

JOSÉ JAVIER DOMÍNGUEZ
Licenciado en Medicina
Universidad de Navarra

LA SÍNDONE **Estudio médico**

1. La Síndone y la medicina actual

Tras conocer la negatividad fotográfica de la Síndone y obtener el positivo óptico, el lienzo se hizo famoso y al mismo tiempo se convirtió en objeto de un serio examen científico. La impresionante exactitud de la imagen sindónica –neto contorno de las heridas, autenticidad de los reguerillos de sangre, coagulación fisiológica de los mismos (separación del suero de la masa celular), perfecta correlación anatomopatológica entre las heridas y estructuras internas lesionadas, hinchazón del abdomen (típico de una muerte por asfixia), rigidez cadavérica, etcétera– ha impresionado a muchos médicos de este siglo.

De este modo, forenses y patólogos, examinando las fotografías de la Síndone llegaron a estar en condiciones de desvelar la atrocidad fisiopatológica de una muerte por crucifixión. Por otro lado, el estudio médico de la Síndone definió unos pilares sólidos con los cuales sustentar la posible autenticidad científica de la misma, sobre todo en los primeros años de investigación.

A lo largo de los casi cien años que está a punto de cumplir la ciencia sindonológica, han sido muchos los médicos que se han volcado en el estudio serio y sin prejuicios de la imagen del hombre de la Sín-done. No es el cometido de este capítulo mencionarlos a todos, pero creo oportuno hacer un breve repaso de los estudios realizados por los más conocidos pioneros en la investigación de este apasionante misterio.

Paul Vignon, profesor de Biología en el Instituto Católico de París, realizó importantes estudios sobre la producción de los coágulos y la formación de la imagen, publicando un libro en 1902 (*The Shroud of Christ*, New Hyde Park, 1970)

Yves Delage, amigo de Vignon y profesor de Anatomía en la Sorbona, hizo minuciosos estudios casi al mismo tiempo. Agnóstico, racionalista y miembro de la Academia de las Ciencias de Francia, constató que las heridas impresas en la Sín-done eran anatómicamente impecables, sin posibilidad de fraude. Delage llegó a la conclusión de que aquel lienzo era con toda seguridad el que cubrió el cuerpo de Cristo en el sepulcro (John E. WALSH, *The Shroud*, N. Y. 1963).

Pierre Barbet, nacido en 1883 y cirujano jefe del Hospital San José de París, había sido cirujano militar en la I Guerra Mundial acumulando gran experiencia en las trincheras del Marne. Tenía cuarenta y ocho años cuando observó por primera vez las fotografías de Enrie (1931), que le impresionaron, llevándole a realizar una minuciosa investigación sobre la crucifixión, utilizando para ello cadáveres. Escribió *La Pasión de N. S. J. C. según un cirujano*, 1950; *Las cinco llagas de Cristo* y también *A Doctor at Calvary*, N.Y. 1953.

Hermann Moedder, radiólogo alemán, analizó los aspectos fisiopatológicos de la suspensión en la cruz. Para ello se sirvió de voluntarios a los que se suspendía de una barra con las muñecas atadas, midiendo durante el experimento las constantes cardiocirculatorias (*Wilcox, Shroud...*)

Giovanni Judica-Cordiglia, profesor de Medicina legal de la Universidad de Milán y miembro científico de la comisión que investigó la Sín-done en 1969, estudió el problema de cómo pudieron transmitirse al lienzo las manchas de sangre (*L'Uomo della Sindone è il Gesù dei Vangeli...*).

David Willis, en la década de los sesenta, llegó a la conclusión de que, desde el punto de vista médico, la Sín-done es infalsificable.

Anthony Sava, médico americano, dedicó especial atención a la flagelación y a las posibles lesiones cardiacas derivadas de la misma.

Sebastiano Rodante, profesor de Medicina en la Universidad de Siracusa, realizó importantes estudios sobre la coronación de espinas (*La coronazione di spine alla luce della Sindone, Sindon*, n. 24, 1976).

Robert Bucklin, del Instituto Anatómico Forense de Los Ángeles y miembro del STURP, contribuyó con importantes aportaciones sobre la naturaleza de las heridas; de igual modo llegó a la conclusión que la lanzada del costado atravesó la cavidad pleural y el corazón.

En cualquier caso, la imagen que se nos presenta en la Sín-done pertenece indudablemente a un cadáver que ha sufrido en vida las heridas de una crucifixión típicamente romana y que ha sido alanceado en el costado derecho después de muerto.

Ya hemos dicho que no queremos ser exhaustivos, pero pensamos que deben citarse también los trabajos de Le Bec, antecesor de Barbet en el cargo; los de Gean Volckringer, doctor farmacéutico del Hospital de San José de París; los del profesor Prieto Scotti; las aportaciones de Bishop; las observaciones de David; el libro de Michel; los excelentes trabajos de Rudolf V. Hyneck, de la Academia de Medicina de Praga; los estudios realizados por Achille Judica-Cordiglia, cardiólogo y especialista en medicina aeroespacial; los estudios de Wassenar, Jewell y Didden, y los recientes de Heller y Adler, y Pier Luigi Baima Bollone.

