, la comunidad científica ha demostrado la posibilidad de establecer los parentescos utilizando tres metodologías con ADN:

1. mediante los marcadores llamados microsatélites en ADN nuclear del genoma del núcleo de la célula, y que constituye el perfil genético del individuo;
2. con marcadores que se encuentran exclusivamente en el ADN del cromosoma sexual del varón, que son heredados por los hijos varones, y
3. mediante la comparación de la secuencia de regiones muy bien estudiadas del ADN mitocondrial, herencia que se da solamente por línea materna, es decir, entre una madre y sus hijos, así como entre los hermanos por parte de la madre.

El éxito de la obtención de los llamados perfiles en tejidos de cadáveres depende del grado de preservación del ADN. Cuando las muestras de tejidos son muy antiguas la probabilidad de éxito es mayor si se trabaja con el sistema de ADN mitocondrial. En aquellos casos en los cuales se tienen restos de quemados, los reportes internacionales indican que se puede llegar a tener un promedio de 50% de éxito en la obtención de los perfiles.

## **Procedimientos para aceptación de casos, manejo de la evidencia y cadena de custodia en la prueba de ADN**

El propósito de estos procedimientos es garantizar que se mantenga la cadena de custodia de la evidencia, que ésta sea protegida contra pérdida, deterioro o cambios perjudiciales, y proveer de la logística necesaria para procesar un número elevado de muestras.

### **Aceptación de casos**

Las decisiones para la aceptación de los casos de estudio mediante análisis de ADN se basan en la administración adecuada de sus limitados recursos. El laboratorio de ADN es fundamentalmente uno de los diversos servicios que se emplea para la correcta identificación de las personas; se debe autorizar el análisis de ADN cuando los demás recursos no suministren la información que permita la identificación. Sin embargo, en los casos que pudieran requerir del análisis deben obtenerse las muestras antes de que se manipule la evidencia y mantenerlas como evidencia latente debidamente almacenada y custodiada. Se requiere la constitución de una red regional que pueda apoyar el manejo de muestras, con condiciones de análisis compatibles entre los distintos laboratorios. La red regional debe incluir en sus planes operativos el intercambio permanente de los biólogos y los genetistas para poder enfrentar casos masivos con trabajo en equipo. Del mismo modo, la red debe manejar las bases de datos de la población propia de la región.

### **Guía para la toma de muestras para análisis de ADN**

Las posibles muestras deben acreditar requisitos básicos para poder ser recibidas por el laboratorio y convertirse en evidencia latente de ser procesada.

Para los casos de identificación forense, ya sean no identificados (NN) o recién nacidos (RN), el primer criterio que se debe tomar en cuenta es la necesidad de identificación del individuo, es decir, la asignación del mismo (cadáver) a las familias solicitantes, una vez agotadas las pruebas habituales de identificación; se debe entender que una prueba de ADN no es una prueba de rutina, ya que demanda un procedimiento largo, laborioso y de alto costo.

Mediante el criterio del responsable del acto legal, es decir, la autoridad correspondiente o el médico legista, se debe decidir según lo establecido en este reglamento guía (puntos antes descritos) si la muestra que se va a tomar se procesará como evidencia latente; también es indispensable que se cumpla la cadena de custodia en este

proceso descrito, con responsabilidad de las autoridades competentes y los profesionales encargados de dicho peritaje.

Como parte de la cadena de custodia, la autoridad correspondiente o el médico legista deberán no sólo verificar la validez de la muestra correspondiente, sino cuidar que no se contaminen ni se mezclen las muestras en cuestión, entre las diferentes muestras trabajadas en ese momento (contaminación cruzada entre muestras), la de los peritos o demás personas presentes. Se deben sellar y lacrar dichas muestras en sobres independientes para cada una de ellas y enviarlas al laboratorio y, también, se tendrá que especificar en el documento de envío el contenido de los sobres (tipo de muestras) con sus codificaciones (entendiéndose que los sobres también deben estar codificados por fuera para su fácil lectura). La guía de remisión debe acompañarse de un sobre lacrado adjunto que contenga una copia simple del acta que acompaña a las muestras, para preparar el sistema de almacenamiento y custodia.

### **Criterios de prioridad**

La asignación del nivel de prioridad a un caso se basa en la instancia jerárquica de la administración de justicia (juez penal, juez civil, fiscal, etc.):

- ◆ El valor probatorio o de investigación que pudieran proporcionar los resultados del análisis de ADN lo da la autoridad correspondiente (lo acepta o no como prueba). La decisión debe tomarse previa evaluación conjunta entre el laboratorio de ADN, la instancia jerárquica inmediatamente superior, el investigador encargado del caso y el representante de la fiscalía.
- ◆ La probabilidad (propuesta por el laboratorio de ADN) de que los resultados del análisis provean de información interpretable dentro de un lapso razonable.
- ◆ Las fechas límite fijadas por los tribunales u otras instancias legales.
- ◆ El orden en el cual se recibe la evidencia.

### **Personal encargado de la recolección de las muestras**

Esta labor debe realizarla el personal que tiene la formación, los conocimientos técnicos y la experiencia adecuada para el desempeño de estas funciones. Es la etapa que definirá la calidad y permitirá obtener mejores resultados en los plazos previstos. La red regional debe contar con los recursos para brindar procesos de actualización así como de ejercicios dentro del esquema de prevención.

### **Precauciones durante el proceso de recolección y envío de las muestras al laboratorio**

Cuando se lleva a cabo la recolección de las muestras, tanto la investigada como las de referencia, se debe observar una serie de precauciones encaminadas a proteger tanto al personal que realiza dicha recolección como a la propia muestra; como veremos en el desarrollo de este apartado, también puede verse afectada si el proceso no se lleva a cabo con las suficientes garantías.

### **Protección del personal**

Siempre que se manipula material biológico humano se asume que este tipo de material puede contener patógenos potencialmente peligrosos y, por tanto, ser una posible fuente de infección (VIH, hepatitis, tuberculosis, meningitis, etc.). Por ello se deben tomar las precauciones universales que se detallan a continuación:

- ◆ Prevenir, en todo momento, el contacto directo del operario con la muestra, mediante el uso de guantes, mascarilla, bata u otro tipo de ropa protectora.
- ◆ Prohibir el consumo de comidas y bebidas, así como de tabaco durante su manipulación.
- ◆ Extremar las condiciones de asepsia y siempre que sea posible utilizar material desechable. Una vez terminada la recolección de las muestras, botar todo el material desechable utilizado en contenedores para residuos biológicos, para eliminarlos posteriormente según las normas de destrucción de residuos biológicos.
- ◆ Recomendar la vacunación del personal que esté en contacto con este tipo de muestras.
- ◆ Cuando la recolección de las muestras se realiza en la sala de autopsias, estas precauciones deben extremarse al máximo.

### **Protección de las muestras**

Son numerosos los procesos que pueden afectar la integridad de una muestra y, por tanto, la posible obtención de perfiles genéticos a partir de los vestigios biológicos existentes en ella. Estos procesos que, en algunos casos, son inherentes a la muestra, en otros pueden producirse o incrementarse cuando la recolección y el envío de las muestras al laboratorio se llevan a cabo de una forma defectuosa.