Entre nosotros deberíamos mencionar los estudios sobre la pasión de Bartolomé Relimpio; los trabajos de Juan Delgado Roig, López Gómez y Royo-Villanova, profesores de medicina legal de Sevilla, Valencia y Madrid; las aportaciones del médico valenciano Pedro Tamarit Domus; las observaciones de Riquelme; las de Fal Conde, que cita tan por extenso Ortiz Muñoz; las de Conde Andreu, o el precioso libro de Antonio Hermosilla y el de Manuel Valdés Ruiz, con las aportaciones de Victor Smith Agreda, ambos profesores de la Universidad de Valencia.

De entre todos estos estudiosos queremos destacar especialmente a uno, el Dr. Barbet, como verdadero pionero en la investigación médica

de la Síndone, puesto que sus trabajos y experiencias han sido y son pilares de enorme importancia para ese gran edificio que aún se sigue construyendo, y que es la sindonología.

El prestigio de Barbet, en palabras de Judica, «quedará imperecedero entre cuantos se ocupan del estudio de la Síndone por la marcada originalidad de sus planteamientos críticos y por la profundidad de sus intuiciones. Se podrá disentir en alguna de sus afirmaciones, pero no se podrá olvidar nunca la sugestión que Pierre Barbet ha proyectado sobre el misterio de la Síndone, como tampoco su profunda honradez de investigador». *Las Cinco llagas de Cristo*, y más aún *La Pasión de Cristo según un cirujano*, así como *Un doctor en el Calvario* tuvieron gran resonancia mundial y se editaron varias veces en distintos idiomas.

2. Sangre en la Síndone

Un estudio médico-legal sistemático de la Síndone debería comenzar con la determinación de que las manchas rojizas que aparecen en la sábana son de sangre humana. Como sabemos, existen dos tipos de manchas sobre el lienzo, de origen y naturaleza diversa: las que forman *la impronta*, es decir, las que constituyen la imagen completa del hombre de la Síndone, serán analizadas en otro trabajo de este volumen, y a él nos remitimos; nos interesan aquí las restantes —las manchas de contacto— y, fundamentalmente, las que identificaríamos a simple vista como de sangre proveniente de las heridas del cuerpo.

La «comisión de expertos» italianos, nombrada en 1969 por el cardenal Pellegrino, no fue capaz de encontrar, con los escasos medios de la época, una conclusión definitiva sobre si se trataba realmente de sangre o no, por lo que fue necesario esperar a los análisis de las muestras tomadas por el equipo STURP en 1978 para poder afirmarlo sin lugar a dudas. Debemos a los doctores Alan Adler y John Heller un estudio completo de estas manchas.

Heller y Adler encontraron inicialmente rastros de «proteínas animales» en algunos fragmentos. Pero esto no fue especialmente significativo (pues algunos pigmentos y colas antiguos las contienen igualmente) hasta que pudo comprobarse que únicamente se encontraban en las zonas correspondientes a las heridas y asociadas con otra sustancia orgánica que se

encuentra exclusivamente en la parte serosa de la sangre, la «seroalbúmina». Disueltos posteriormente algunos fragmentos en una solución de hidracina, se reveló, por su color rojo característico, la presencia del hemocromógeno (causante del color rojo de la sangre). Encontraron luego otros componentes de la sangre y, entre ellos, pigmentos biliares como la bilirrubina¹. (*La luz refleja* mostró claramente el color azul procedente de la azobilirrubina.) También resultaron positivos el test de la fluoescamina (proteínas de la sangre) y el test selectivo de búsqueda de la seroalbúmina que es el bromcresol *green*. De este último —que demuestra que los halos serosos de las manchas son reales— se deduce que la sangre de la Síndone es sangre completa, y excluye la posibilidad de que un falsificador hubiera «pintado» con sangre las manchas².

Otra prueba específica se dirigió a la determinación de proteínas que se contienen en la sangre, las enzimas proteolíticas. Este test con proteasas, que resultó positivo y sin residuos, probó que no existían ningún tipo de colorantes orgánicos o inorgánicos mezclados con la sangre.

Por último, también se pudo comprobar que, bajo las pequeñas costuras de sangre, las fibras de tela no tienen coloración. *La impronta*, formada por la degradación de la celulosa del lino, no existe bajo la sangre. Este dato es especialmente interesante, pues nos permite deducir que la impronta ha llegado después que la sangre a la tela. Esto sería inconcebible si se tratara de una falsificación, pues es totalmente ilógico que el falsificador hubiera primero colocado la sangre y luego «dibujado» la figura. En 1981 el profesor Baima Bollone, mediante el uso de anticuerpos fluorescentes, pudo corroborar que se trataba de sangre humana³ y al año siguiente que las trazas pertenecen al grupo AB⁴.

3. El rostro: magulladuras y el casco de espinas

Cuando uno observa por primera vez el rostro de la Síndone, por supuesto, se fija siempre en lo más llamativo, como puede ser la mancha

¹ Usó el reactivo de Lehrlich y confirmó el resultado con el análisis espectrofotométrico.

² Pues, una vez sale la sangre del cuerpo, el suero se separa y no se habría encontrado.

³ *Sindon* 30, 1981, pp. 5-8.

⁴ *Sindon* 31, 1982, pp. 5-9.

en forma de tres sobre la frente o las líneas que cruzan el rostro por la coronilla y la barbilla. Pero, aun cuando en la Síndone todo tiene su importancia, no todo aparece como evidente a simple vista, y es ahí donde los ojos expertos de un médico –acostumbrado a interpretar la realidad de manera indirecta, sobre todo a través de las técnicas de diagnóstico por imagen– comienzan a distinguir multitud de detalles que nos presentan de forma sobrecogedora la realidad de un rostro deformado y destrozado por infinidad de heridas, golpes y contusiones.

Para facilitar la comprensión de la descripción de las heridas del rostro, me parece de ayuda incluir un esquema de las huellas de la cara:

Esquema de las heridas y contusiones del rostro

1. Tumefacción en la zona de la frente, región de ambos arcos superciliares y zona media frontal. El arco de la ceja derecha continúa la tumescencia, de forma más pronunciada, en la parte interna del ojo, lo que condicionó el cierre parcial del mismo.
2. Coágulos sanguíneos en frente y cabellera por heridas punzantes.
3. Contusión bajo la región cigomática derecha (mejilla derecha) en forma de triángulo cuyo vértice más alargado se dirige hacia la cresta de la nariz.
4. A nivel del vértice izquierdo de la nariz se observa una zona excoriada y contusa, que ha fracturado el cartílago nasal, y que ha condicionado una desviación de la nariz hacia la derecha, respetando, sin embargo, la porción ósea del tabique nasal (lámina perpendicular del etmoides más vómer). La nariz presenta su ala izquierda ensanchada y achatada. Este golpe debió provocar una gran hemorragia por la nariz. Así, vemos que labios, mentón, bigotes y barba están impregnados de abundante sangre.
5. Reguero irregular a lo largo de la comisura derecha de la nariz. Por el color que presenta no parece tratarse de sangre ni de lágrimas. Algunos autores piensan que es un salivazo.
6. Reguero de sangre y posible saliva que sale de la comisura derecha del labio. Se puede distinguir una hinchazón a nivel de este punto de origen contuso.
7. Regueros de sangre que salen de las narices y llegan hasta la barba. Se pueden distinguir al menos dos reguerillos claramente.

8. El mentón se encuentra tumefacto, contuso y posiblemente excoriado. Sobre todo a nivel de la zona izquierda de la barba, bajo el surco mentolabial, se distingue una zona fuertemente hinchada y empapada de sangre.
9. Pómulos contundidos e hinchados. En ambos lados de la cara nos encontramos con que, tanto el pómulo derecho como el izquierdo, están severamente lesionados. El pómulo izquierdo presenta una excoriación con herida abierta. El pómulo derecho presenta una evidente deformidad en forma de hinchazón, provocada, sin duda, por un hematoma acompañado de edema de origen contundente.
10. Desviación de la nariz, que se pone de manifiesto trazando una línea media que divida el rostro.

Así, nos encontramos con un rostro que ha sido brutalmente lesionado. Estas lesiones son compatibles con golpes, puñetazos, bastonazos, tirones de la barba y salivazos. Si el rostro se nos presenta horriblemente torturado, cuando se observa la cabeza del hombre de la Síndone, uno no puede sino sobrecogerse ante la sádica burla a la que fue sometido.

Vemos que existen una serie de manchas de sangre distribuidas por las regiones frontal, temporoparietales, y parietooccipitales. Todos los autores están de acuerdo en que se trata de lesiones provocadas por objetos punzantes a nivel del cuero cabelludo que, debido a su gran número, le produjeron una hemorragia múltiple y un agudísimo dolor (el cuero cabelludo, las sienes y la frente presentan una riquísima inervación sensitiva proveniente de ramas del V par craneal o trigémino y de los nervios occipitales. La zona de las sienes y de la frente tiene una sensibilidad cutánea semejante a la de la punta de la lengua).

¿Qué tipo de objeto u objetos pudieron entonces provocar estas lesiones? Lo primero que apuntaron los estudiosos es que estas lesiones son explicables porque la cabeza del hombre de la Síndone estuvo cubierta por un casco o capacete de espinas o púas. Los experimentos médicos realizados al respecto confirmaron esta hipótesis.