Estos procesos son los siguientes:

- ◆ **Contaminación por material biológico humano:** se debe al depósito de material biológico humano en el lugar de los hechos o en el cuerpo de la víctima, con posterioridad a la producción del delito. Puede ser causada por personas ajenas a la investigación como curiosos o familiares o por personas que colaboran en la investigación y que, de forma accidental o por desconocimiento, producen la contaminación. Es frecuente durante el proceso de recolección de indicios si no se mantienen unas precauciones mínimas y también por defectos en el empaquetado de las muestras.
- ◆ **Transferencia de indicios biológicos:** se debe al traslado, normalmente accidental, de los indicios de una localización a otra, lo que puede dar lugar a una contaminación o puede ocasionar la pérdida de una prueba. Los vestigios biológicos que sufren con más facilidad este cambio de localización son los pelos.
- ◆ **Contaminación microbiológica:** este tipo de contaminación tiene lugar por el desarrollo de microorganismos y suele estar favorecida por la humedad y las altas temperaturas. Normalmente se produce o incrementa por defectos en el empaquetado y la conservación de las muestras hasta su envío al laboratorio.

- ◆ **Contaminación química:** se debe a la presencia de productos químicos que van a dificultar algunos de los procesos del análisis genético, fundamentalmente la amplificación y la extracción de ADN. Se produce cuando las muestras se envían inmersas en productos de conservación como el formol o cuando se realizan estudios previos con sustancias químicas (por ejemplo, impresión de huellas dactilares) que pueden comprometer el análisis de ADN.

### Precauciones básicas

Los procesos descritos podrían evitarse o minimizarse si se mantienen algunas precauciones básicas como son las siguientes.

1. Aisle y proteja, lo más rápidamente posible, la escena del suceso y, salvo que alguna circunstancia lo impida, los indicios biológicos deben ser los primeros en ser recolectados.
2. Use guantes limpios que deben cambiarse con frecuencia, especialmente cuando se manipulan indicios biológicos susceptibles de tener distinto origen.
3. Evite hablar o estornudar sobre las muestras; use mascarilla.
4. Use bata u otro tipo de ropa protectora.
5. Utilice instrumental desechable (de un solo uso) siempre que sea posible o límpielo bien antes de recoger cada indicio biológico.
6. No adicione sustancias para la conservación de las muestras.
7. Empaque cada muestra por separado. Siempre que sea posible, empaque las muestras en bolsas de papel o en cajas de cartón y evite utilizar plástico.
8. Una vez terminada la recolección de las muestras, deposite todo el material desechable utilizado (guantes, puntas, papeles) en bolsas de basura o contenedores para residuos biológicos, para eliminarlo posteriormente según las normas de destrucción de residuos biológicos.

### **Sistemas de empaquetado y preservación de muestras**

La adecuada preservación de las muestras desde su recolección hasta su arribo al laboratorio es fundamental, ya que los indicios biológicos, especialmente los indicios húmedos y los líquidos, son vulnerables a la degradación del ADN en pocas horas. Por ello es fundamental realizar un correcto empaque y que los indicios líquidos, los tejidos blandos y los órganos y los indicios húmedos (si por algún motivo no es posible dejarlos secar), se mantengan y envíen refrigerados.

Además, es imprescindible que todos los recipientes, ya sean tubos, bolsas, cajas, etc., estén correctamente identificados y sellados con cinta, ya que esto es lo que nos garantiza la autenticidad y la integridad de las muestras.

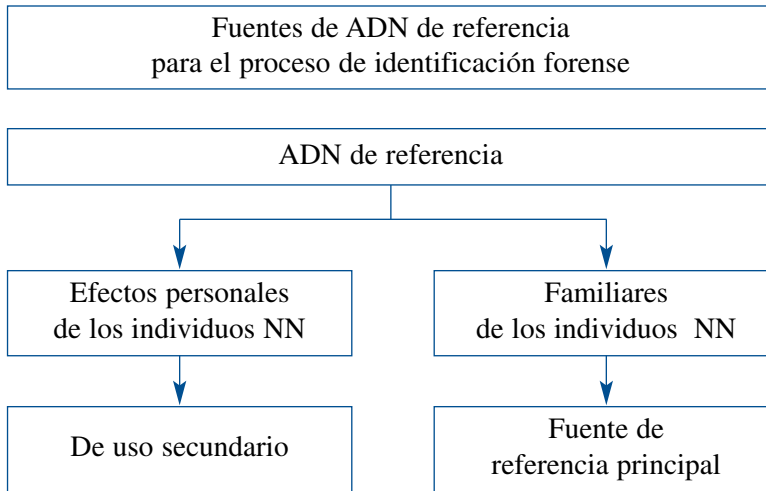
1. **Identificación de las muestras:** en todos los recipientes debe haber un espacio reservado para la identificación de las muestras, en el que debe constar:
  - número de referencia de la muestra,
  - tipo de muestra, y
  - a quién pertenece y la localización.

2. **Cadena de custodia:** también debe haber un espacio dedicado a la cadena de custodia en el que debe constar el nombre o la identificación y la firma de la persona que realiza la recolección, la fecha y la hora de dicha recolección.
3. **Sistemas de empaque:** a continuación vamos a describir algunos sistemas de empaque en función de las muestras o vestigios que se quieran enviar al laboratorio.
  - Frascos o recipientes con indicios líquidos o con órganos, tejidos blandos, etc.: estos recipientes, que deben tener un cierre de taparrosca o hermético, serán sellados previamente con cinta, correctamente identificados y se mantendrán y enviarán refrigerados al laboratorio, lo más rápidamente posible.
  - Hisopos estériles en seco: una vez recogidos los vestigios, los hisopos serán empacados en cajas de cartón pequeñas comercializadas de forma especial para tal fin. Este tipo de cajas permite que los hisopos estén protegidos y se sequen totalmente. Una vez identificadas, serán selladas con cinta y enviadas al laboratorio sin refrigerar. Si no es posible disponer de estos estuches, los hisopos, una vez recolectados los vestigios biológicos, deben identificarse o numerarse y dejarse secar totalmente a temperatura ambiente, en un lugar protegido, antes de ser introducidos en sus fundas. Posteriormente, se introducen en las fundas que serán correctamente identificadas y selladas con cinta para su envío al laboratorio.
  - Muestras con manchas secas: cada muestra se colocará sobre un papel (para que no se pierdan indicios biológicos como pelos, costras, etc.) que se doblará e introducirá en una bolsa de papel sellada con cinta y correctamente identificada. Envíe al laboratorio sin refrigerar.
  - Pelos: se deben recolectar en papeles pequeños que se doblarán con cuidado y posteriormente introducidos en bolsas de papel con cinta y correctamente identificadas. Envíe al laboratorio sin refrigerar.
  - Costras o excoriaciones, material de raspado, uñas, entre otras: se deben recolectar en papeles pequeños que se doblarán con cuidado y posteriormente se introducirán en bolsas de papel con cinta y serán correctamente identificadas y enviadas al laboratorio sin necesidad de refrigerar.
  - Huesos y dientes: se introducen en bolsas de papel y cajas de cartón adecuadas a su tamaño, que deben tener cinta y estar correctamente identificadas; se pueden enviar sin refrigeración al laboratorio. Los huesos, si por algún motivo mantienen restos de tejido putrefacto, se deben introducir en recipientes plásticos de cierre hermético con cinta y correctamente identificados; se mantienen y se envían refrigerados al laboratorio, lo más rápidamente posible.