De este modo, Sebastiano Rodante, de la Universidad de Siracusa, realizó la siguiente experiencia: cogió una calavera y la revistió de una especie de plastilina de unos cinco milímetros de espesor para

simular las partes blandas de la cabeza, y acto seguido cogió después espinos mediterráneos, de los áridos campos de Siracusa y, entrelazando unas ramas, confeccionó una burda corona que encasquetó sobre la calavera.

Según el relato evangélico, asestó varios golpes a la corona, y comprobó estadísticamente que su experiencia concordaba con las huellas de la Síndone. Las espinas desgarraron el revestimiento de plastilina en trece puntos en la parte frontal y en una veintena en la parte occipital, o sea, casi el mismo número que se puede contar en la Síndone (*Sindon*, n. 24). Hay que decir que, si contamos las perforaciones no incluidas en el lienzo, puesto que no se ha grabado la parte lateral del cuerpo, el número ascendería a unas cincuenta.

No conviene olvidar, en cuanto a fisiopatología vascular se refiere, que cuando se pincha una arteria o una vena y se retira el pincho, la sangre seguirá saliendo hasta que la vasoconstricción y el proceso de la coagulación forme un trombo y tapone la herida. Pero si el pincho continúa clavado, éste actúa de tapón, bloqueando la salida de sangre. A poco que se mueva mantendrá la herida abierta y la hemorragia continuará. De este modo, en el caso de una vena, se produciría un flujo de sangre lento pero continuo facilitado por las contracciones dolorosas de los músculos frontales (por ejemplo); si, por el contrario, se tratase de una arteria, la contracción esfíngica por el pulso produciría un movimiento en el lugar de la perforación que impediría el cierre de la herida.

La parte occipital se presenta fuertemente castigada, como si la corona de espinas hubiera sido continuamente frotada y apretada contra la cabeza. Ello hace suponer que el hombre de la Síndone, si fue Jesucristo, llevó la corona durante el camino al Calvario y también en la cruz, añadiendo mayor suplicio. También nos corrobora este dato el que se distinguen nítidamente los coágulos de la nuca, pues, si no hubiera llevado la corona durante el camino al Calvario y en la cruz, las caídas y la continua fricción contra el patíbulo hubieran deformado los coágulos. De esta forma la propia corona sirvió de protección para éstos evitando que el patíbulo los aplastara. Tampoco se hubieran formado esos coágulos tan nítidos si le hubieran quitado la corona antes de crucificarlo.

Quisiera llamar la atención sobre un coágulo en particular, situado en la región frontal, por encima del arco superciliar izquierdo, que ha sido objeto de especial atención y se la ha llamado «el sello de la autenticidad» por Barbet. Se deducen de su estudio aspectos muy reveladores:

- En primer lugar, tiene una forma peculiar que llama en seguida la atención, como una ϵ (en el lienzo) y como un 3 (en el negativo). No presenta un descenso rectilíneo, sino ondulante, como siguiendo ciertos obstáculos en su trayectoria. Son posibles tres causas para esto:
 - Arrugas de la frente, por espasmo doloroso del músculo frontal, que se mantuvo contraído hasta la muerte.
 - Algunas ramas espinosas que dificultaban la trayectoria del mismo; de hecho, presenta este coágulo una parada en el descenso seguramente debida al manojito de juncos o cuerda que ceñía la corona y que ha condicionado cierta separación del coágulo inicial.
 - Movimientos de inclinación de la cabeza durante la permanencia en la cruz.
- Características de sangre venosa (que lo diferencian claramente de los coágulos de sangre arterial de la sien derecha, por ejemplo, por lesión de la rama frontal de la arteria temporal superficial) típicamente densa, de tinte uniforme, homogéneo, opaco y oscuro. La espina claramente ha lesionado la vena frontal o supratroclear, que drena la zona media de la frente y se une a la vena angular, la cual a su vez drena la vena facial y ésta, finalmente, a la yugular interna.
- Puesto que se trata de un coágulo venoso, con un flujo lento y continuo, esto nos puede ayudar a entender su morfología. La sangre necesita unos minutos para su coagulación; por eso, sólo una pequeña parte de la misma se coagula en la proximidad de la herida. Según continúa el flujo de sangre y se aleja de la herida, mayor es la cantidad de la misma que se coagula; de este modo, si se mantiene el flujo sanguíneo, se irán acumulando coágulos unos encima de otros en estratos sucesivos. Se deduce de esto que la cantidad de coágulo es más espesa y ancha cuanto más alejada esté del origen de la herida. Esto se hace aún más evidente si, como en nuestro caso, ha habido un obstáculo.