### Toma de muestras de referencia

La toma de muestras de referencia en personas vivas debe hacerse con autorización judicial y tras el consentimiento informado de la persona a quien se le realiza la

toma. Debe existir un documento firmado con la autorización expresa de que se cede la muestra para la realización del análisis genético para efectos exclusivamente identificativos. En caso de menores de edad y personas mentalmente discapacitadas, además de contar con la autorización judicial deberán contar con la de sus padres o apoderados.



### Muestras indubitadas en personas vivas:

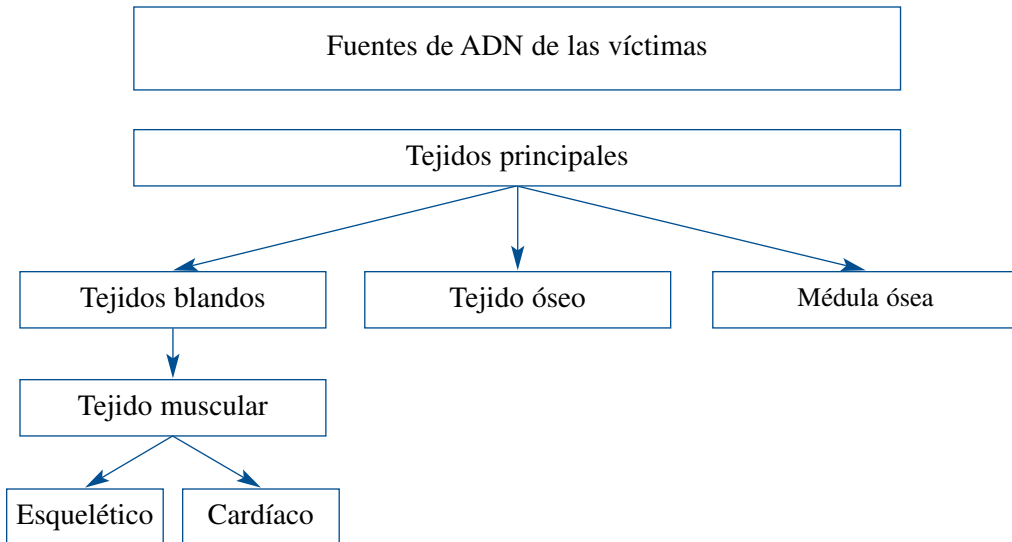
**Sangre:** es la muestra indubitada clásica utilizada para la obtención de ADN. Si una persona ha recibido una transfusión de sangre en un período menor de tres meses, es conveniente utilizar como muestra de referencia una toma de saliva o pelos con raíz, ya que en la sangre se podría detectar la presencia del ADN constitucional en mezcla con el procedente del material transfundido, al menos en un corto período posterior a la transfusión. Se puede obtener por punción venosa o por punción capilar.

**Células epiteliales bucales (saliva):** se obtienen frotando la parte interna de los carrillos con hisopos estériles en seco. Se realizan dos tomas: con un hisopo se frota la cara interna del carrillo derecho y con el otro, la cara interna del carrillo izquierdo. Los hisopos, correctamente identificados, deben dejarse secar a temperatura ambiente en un lugar protegido. Es fundamental no introducirlos en las fundas hasta que no estén totalmente secos, ya que en la saliva hay bacterias que proliferan rápidamente con la humedad y producen la degradación del ADN.

También pueden utilizarse cepillos cónicos o hisopos tipo cepillo para tomas endocervicales que son apropiados para este tipo de tomas y secan con gran facilidad. Es conveniente que las tomas se realicen al menos una hora después de que la persona haya comido, para evitar la presencia de restos alimenticios, o bien, que se realicen enjuagues bucales abundantes previos a la toma.

**Vellos o cabellos con raíz:** de 10 a 15 vellos arrancados o cabellos con raíz.

## Muestras indubitadas en cadáveres



### En cadáveres en buen estado de conservación:

**Sangre post mortem:** se obtiene una muestra de unos 10 ml de sangre que debe introducirse en un tubo que contenga un anticoagulante tipo EDTA. Si se requiere sangre para la realización de otro tipo de análisis, deberán recogerse muestras adicionales.

**Músculo esquelético:** se seleccionan dos fragmentos de músculo esquelético de la zona mejor conservada, de unos 10 g (aproximadamente de 2 cm de lado) que se introducen en un recipiente de plástico con boca ancha y taparrosca. Se elige este tipo de tejido por ser, junto con el músculo cardíaco, el más resistente a la putrefacción.

**Piezas dentales:** si existen dudas sobre la conservación del cadáver, es conveniente extraer cuatro piezas dentales, si es posible las molares, y reservarlas para evitar la posible exhumación del cadáver. Previamente a esta extracción se debe realizar el odontograma.

### En cadáveres carbonizados:

A pesar de lo que la apariencia externa pueda indicar, la estabilidad del ADN a altas temperaturas permite que, en cadáveres en los que la carbonización no es total, el análisis genético se pueda llevar a cabo a partir de fragmentos de músculo esquelético de zonas profundas y de la sangre semisólida que permanece en el interior de las cavidades cardíacas. Si la carbonización es total, lo recomendable es ponerse en contacto con el laboratorio para valorar, en función de las muestras disponibles y de su estado, cuáles son las más adecuadas para el análisis.

### En avanzado estado de putrefacción o esqueletizados:

**Huesos:** se limpiarán de restos de tejido putrefacto y siempre que sea posible se

seleccionará un hueso largo, preferiblemente un fémur. Si no es posible disponer de esta muestra, lo recomendable es ponerse en contacto con el laboratorio para valorar, en función de las muestras disponibles y de su estado, cuáles son las más adecuadas para el análisis.

**Dientes:** una vez que se haya obtenido el odontograma, se seleccionan al menos cuatro piezas dentales, si es posible las molares, que no estén externamente dañadas ni hayan sido sometidos a endodoncias.

### **En cadáveres embalsamados:**

En los cadáveres embalsamados (cadáveres conservados artificialmente mediante la utilización de líquidos de conservación, tipo formol), el ADN sufre procesos de degradación que hacen, en la mayor parte de los casos, muy difícil el análisis. Para seleccionar las muestras más adecuadas, lo recomendable es ponerse en contacto con el laboratorio que va a realizar la investigación y valorar qué muestras de las disponibles son las más idóneas para el análisis, en función de la técnica de biología molecular que se va a emplear, así como del tipo y las sustancias usadas para el embalsamamiento y la antigüedad del mismo, entre otros factores.