- Resumiendo: el coágulo es menos ancho y menos espeso junto a la herida; conforme se aleja del lugar de incisión, se hace más espeso y ancho (nivel medio o segundo semibucle del 3). También, debido a las sucesivas oleadas de sangre que se fue acumulando en ese obstáculo que era el manojo de juncos o la cuerda, se formó esa gota gorda sobre el arco superciliar izquierdo, que presenta las mismas características que el anterior, o sea, mostrarse más estrecho al inicio y más ancho al final.
- Es posible que este coágulo se formaría al principio de ponerle la corona, secándose progresivamente, ya que, aunque es probable que le quitaran la corona y se la volvieran a poner en varias ocasiones para desnudarlo y vestirlo, el coágulo no se volvió a afectar.

Como observación personal, creo que el coágulo en forma de lágrima, que se encuentra sobre la ceja izquierda y que tuvo que salvar el obstáculo antes mencionado, se formó más tarde que el 3; o si no, por lo menos de una manera más lenta y progresiva. Si nos fijamos con detención en él, veremos que hay como una especie de islote más oscuro (si miramos el negativo) dentro del coágulo en la parte más inferior. A mi entender, creo que este coágulo se mantuvo en formación durante todo el tiempo que duró la agonía, la tardanza en su formación se explica por los obstáculos encontrados en su camino y por la distancia del mismo al origen de la herida. Los estudios realizados por Villalaín sobre el Sudario de Oviedo parecen concluir que éste se colocó sobre el rostro estando aún el cuerpo colgado en la cruz.

Pues bien, si este coágulo siguió formándose hasta la muerte (aunque las heridas dejaran de sangrar tras pararse el corazón, habría aún sangre que gotearía entre las espinas), los estratos sucesivos se habrían ido acumulando según fueran salvando el obstáculo. Aquí es donde quiero llegar: *los últimos estratos no se secaron del todo*, por consiguiente veo dos opciones: una, que alguien enjuagó el rostro del hombre de la Síndone durante el camino al suplicio y se llevó la parte del coágulo aún sin secar, y dos, que al ponerle el Sudario sobre el rostro después de muerto y según la explicación anterior, fue éste quien se llevó parte del coágulo. En cualquier caso, sea cual sea la explicación, a ese coágulo le falta una parte y es posible que en otros haya ocurrido un fenómeno similar. Esto nos demuestra que, en algún momento del proceso de la crucifixión, el rostro del hombre de la Síndone estuvo en

contacto con un paño que arrastró parte de los coágulos aún sin secar. Personalmente me inclino por la segunda explicación.

En palabras de Francesco Zoara: «Esta famosa gota de sangre que descendió sinuosamente por las arrugas de la frente y se coaguló en el fondo formando un grumo circundado por un halo de suero, es tan real, tan imposible de pintar, que él solo es un *sello de la autenticidad de la Síndone*».

4. La flagelación romana

Prácticamente, todo el cuerpo del crucificado, por la parte frontal y dorsal, está cubierto de una serie de heridas de pequeño tamaño, iguales, y semejantes a pequeñas mancuernas o pesas de gimnasia de unos tres cm de longitud. Están formadas por pequeños círculos de unos 12 mm aproximadamente, algo separados entre sí, mas unidos por una línea transversal apenas visible a simple vista, pero que se pone de manifiesto con las imágenes a luz ultravioleta. Efectivamente, las fotografías con luz ultravioleta, en que las heridas aparecían con un color azulado, típico de la sangre, y enmarcadas por un halo de suero alrededor, daban un nuevo sentido lógico a esta gran cantidad de señales y asimismo corroboraban las intuiciones y reconstrucciones de estudiosos como Paul Vignon y Pierre Barbet (V. D. MILLER-S. F. PELLICORI. *Ultraviolet fluorescence photography of the Shroud of Turin: Journal of Biological Photography*, July 1981).

Las lesiones se localizan por todo el cuerpo: espalda, piernas, pecho (respetando la zona del corazón), vientre, zona glútea y posiblemente también región genital. Evidentemente se encontraba desnudo cuando recibió este brutal castigo. Con plena seguridad, tenemos ante nosotros en la Síndone las escalofrantes huellas de una flagelación romana infligida de forma sistemática, es decir, como castigo en sí misma. A los condenados a la cruz se les flagelaba camino del suplicio, para obligarles a avanzar. Por este motivo iban desnudos y los golpes les caían sin orden, puesto que sus movimientos para evitarlos contribuían a ello.

Nuestro hombre, sin embargo, ha sido azotado sistemáticamente por gente que conocía perfectamente su labor, y estando atado e inmovilizado. Por eso, en este caso, se quiso dar a este castigo un sentido de

escarmiento, que está de acuerdo con los relatos evangélicos. El flagelo usado contra el hombre de la Síndone era lacerante y contundente, o sea, se incrustaba en la piel del reo; cada golpe la desgarraba, provocando la salida de sangre de forma explosiva. Es impresionante cómo las técnicas de imagen actuales y los estudios médicos han actualizado y corroborado el recuerdo histórico de la flagelación romana ⁵.