### **Otras muestras de referencia en personas fallecidas:**

En aquellos casos en los que no se puede exhumar un cadáver para la obtención de muestras indubitadas, o en los casos en los que se solicita una identificación de restos cadavéricos y no hay familiares vivos disponibles para realizar esta investigación, podemos utilizar otras estrategias como son:

- ◆ El análisis de restos biológicos del fallecido existentes en centros hospitalarios. Es posible analizar muestras de sangre, biopsias incluidas en parafina, preparaciones histológicas, etc. del fallecido que puedan conservarse en hospitales. No es recomendable el análisis de tejidos fijados y mantenidos en formol, ya que este compuesto modifica el ADN, lo cual dificulta, cuando no imposibilita, la obtención de resultados.
- ◆ El análisis de restos biológicos del fallecido que aún permanezcan en el ámbito familiar. Es posible analizar muestras que contengan restos biológicos del fallecido, tales como sobres escritos que pueden contener restos de saliva en la solapa y en el sello, maquinillas de afeitarse, peines, cepillos, etc. Este tipo de muestras en muchos casos deben ser autenticadas mediante análisis genético de los familiares, ya que suelen ser aportadas por la familia que en algunos casos puede ser parte interesada en el proceso judicial. Aquella evidencia a la cual se le haya removido todo el material biológico utilizable puede ser mantenida a temperatura ambiente.

### **Disposición de la evidencia**

- a) El analista debe asegurar, dentro de lo razonable, que se reserve suficiente cantidad de muestra para nuevos análisis. En aquellos casos en los que toda la evidencia debe ser utilizada para obtener resultados interpretables, deberá rea-

lizarse la consulta con el solicitante para asegurarse de que se hayan considerado las implicaciones legales de la destrucción de la muestra.

- b) Una vez que se haya completado el estudio, debe devolverse debidamente lacrado el ítem original de la evidencia con su empaque original que tiene los rotulados con los que se recibió. La devolución debe incluir el reporte en el cual se señala muy claramente las condiciones en que la evidencia debe ser almacenada, expidiéndose un certificado de evidencia latente.
- c) El analista es responsable del reempaque y relacrado de la evidencia y debe anotar lo correspondiente en el formato de devolución. El encargado del despacho es responsable del seguimiento escrito del envío.
- d) El remanente de ADN obtenido, los electroferogramas y los resultados originales del estudio permanecerán en custodia en el laboratorio de ADN. En caso de requerirse transferencia a otro laboratorio, se dejará la anotación correspondiente en el formato que se archiva en la carpeta del caso.

De manera resumida hemos expresado los principales aspectos vinculados a la investigación de ADN con fines forenses para la identificación en desastres. No obstante, en la bibliografía que se adjunta al final del capítulo se pueden encontrar importantes referencias que pueden ser motivo de consulta y ampliación de la información referida. Igualmente, se recomienda que se busque la asesoría de un especialista en la materia ante cualquier duda o conflicto que pueda generarse por la falta de conocimiento profundo de tan complejo tema.

## DISPOSICIÓN FINAL DE LOS CUERPOS

La disposición final de los cuerpos puede hacerse de forma natural mediante el entierro o sepultura, que es casi universal, aunque en muchos países actualmente se practica la incineración o la cremación que cobra cada día más adeptos.

No obstante, en algunos casos se puede necesitar emplear algún método de conservación hasta que se pueda llevar el cuerpo al lugar donde se realizará su velación o exhibición pública, o directamente disponer su destino final; de ahí, la importancia de dicho tema en el manejo masivo de víctimas fatales en situaciones de desastre.

La conservación de las víctimas se puede realizar por varios métodos, según el estado en que se encuentren los cadáveres, entre las que tradicionalmente se encuentran el empleo de:

- ◆ *bajas temperaturas*: en neveras, con hielo u otras formas;
- ◆ *procesos químicos*: de inyección intravascular y colocación o inyección de sustancias en cavidades y en otras partes corporales;
- ◆ *inmersión en líquidos*, y
- ◆ *enterramiento o sepultura*.

## Bajas temperaturas

Es un método clásico empleado ancestralmente y que se puede llevar a cabo mediante el empleo de cámaras frías, de mantenimiento o congelación, o simplemente intentando mantener bajas temperaturas con el uso de hielo, fundamentalmente el llamado hielo seco que es el más recomendado, o mediante cualquier proceso de equilibrio térmico que logre similares resultados.

En el caso de las neveras o cámaras frías, sobre todo las profesionales que existen en frigoríficos, barcos y otras instalaciones especializadas, o bien los camiones o contenedores refrigerados, muy de moda hoy en día, debe tenerse un control de la temperatura a la cual se coloca el cuerpo y sus restos, pues según el momento de trabajo médico-legal esto puede ser variable.

Por ejemplo, en los momentos iniciales en que se están examinando con fines periciales dichos cuerpos o restos, nunca deben congelarse, pues eso dificulta la labor que se debe llevar a cabo; además, el propio proceso de enfriamiento provoca una deshidratación de los tejidos que lleva implícito casi siempre un cambio de color, todo lo cual puede ser un elemento negativo para la interpretación de lesiones e, incluso, para la diligencia de presentación para reconocimiento que puede producirse en estos casos.

Los procesos de congelación acelerados pueden ser la causa de lesiones post mortem, incluso hasta de fracturas craneales; o durante la manipulación de los cuerpos en estas condiciones de congelación pueden provocarse también, con traumas mínimos, similares fracturas, todo lo cual puede influir negativamente en la investigación y dificultar la interpretación médico-legal de los resultados obtenidos en el examen practicado. La colocación de un cuerpo o resto sobre otro durante el proceso de congelación puede provocar una imagen distorsionada de la cara de la víctima, que resulta difícil enmendar en esas condiciones; también, el proceso de congelación-descongelación facilita la putrefacción.

## Procesos químicos

La preparación de los cuerpos o sus restos mediante procesos químicos es muy conocida desde la antigüedad, expresión de la cual son las famosas momias egipcias y otras que han sido descubiertas en tumbas durante excavaciones arqueológicas.

Si bien la inyección de sustancias, sobre todo soluciones de formol, en el interior de los vasos sanguíneos ha sido de las más frecuentes, es posible también obtener resultados similares con otras soluciones e, incluso, con el empleo de otras sustancias colocadas en el interior de las cavidades o adheridas al exterior de los cuerpos o partes, entre otras modalidades.

Sin embargo, en muchas ocasiones el estado en que se encuentran estos cadáveres, putrefactos y fragmentados, no permite que se realice eficientemente la conservación, debido fundamentalmente a la pérdida de la integridad corporal que dificulta y a veces impide tal inyección o colocación de las sustancias. Es por eso que nos hemos visto obligados a introducir el empleo de sustancias sólidas y nuevos métodos para la preparación y el embalaje del cuerpo en estas condiciones.

El método propuesto, como veremos más adelante en detalle, consiste en la aplicación sobre el cuerpo o su fragmento, una vez realizadas todas las acciones y diligencias médico-legales necesarias para su identificación y determinación de la causa y circunstancias de la muerte, de una sustancia que sea capaz de evitar o interrumpir el proceso de putrefacción cadavérica, eliminando o reduciendo al mínimo los olores desagradables e impidiendo el derrame de líquidos del cuerpo durante su transporte o velación.

Para ello en la práctica hemos usado el formaldehído en polvo y también con mucha frecuencia el hidróxido de cal (polvo); posteriormente se procede a la envoltura en varias bolsas de nylon o polietileno, y se sellan completamente con cinta adhesiva sobre el cuerpo de forma general.