El tipo de instrumento usado con el hombre de la Síndone, por lo que de ella se deduce, fue, según los estudios realizados por monseñor Ricci, un *flagellum taxillatum* de tres ramales terminados en dos trocitos o bolas metálicas (*taxilli*). Este tipo de «flagellum» se ha encontrado en excavaciones arqueológicas, sobre todo en las catacumbas romanas.

Del estudio de la imagen sindónica se derivan en esta flagelación algunas características específicas:

- La flagelación fue realizada por dos personas y los golpes se distribuyen en forma de abanico por todo el cuerpo de la víctima. Esto viene corroborado por los estudios computerizados de Jumper y Jackson del STURP, que prueban como el radio de cada abanico converge en la mano de cada azotador. Calcularon incluso la fuerza del impacto de cada golpe y la inclinación angular de cada azote, comprobando que los mismos le fueron infligidos desde flancos opuestos. Ambos verdugos eran diestros y descargaban sus golpes simultáneamente como a un metro de distancia del reo.

⁵ Tipos de instrumentos usados por los romanos en aquella época para la flagelación:

- *Lorum*, que era una simple correa ancha, provocaba amoratamiento de la piel y era usado en personas libres o ciudadanos romanos.
- *Varas o bastones*, se usaban con los soldados que habían cometido alguna falta grave, como desertión.
- *Flagrum*, consistía en un mango de madera del que partían dos o más correas estrechas de cuero.
- *Flagellum taxillatum*, igual que el anterior compuesto de nervios o cuerdas delgadas y duras. Ambos terminaban con bolitas de metal esquinadas (*taxilli*) o con fragmentos de huesecillos.
- *Plumbum o Plumbata*, que eran cadenas que terminaban con trozos de plomo y tenían una anilla por empuñadura.

Los tres últimos eran utilizados por los romanos y no por otros pueblos y sólo podían usarse con los esclavos bárbaros o extranjeros. Estos flagelos podían, por ellos mismos, provocar la muerte del condenado.

- El número de golpes recibidos asciende aproximadamente a unos 120 sin contar los que no se han podido estudiar por faltar parte de los brazos a causa del incendio de 1532. Algunos autores no se ponen de acuerdo a la hora de precisar si los golpes se dieron con flagelos de tres ramales o de dos; en cualquier caso, es evidente que fueron romanos los que le azotaron. Éstos no tenían tope en el número de golpes, y lo que es más estremecedor desde el punto de vista médico: nuestro hombre debió quedar bañado en sangre y hecho una llaga. El dolor, tanto físico como moral, y la incipiente fiebre que debió apoderarse de él y que ya no le abandonaría hasta la muerte, debieron hacer una tremenda mella en su cuerpo.
- Durante la flagelación la postura de nuestro hombre debió ser encorvada: se deduce esto de los estudios realizados con el ordenador, comprobando la angulación de los reguerillos de sangre y suero en las distintas partes del cuerpo. En esta posición, los reguerillos de la parte dorsal alta caían hacia los lados y con una angulación de 100, 90 y 70 grados durante el castigo; más tarde, ya en posición vertical o sentado, también caerían hacia abajo. En las zonas glúteas se ve algo parecido, en las extremidades inferiores son nítidos y se dirigen hacia abajo.
- La gran nitidez con que se aprecian muchos de estos reguerillos puede explicarse porque el tiempo que pasó desde la flagelación hasta que le volvieron a poner el vestido debió ser suficiente para que se secaran y no fueran absorbidos por la túnica. Sólo en la parte alta de la espalda han desaparecido, viéndose una llaga compacta excoriada como abrasada por rozamiento, donde se distinguen perfectamente las marcas profundas de los *taxilli*. Esto se explica por el rozamiento del *patibulum* camino de la cruz y por el rozamiento en la propia cruz durante las distintas posiciones. El hecho de que las marcas de los *taxilli* en la zona de los omóplatos no se hayan destruido por el rozamiento con el *patibulum* implica que fue vestido hasta la cruz y la túnica protegió estas marcas de su destrucción, aunque no evitó, eso sí, que se reabrieran, originando un dolor semejante a las quemaduras, al quitarle de nuevo el vestido para crucificarlo.

En resumidas cuentas, la flagelación debió alterar todo el organismo repercutiendo enormemente en una economía corporal ya maltre-

cha por los malos tratos recibidos anteriormente. Cuando hablemos de la causa o causas de la muerte, deberemos tener en cuenta entre otros factores, la gran alteración fisiopatológica que produjo tan brutal castigo por sí mismo.

5. El «patíbulum» y el enclavamiento ⁶

Recordemos que el «stipes» estaba sólidamente plantado en el lugar de la ejecución. Su parte alta terminaba en un vástago que sobresalía para ensamblar sobre él, perpendicularmente, el «patíbulum» o palo horizontal. Éste era colocado sobre las espaldas del condenado y atado con los brazos extendidos. El reo era conducido a la zona del suplicio y flagelado para que avanzara, desnudo para mayor escarnio. El «patíbulum» se sujetaba con una cuerda a una pierna por un lado y por el otro lado al «patíbulum» del reo de adelante. En esta posición las caídas eran frecuentes y brutales, dando con la cara y las rodillas en el suelo pedregoso; el peso del «patíbulum» podía oscilar entre 34 y 57 kg. La ley romana consideraba cumplida la condena tanto si el reo moría en la cruz como si moría antes, de lo que deducimos lo penoso y torturante del camino al suplicio.

Una vez en el lugar de la ejecución, el condenado era desatado y obligado a echarse en tierra con los brazos extendidos sobre el «patíbulum» y clavado por las muñecas o los antebrazos (entre radio y cúbito) al madero. A continuación era izado colgando del madero y colo-

⁶ La crucifixión posiblemente fue inventada por los persas. Alejandro el Grande introdujo esta práctica en Egipto y Cartago, y los romanos debieron aprenderla de los cartagineses. Aunque los romanos no la inventaron, la perfeccionaron como una forma de tortura y castigo capital que buscaba el máximo dolor y sufrimiento. Era una de las más horribles y crueles formas de ejecución y estaba reservada solamente para esclavos, extranjeros, revolucionarios y criminales abyectos. Los ciudadanos romanos no podían ser crucificados excepto, posiblemente, en caso de desertión por los soldados.

Existían varios tipos de cruces:

1. *Infelix lignum*: se trata de un árbol donde se clava al reo.
2. *Crux simplex*: un poste vertical. Posiblemente se usó en Persia.
3. *Crux composita*: stipes (palo vertical) y patíbulum (palo horizontal)

<i>Crux humillis</i>	=	<i>cruz baja</i>
<i>Crux sublimis</i>	=	<i>cruz alta</i>
<i>Crux commissa</i>	=	<i>cruz en forma de T</i>
<i>Crux immissa</i>	=	<i>cruz latina †</i>

cado en el stipes y se le clavaban los pies de forma que las rodillas quedaban un poco flexionadas. En ocasiones, el stipes tenía un saliente clavado en él donde el reo podía apoyarse, con lo que se le prolongaba la agonía. Podían durar así hasta varios días; este apoyo se llamaba *sedile o cornu*. El *crurifragium* consistía en romper las piernas a la altura de las tibias a los condenados, o cortárselas, y se hacía cuando se quería acelerar la muerte de los mismos. De esta forma se producía rápidamente por asfixia.

Tradicionalmente, siempre se nos ha presentado a Jesús llevando la clásica cruz latina, camino del Calvario. Es una licencia figurativa empleada por los artistas. La realidad es que sólo se llevaba el «patíbulum» o palo horizontal, por dos sencillas razones: una, la cruz completa podía rondar los 200 kg de peso, aparte de que sería muy difícil realizar una flagelación durante el camino; y dos, sería relativamente fácil escapar tirando la cruz al suelo y huyendo entre la multitud. Sinceramente, y con todo el respeto por la tradición artística, la ignorancia popular sobre lo que era una crucifixión en el siglo I era total aunque justificable, puesto que ésta se abolió en el siglo IV, cuando Constantino se convirtió al cristianismo. De este modo se perdió, gracias a Dios, la memoria visual de lo que era la dramática muerte de cruz. La Síndone, con su elocuente silencio, después de casi dos mil años y de la mano de la medicina del siglo XX, ha puesto ante nuestro entendimiento la horrible realidad.

Las huellas que encontramos en la Síndone, debidas al «patíbulum» y a las caídas durante el camino hacia el Gólgota, son las siguientes:

- En la espalda, justo por debajo del hombro derecho (si miramos el negativo), en la región supraescapular, vemos una amplia zona erosiva y contusa de forma rectangular, que se distribuye oblicuamente de arriba abajo, de unos 10 x 9 cm. En el hombro izquierdo hay otra zona con similares características de unos 14 cm de diámetro, que se extiende hasta la punta de la escápula.
- Esto demuestra, según el Dr. Judica (*L'Uomo della Sindone...*), que el patíbulo, de considerable peso, ha gravitado sobre estas zonas allanando, deformando y volviendo a abrir las lesiones provocadas por la flagelación. Aun cuando las heridas se han lacerado por el roce del madero, las marcas no se han destruido, sino aplanado y

excoriado, lo que prueba que el hombre de la Síndone no fue desnudo hasta la cruz y así el «patibulum» descansó sobre su túnica.