## Embalsamamiento

El embalsamamiento es uno de los procedimientos que se puede realizar sobre el cadáver, conocido también como “momificación artificial”. Es una práctica común desde la antigüedad, que se ha mantenido a través de los años con total vigencia y similares acciones y está consignada en la mayoría de las legislaciones sanitarias de diferentes países, según las características socio-sanitarias y culturales de los mismos, por lo que el embalsamamiento tiene interés histórico, religioso, sanitario y social, fundamentalmente. Es necesario contar con personal capacitado para su realización, ya que la técnica requiere de conocimientos específicos de anatomía y de química, entre otros necesarios para lograr el objetivo propuesto.

La práctica del embalsamamiento se remonta a épocas muy antiguas. Los vestigios más antiguos de momificación son las momias Hetos Heres, la madre de Keops, y algunos fragmentos de miembros y cuerpos que datan del año 3.400 a.C.

Esta práctica no fue única de los egipcios. Se conocen trabajos realizados por los árabes, los judíos, los chinos y los incas, mediante el uso de bálsamos y resinas, de donde proviene el término de embalsamamiento. En la actualidad, dichas resinas o bálsamos se han sustituido por la utilización de sustancias antisépticas.

Algunos autores definen el *embalsamamiento* de manera sencilla, como la preparación de un cadáver para su conservación, aunque otros autores hacen una distinción entre éste, la *conservación transitoria* y la *preparación de cadáveres*.

En esos casos, se define el embalsamamiento como el procedimiento que se realiza cuando se quiere preservar un cadáver por más de 72 horas después de ocurrido el fallecimiento; mientras que el término de conservación transitoria se emplea para aquella diligencia en la cual se intenta preservar un cadáver en su correcto estado durante las primeras 24 a 72 horas después de haber ocurrido el fallecimiento.

Por preparación de cadáver, diligencia más compleja, se entienden las maniobras que se realizan sobre el cadáver que se encuentra ya en alguna fase del período de putrefacción para tratar de reducir al mínimo los efectos de la misma e inhibir en lo posible su continuación.

En cada país pueden existir regulaciones diferentes sobre el particular y el embalsamamiento puede ser solicitado por el familiar o los allegados, los representantes de misiones diplomáticas o instituciones extranjeras, los funcionarios del gobierno y del estado, o las autoridades judiciales y sanitarias competentes, según el interés y el

motivo del proceder solicitado. Según la legislación local, generalmente debe existir una autorización para que la institución pueda llevar a cabo tal diligencia, la que generalmente es de los servicios funerarios y, en uno que otro caso, el Instituto de Medicina legal y otros servicios.

Estas operaciones tienen diferentes motivos y solicitudes entre las que se destacan la repatriación o el traslado hacia el extranjero de un cadáver, la exposición de un cadáver no identificado (desconocido), los fines científicos o docentes, los intereses estatales o de gobierno, y en otros casos que así se entienda por las autoridades sanitarias o judiciales correspondientes.

Los procedimientos técnicos han ido evolucionando a través de la historia. Inicialmente se realizaban tres tipos fundamentales de embalsamamiento, los que se diferenciaban según el estatus o nivel familiar, lo que incluía una diferenciación en cuanto a las sustancias empleadas. El más acabado y laborioso consistía en introducir en las cavidades ciertas esencias y, posteriormente, sumergir el cuerpo en disoluciones salinas, y se completaba con la extracción del encéfalo a través de las fosas nasales mediante ganchos de hierro y la inyección posterior de infusiones de drogas a través de los mismos orificios.

En el tronco corporal se hacía una pequeña incisión y por ahí sacaban los intestinos, los que lavaban con vino de palma y envolvían en sustancias aromáticas, al tiempo que rellenaban las cavidades con polvo de mirra, cassia y otros perfumes; cosían la incisión hecha y cubrían todo el cuerpo con natrón (carbonato de sosa). Setenta días después enjuagaban el cadáver, lo enfundaban con vendas de algodón empapadas en goma y, finalmente, colocaban el cuerpo en un ataúd de madera a semejanza de la figura humana.

A través de los años y las épocas la técnica se ha ido modificando, pero siempre con el mismo principio, es decir, la sustitución de la sangre y los líquidos corporales por sustancias conservadoras, sobre todo líquidos antisépticos. En la actualidad, la práctica del embalsamamiento se puede realizar en cadáveres con autopsia o no; el principio no difiere mucho del que se sustentó en la antigüedad: "la introducción de una sustancia conservadora en el interior del cadáver", empleando para ello el torrente circulatorio, según cada caso. Debemos resaltar que en la década de los 70, en algunos países era prácticamente obligatorio el embalsamamiento.

Expondremos las técnicas más utilizadas según el estado en que se encuentren los cuerpos en el momento de su realización.

### **Requisitos para realizar el embalsamamiento o preparación de cadáveres**

Entre los requisitos más importantes que se deben tener en cuenta para practicar estas técnicas podemos citar:

- ◆ personal técnico entrenado,
- ◆ equipamiento e instrumental,
- ◆ sustancias para la conservación y otros materiales, y
- ◆ locales adecuados.

El personal encargado de la realización de estas técnicas debe tener los conocimientos mínimos de anatomía humana y química, los que pueden adquirirse mediante un proceso de formación académica en muchas partes del mundo; existe, incluso, una certificación internacional sobre el asunto. Lo ideal sería contar con un personal altamente calificado, graduado y dedicado a la realización de esta práctica, que actuaría con nosotros en dicha contingencia.

De no contar con esta posibilidad, debe ser un personal que, al menos, haya recibido los conocimientos mínimos por un proceso de entrenamiento y su actividad debe ser supervisada por especialistas competentes.

Los instrumentos y materiales necesarios para estas actividades no distan mucho de los instrumentos quirúrgicos y los propios de las salas de necropsia, dentro de los cuales se debe contar como mínimo con:

- ◆ tijeras rectas y curvas,
- ◆ escalpelo o bisturí,
- ◆ pinzas de disección,
- ◆ sonda acanalada,
- ◆ trócar de diferentes medidas,
- ◆ agujas e hilo de sutura,
- ◆ material de relleno,
- ◆ sustancias para la conservación,
- ◆ bolsas plásticas o de nylon, y
- ◆ ropa y zapatos adecuados (que incluye batas sanitarias, gorros y tapaboca, entre otros).

El embalsamamiento se debe realizar en un local o área adecuada que reúna determinadas condiciones mínimas, con el empleo de la técnica adecuada para cada ocasión y teniendo en cuenta que durante su realización se respeten determinados principios:

- ◆ privacidad e iluminación adecuadas;
- ◆ colocar el cuerpo o resto sobre la mesa de autopsia o su equivalente;
- ◆ disposición de agua, preferentemente fluida y abundante;
- ◆ buena ventilación natural o, en su defecto, extractores o ventiladores (no se recomienda el uso de acondicionadores de aire dada la toxicidad de los gases emitidos por la utilización de sustancias para la conservación, en especial cuando se utilice formol);
- ◆ piso y paredes lisas y pulidas, que faciliten la limpieza y la higiene, o, en condiciones de campaña, mantener una limpieza permanente del área, aunque sea con piso de tierra, y
- ◆ que haya un correcto control y destino de los líquidos y del material biológico corporal extraído.

### **Técnicas de embalsamamiento en cadáveres no autopsiados**

Aunque cualquiera de estas técnicas que a continuación describiremos pudieran por sí solas ser motivo de un curso especial con el entrenamiento necesario para lograr las habilidades que se requieren, a manera de resumen general podemos decir lo siguiente. El cadáver debe ser colocado en decúbito supino, con las extremidades en posición anatómica. Luego, se practica una incisión en la cara anterior e interna del brazo izquierdo; se separan las masas musculares hasta localizar la arteria braquial; se pasa por debajo de la misma una ligadura y se coloca otra a 5 cm de la anterior; se practica una incisión transversal en la arteria; se introduce el trócar en dirección distal (hacia abajo) y se aprieta la ligadura superior; luego se suelta ésta, se cambia el trócar de dirección y se aprieta la ligadura de forma definitiva; una vez se termine de pasar la sustancia para la conservación, se sutura la incisión.

En la cavidad craneana se puede inyectar la solución a través de las arterias carótidas o abordar la cavidad con un trócar, que se puede introducir por las fosas nasales a través de la lámina cribosa del hueso etmoides.

### **Técnica de embalsamamiento en cadáveres fragmentados**

La fragmentación de los cadáveres puede ser muy grande como en los desastres de aviación, en los cuales se suma que los fragmentos del cadáver están muy dañados, con rotura extensa de los vasos sanguíneos y del resto de los tejidos. En esos casos, lo primero que se debe hacer es tratar de reconstruir dichos fragmentos mediante suturas, muy especialmente de los grandes vasos dañados y, posteriormente, se procede a la inyección de la sustancia para la conservación.

En la práctica se puede encontrar fragmentación de los cuerpos en los que existen daños importantes de los tejidos por aplastamiento, incluso por las mismas quemaduras y la acción de otros agentes; en estos casos se puede intentar lograr la preparación buscando alternativas, sobre todo cuando es necesario el traslado de estos cadáveres y cumplir con todo el rigor que la legislación sanitaria establece. Para ello se propone la conservación de las partes fragmentadas con sustancias para la conservación que sean sólidas, en lugar de las líquidas clásicamente empleadas; en particular, se recomienda el empleo de polvos, como el hidróxido de calcio (cal), la zeolita y el formol en polvo, entre otros, los que se adhieren a la superficie de los fragmentos y se colocan también en el interior de las cavidades, en las pequeñas hendiduras o desgarros existentes y, en general, donde sea posible. Todo esto va seguido de la envoltura o colocación de dichos fragmentos en bolsas plásticas, las que posteriormente son selladas con cinta adhesiva, muy apretada, sobre su superficie. Con esto se consigue un cierto grado de hermeticidad que impide generalmente el derramamiento posterior de líquido o secreciones hacia el exterior durante la manipulación de los fragmentos, lo que hace que se conserve bastante la higiene durante su manipulación e, incluso, se limitan los malos olores que pueden acompañar dicha manipulación.

### **Técnica de embalsamamiento de cadáveres de recién nacidos y fetos**

Cuando se trate de un feto, se recomienda la inyección de la sustancia para la conservación a través de la vena umbilical; se localiza la vena en el cordón umbilical y

se introduce por gravedad o mediante un equipo que impulse a presión el líquido conservador en un volumen de aproximadamente 1 litro aproximadamente.

En un recién nacido, la técnica empleada recomendada es similar a la usada en el feto. Sin embargo, puede recomendarse una técnica similar a la de los adultos, o sea, a través de la arteria braquial, axilar o femoral, entre otras, y con el relleno de las cavidades con material embebido en la sustancia para la conservación, solamente con diferencias en cuanto al volumen de líquido conservador según la superficie corporal; en términos generales, se emplean entre 1 y 2 litros.

### **Técnica para la conservación transitoria del cadáver**

La conservación transitoria del cadáver puede realizarse, al igual que el embalsamamiento, en casos en que se haya practicado o no la autopsia. Cuando no se ha practicado la autopsia, se utiliza la vía arterial con la misma técnica que en el embalsamamiento, con la diferencia de que la sustancia que se utilice tiene menor concentración de formol y se emplea un volumen mucho menor, que puede oscilar entre 2 y 3 litros para cadáveres de adultos.

Cuando se haya practicado la autopsia, después de haber rellenado las cavidades, la conservación transitoria se logra con éxito embebiendo el material de relleno con la sustancia líquida conservadora o también colocando los polvos o sustancias sólidas conservadoras como parte del material de relleno.

### **Técnica para la preparación del cadáver**

La preparación del cadáver consiste en las maniobras que se realizan sobre éste o sus restos con el objetivo de reducir al mínimo los efectos de la putrefacción ya iniciada e inhibir en lo posible su continuación.

Se basa, de forma general, en las mismas técnicas que se realizan para el embalsamamiento, aunque previo a éstas se realizan maniobras de expulsión de gases o eliminación del putrúlogo si fuese necesario. En ocasiones, esto puede conllevar a una reducción esquelética forzada o mecánica, la cual provoca la eliminación de la masa bituminosa propia del putrúlogo hasta dejar los restos en fase esquelética casi total, a pesar de que siempre algún material bituminoso puede quedar adherido a la superficie de la osamenta, especialmente el articular.

La expulsión de los gases puede lograrse por punción selectiva en las zonas comprometidas, sobre todo a nivel del periné, en las bolsas escrotales masculinas y los pliegues mamarios femeninos, entre otros sitios. En la cara puede lograrse un cierto escape de los gases con disminución del abotagamiento facial, haciendo incisiones en la cara interna de las mejillas y presionando con una gasa sobre las mismas, para intentar darles salida.

En estos casos, es muy recomendable el empleo de la técnica de colocación en bolsas plásticas con sustancias conservadoras o antisépticas, envolviéndolo con cinta adhesiva plástica bien apretada, tal y como se describió ya para el caso de los cadáveres fragmentados.

Se puede llevar a cabo otra gran variedad de maniobras, según el caso en cuestión, lo que se puede consultar en los textos especializados sobre el particular.

### **Compostura facial y otras maniobras estéticas en las víctimas de desastres**

Los daños provocados en los desastres son inimaginables y, por lo tanto, muy variados; de ahí que intentar definir las acciones para cada uno de los casos resulta imposible, por lo que sólo mencionaremos algunas de las situaciones más frecuentes que pueden requerir nuestra participación.

Entre las acciones fundamentales que se deben realizar está la sutura de cada una de las heridas o incisiones practicadas, lo que hoy en día también puede hacerse empleando pegamentos o adhesivos de gran potencia existentes en el mercado que logran un secado instantáneo.

Para tratar de recomponer al máximo el rostro pueden emplearse las llamadas técnicas especiales de reconstrucción facial. Por sólo citar algunas de ellas, para dar a los globos oculares parte de los caracteres que se han perdido, casi siempre debido a traumas, se aplican sobre ellos compresas húmedas con agua durante 30 minutos a 1 hora y luego se inyecta glicerina en la cámara posterior de los mismos, o en última instancia solución salina fisiológica, con lo cual retoman su aspecto globular. Cuando los globos oculares han perdido totalmente sus características, hay que acudir a la utilización de prótesis o, al menos, rellenos de dichas órbitas, sobre todo si se requiere la preparación del cadáver con vistas a una diligencia de presentación para reconocimiento con fines de identificación. En estos y otros casos, los párpados pueden fijarse mediante puntos de sutura a su parte superior e inferior, como también la boca se puede cerrar mediante suturas en los labios por su cara interna.

Como ya se señaló anteriormente, teniendo en cuenta que puede existir abotagamiento facial debido a la presencia de los gases de putrefacción, se pueden hacer incisiones en la cara interna de las mejillas y con una gasa presionar sobre las mismas, para intentar dar salida a los gases y, de esta forma, recuperar el aspecto normal de las características faciales.

La colocación de cosméticos, prótesis, pelucas y otras sustancias o materiales que favorezcan la estética, sobre todo facial, debe ser adecuada a las características del caso en cuestión, lo que debe tener en cuenta la edad, el sexo, la raza y otros factores más, propios del sujeto, el país y las costumbres en general.

### **Sustancias para la conservación**

Muchos son los productos para la conservación aconsejados por los diversos autores. En los tiempos más remotos, los egipcios, los árabes y los chinos utilizaban bálsamos y resinas (natrón, mirra y betún), las que fueron sustituyéndose a través del tiempo por alcohol, glicerina, arsénico blanco, cloruro de sodio, nitrato potásico y cloruro de zinc, entre otros.

Muchos recomiendan que los líquidos para inyección cadavérica deben estar compuestos de una solución básica de formol al 40% más ácido fénico, mientras que otros utilizan la mezcla de formol con alcohol y glicerina (por cada litro de solución de formol se utiliza medio litro de alcohol).

La mayoría de los autores recomiendan el empleo de soluciones de formol, comenzando con concentraciones al 10%, junto con glicerina; en caso no disponer de formol se puede utilizar cloruro de zinc al 20% en alcohol o glicerina.

Una fórmula que ha sido muy recomendada tiene los siguientes componentes:

- ◆ formol al 30%, 300 ml,
- ◆ etanol de 80 grados, 700 ml,
- ◆ ácido acético glacial, 5 ml, y
- ◆ fenol, 20 g.

Se inyecta en una cantidad aproximada al volumen sanguíneo que la persona debió tener en vida.

### **Inmersión en líquidos**

Si bien no es una forma como tal de conservación de los cuerpos, excepto en las salas de anatomía de la mayoría de las escuelas de medicina, es una opción que se debe tener en cuenta cuando resulta evidente la demora de la inhumación por razones técnicas o de otra índole.

Es bien conocido que el proceso de putrefacción se retarda cuando los cuerpos están sumergidos, con relación a los cuerpos al aire libre. Esa es la razón de que pueda utilizarse esta alternativa para someter los cuerpos a la inmersión de forma transitoria, en estanques, piscinas u otros recipientes, cuando no existe otra posibilidad de conservación transitoria de los mismos.

### **Enterramiento o sepultura**

Con base en los mismos principios anteriores, la colocación de los cuerpos bajo tierra u otro material puede facilitar su conservación temporal; pueden justificarse incluso las inhumaciones temporales, en casos de desastres, hasta que existan las condiciones suficientes para el traslado definitivo de los cuerpos desde el lugar del siniestro hasta su destino final.

La correcta ubicación y señalización, con la documentación necesaria, en esos casos de enterramientos temporales, debe tener el mismo rigor que el que se sigue para los enterramientos definitivos en los cementerios oficialmente establecidos.

Esperamos que con la información precedente, aún en las peores condiciones de trabajo y sin la presencia de verdaderos expertos, un profesional con moderado entrenamiento pueda enfrentar las tareas tan diversas del manejo masivo de cadáveres que se produce en las grandes catástrofes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcocer, J; Alva Rodríguez, M. *Medicina legal: conceptos básicos*. México : Limusa, 1993.
- Alvarado Morán, G. A. *Medicina jurídica*. 1ra. ed., El Salvador, 1987.
- Basile, A.A. *Fundamentos de medicina legal*. Bs.As.: Ateneo, 2001.
- Carrillo, A. *Lecciones de medicina forense y toxicología*. Guatemala: Editorial Universitaria, 1993.
- Castro y Bachiller, R. *Suplemento del tratado de medicina legal*. La Habana, [S.f.]. Colombia. Secretaría de Gobierno y Apoyo Ciudadano. *Manual de procedimientos en criminalística y medicina legal*. Medellín: Imprenta Departamental de Antioquia, 1999.
- Comas, J. *Manual de antropología física*. México: UNAM, 1983.
- Fernández Chirino, E. *Estomatología forense*. Lima: Buenaventura, 1994.
- Fernández Pereira, J. *Criminalística*. La Habana: Editora universitaria, 1991.
- Giraldo, C A. *Medicina forense*. Medellín: Señal Editora, 1998.
- Gisbert Calabuig, J.A. *Medicina legal y toxicología*. 5ta.ed. Barcelona: Masson, 1998.
- González Pérez, J...et al./ *Manejo masivo de víctimas fatales en situaciones de desastres*. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas, 1995.
- Huerta, M.M. *Medicina legal*. 4ta.ed. Sucre: Tupac katari, 1992.
- Lancís y Sánchez, F...et al./ *Medicina legal*. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas, 1999.
- Llorente Acosta, J.A; Llorente Acosta, M. *El ADN y la identificación en la investigación criminal y en la paternidad biológica*. Granada: Comares, 2001.
- Moreno González, R. *Manual de introducción a la criminalística*. 7a.ed. México: Editorial Porrúa, 1993.
- OACI. *Manual de investigación de accidentes de aviación: investigación de los factores humanos*. 4ta.ed.. Organización de la Aviación Civil Internacional, 1970.
- OACI. *Convenio sobre aviación civil internacional*. 5ta.ed. OACI. 1975.
- OPS. *Administración sanitaria de emergencia con posterioridad a los desastres naturales*. Washington, 1981. (Publicación Científica; 407)
- OPS. *Control de vectores con posterioridad a los desastres naturales*. Washington, 1982. (Publicación Científica; 419)
- OPS. *Memorias de la IV reunión de evaluación del programa de preparativos de salud para casos de desastres*. Panamá, 1990.
- Oviedo, S.F. *Medicina legal*. Quito : Ediciones Abya-Yala, 1997.

- Paz Soldan, R. *Medicina legal*. La Paz : Editorial Juventud, 1991.
- Polson, C.J; Gee, D.J. *The essentials of forensic medicine*. 3a.ed. Toronto: Pergamon Press, 1973.
- Pospisil, M. *Manual de prácticas de antropología física*. La Habana: Editorial del Consejo Nacional de Universidades, 1965.
- Ramírez Covarrubias, G. *Medicina legal mexicana*. 2da.ed. México: Editorial 2000, 1998.
- Reimann, W; Prokop, O. *Vademecum de medicina legal*. La Habana: Editorial Científico Técnica, 1980.
- Rivas Sousa, M. *Medicina forense*. Guadalajara: Ediciones Cuéllar, 2001.
- Robbins. *Patología estructural y funcional*. 5a.ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana, 1998.
- Rojas, N. *Medicina legal*. 7ma.ed. Bs.As.: Ateneo, 1959.
- Sacomanno, L.../et al./ *Identificación de víctimas fatales en los desastres en masa: creación de un equipo médico-legal*. En: Boletín de Medicina Forense Argentina, 10(27), 1990
- Simonin, C. *Medicina legal judicial*. Reimp.2da.ed.española. Barcelona : Jims, 1973.
- Tedeschi, C.G. *Forensic medicine*. Philadelphia: Saunders, 1977.
- Teke, A. *Medicina legal*. Santiago de Chile: Mediterráneo, 1993.
- Vanegas González, A.L. *Huellas forenses: manual de pautas y procedimientos en medicina forense*. 1era.ed. Medellín: Biblioteca Jurídica, 2000.
- Vargas Alvarado, E. *Medicina legal*. México: Trillas, 1996.
- Veiga de Carvalho, H.../et al./ *Compendio de medicina legal*. 2da.ed.act. Sao Paulo: Saraiva, 1992.

## BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA SOBRE ADN

- Alonso, A.../et al./ *DNA typing from skeletal remains: evaluation of multiplex and megaplex STR systems on DNA isolated from bone and teeth samples*. En: Croatian Med J 2001;42:260-6.
- Ayres, K.L. *Relatedness in subdivided populations*. En: Forensic Sci Int 2000;114:107-15.
- Balding, D.J; Nichols, R.A. *A method for quantifying differentiation between populations at multi-allelic loci and its implications for investigating identity and paternity*. En: Genetica 1995; 96:3-12.
- Bramley, R.K. *Quality assurance in DNA profiling*. First International DNA User`s Conference, 1999.
- Budowle, B; Monson, K.L; Chakraborty, R. *Estimating minimum allele frequencies for DNA profile frequency estimates for PCR-based loci*. En: Int J Legal Med 1996;108:173-6.
- Chakraborty, R; Jin, L; Zhong, Y. *Paternity evaluation in cases lacking a mother and nondetectable alleles*. En: Int J Legal Med 1994;107:127-31.
- Clayton, T.M.../et al./ *Further validation of a quadruplex SR DNA typing system: a collaborative effort to identify victims of a mass disaster*. En: Forensic Sci Int 1995;76:17-25.
- David, A.P.../et al./ *Scand 2001*, in press.
- David, A.P; Mortera, J; Pascali, V.L. *Non-fatherhood or mutation? A probabilistic approach to parental exclusion in paternity testing*. En: Forensic Sci Int 2001;124:55-61.
- Essen-Möller, E. *Mitt Anthropol Ges* 1938;68:9-53.
- Evett, I.W; Weir, B.S. *Interpreting DNA evidence*. Sinauer, MA, USA; 1998.
- Fisher, D.L.../et al./ *Extraction, evaluation, and amplification of DNA from decalcified and undecalcified United States Civil War bone*. En: J Forensic Sci 1993;38:60-8.
- Frank, W.E; Llewellyn, B.E. *A time course study on ST profiles derived from human bone, muscle and bone marrow*. En: J Forensic Sci 1999;44:762-6.
- Gabriel, M.N.../et al./ *Improved MtDNA sequence analysis of forensic remains using a "mini-primer set" amplification strategy*. En: J Forensic Sci 2001;46:247-53.
- Hoff-Olsen, P.../et al./ *Extraction of DNA from decomposed human tissue. An evaluation of five extraction methods for short tandem repeat typing*. En: Forensic Sci Intl 1999;105:171-83.
- Holland, M.M.../et al./ *Mitochondrial DNA sequence analysis of human skeletal remains: identification of remains from the Vietnam war*. En: J Forensic Sci 1993;38:542-53.
- Hummel, K.../et al./ *Biostatistical opinion of parentage*. Gustav Fisher Verlag; 1971.

- Lee, H.C.../et al./ *Genetic markers in human bone: I. Deoxyribonucleic acid (DNA) analysis*. En: J. Forensic Sci 1991;36:320-30.
- Lee, H.C.../et al./ *Motherless case in paternity testing*. En: Forensic Sci Int 2000;114:57-65.
- Lewis, P.O; Zaykin, D. *Genetic data analysis: computer program for the analysis of allelic data*. Version 1.0 (d16c); 2001. En: <http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>
- Luque, J.A; Valverde, J.L. *Índice de hermandad. II. Estudio y valoración mediante STR*. IV Jornadas de genética forense. España; 1999.
- Luque, J.A; Valverde, J.L. *Paternity evaluation in cases lacking a mother and non-detectable alleles*. En: Int J Legal Med 1996;108:229.
- Luque, J.A; Valverde, J.L. *VI Jornadas de genética forense*. Córdoba, Argentina, 2001.
- Martin-de las Heras, S.../et al./ *Methods for identification of 28 burn victims following a 1996 bus accident in Spain*. En: J Forensic Sci 1999;44:428-31.
- Melton, T.../et al./ *Diversity and heterogeneity in mitochondrial DNA of North American populations*. En: J Forensic Sci 2001;46:46-52.
- Moretti, T.R.../et al./ *Validation of short tandem repeats (STRs) for forensic usage: performance testing of fluorescent multiplex STR systems and analysis of authentic and simulated forensic samples*. En: J Forensic Sci 2001;46:647-60.
- Morling, N.../et al./ *Paternity testing commission of the International Society of Forensic Genetics. Recommendations on genetic investigations in paternity cases*. En: Forensic Sci Int 2002;129:148-57.
- National Reserch Council. *The evaluation of forensic DNA evidence*. National Academic Press; 1996.
- Perry, W.L.../et al./ *The autodegradation of deoxyribonucleic acid (DNA) in human rib bone and its relationship to the time interval since death*. En: J Forensic Sci 1988;33:144-53.
- Primorac, D.../et al./ *Identification of war victims from mass graves in Croatia, Bosnia, and Herzegovina by the use of standard forensic methods and DNA testing*. En: J Forensic Sci 1996;41:891-4.
- Rahman, Z; Afroze, T; Weir, BS. *DNA typing results from two urban subpopulations of Pakistan*. En: J Forensic Sci 2001;46:111-5.
- Rankin, D.R.../et al./ *Restriction fragment length polymorphism (RFLP) analysis on DNA from human compact bone*. En: J Forensic Sci 1996;41:40-6.
- Riancho, J.A; Zarrabeitia, M.T. *PATCAN: a Windows-based software for paternity and sibling analyses*. En: Forensic Sci Int 2002.
- Rubocki, R.J.../et al./ *Loss of heterozygosity detected in a short tandem repeat (STR) locus commonly used for human DNA identification*. En: J Forensic Sci 2000;45:1087-9.

- Silver, H. *Probability of inclusion in paternity testing*. AABB 1982.
- Stone, A.C; Starrs, J.E. *Stoneking M. Mitochondrial DNA analysis of the presumptive remains of Jesse James*. En: J Forensic Sci 2001;46:173-6.
- Stone, A.C; Stoneking, M. *Analysis of ancient DNA from a prehistoric Amerindian cemetery*. En: J Forensic Sci 1999;44:153-9.
- Sweet, D.J; Sweet, C.H. *DNA analysis of dental pulp to link incinerated remains of homicide victim to crime scene*. En: J Forensic Sci 1995;40:310-4.
- Thompson, W.C; Taroni, F; Aitken, C.G.G. *How the probability of a false positive affects the value of DNA evidence*. En: J Forensic Sci 2003;48:47-54.
- Yamamoto, T.../et al./ *Maternal identification from skeletal remains of an infant kept by the alleged mother for 16 years with DNA typing*. En: J Forensic Sci 1998;43:701-5.