- La contusión escapular izquierda está más baja que la del lado derecho y es más extensa, lo que nos hace pensar que el «patibulum» no iba del todo horizontal sobre las espaldas, sino inclinado hacia abajo por el lado izquierdo. Por lo que fue este lado el que soportó principalmente el peso del madero. La posible explicación se encuentra en que una cuerda atara un extremo del madero, en este caso el izquierdo, a la pierna del mismo lado.
- Por encima del tobillo de la pierna izquierda se ven unas líneas sangrientas y oblicuas, que van desde la parte interior a la exterior, por delante y por detrás de la pierna. La parte más marcada es la interior y van desapareciendo a medida que llegan a la exterior. En esta zona de la pierna no vemos las huellas de la flagelación, debido a que durante el camino al suplicio, la cuerda se deslizó hacia arriba y hacia abajo a lo largo del tercio inferior de la región tibial, lacerando y exorciando la zona y borrando las marcas del *flagellum*. Posiblemente, fue esta atadura la que condicionó que el «patibulum» se fuera inclinando, al caminar, hacia el lado izquierdo,hiriéndolo en mayor grado; también esta inclinación descompensó la postura del patíbulo haciendo que se orientara hacia la parte superior del hombro derecho y lesionando a éste más arriba que al izquierdo.
- Las rodillas se encuentran también fuertemente lesionadas; la derecha presenta numerosas exorciaciones de distinto tamaño a nivel de la rótula, y se intuye una pérdida de sustancia en el mismo lugar. La izquierda presenta heridas menos extensas pero igualmente dolorosas. La explicación a estas heridas resulta evidente: durante el camino al suplicio, el hombre de la Síndone debió caer en varias ocasiones contra el suelo.

¿Cómo podría un hombre, con los brazos extendidos y atados a un madero de unos 40 a 50 kg, sobre la espalda, amortiguar una caída de bruces? Sólo las rodillas y la cara pueden hacerlo, pero, a costa de qué precio. Ya lo hemos visto. No olvidemos que nuestro hombre portaba además un casco de espinas y el «patibulum» con cada caída se deslizaría contra la nuca, golpeándolas y clavándolas un poco más. Estas caídas acentuarían las enormes contusiones del rostro, puestas de manifiesto de

forma impresionante por las imágenes tridimensionales, así como las grandes lesiones de la región occipital por la corona de espinas.

5.1. Consideraciones médicas sobre la crucifixión

Todas las heridas provocadas durante la pena de la crucifixión estaban pensadas para infligir el máximo castigo en la agonía del condenado. La muerte le llegaba lentamente en medio de terribles dolores; la causa de la misma, como veremos, es multifactorial. En nuestro caso, la flagelación previa debió provocar una gran hemorragia, iniciando así un *shock* hipovolémico.

Los clavos utilizados en la crucifixión eran los denominados «clavi travales» usados en la construcción y que presentaban unas dimensiones aproximadas de 13-18 cm de largo por 1 cm de ancho en la cabeza. Esto ha sido corroborado por hallazgos arqueológicos. En enero de 1971 salió a la luz pública un importante descubrimiento: en la colina de *Giv'at ha-Mivtar*, Jerusalén, se encontró el esqueleto de un hombre que había sido crucificado a principios de nuestra era. Se encontraron varias tumbas y en una de ellas un osario con los restos de un hombre llamado Yehohanán (Juan) según estaba escrito en el osario. Las piernas, que estaban rotas a la altura de la tibia en su tercio inferior, señal de que se las habían partido para acelerar su muerte, tenían un clavo de unos 12 cm de longitud que aún permanecía traspasando ambos talones. A nivel de su brazo derecho, el radio presentaba en su parte interior y cerca de la muñeca una erosión causada por algún objeto duro. Según esto, el condenado había sido clavado al patíbulo con clavos que le entraron por entre el cúbito y el radio del antebrazo próximamente a la muñeca (TZAFERIS, V.-NAVEH, J.-HAAS, N., *Israel Exploration Journal*, vol. 20, núms. 1-2, 1970).

Se ha visto que los ligamentos y huesos del carpo (muñeca) son capaces de soportar el peso del cuerpo colgado de ellos. Las palmas, sin embargo, no pueden, rasgándose a los pocos minutos («A Doctor...»). Los clavos podían atravesar el antebrazo, entre el cúbito y el radio, o a nivel de la muñeca, en la cual existen al menos un par de espacios virtuales por donde puede penetrar un clavo sin romper hueso alguno, separándolos y quedando firmemente sujeto. El ligamento anular del carpo, el fuerte retináculo flexor y los distintos ligamentos intercarpianos,

garantizan la capacidad de esta zona para soportar el peso del cuerpo sin rasgarse. Aunque, como hemos dicho, el clavo a nivel de la muñeca no rompe ningún hueso, el roce del mismo con el periostio produciría un dolor de gran intensidad; también a este nivel el clavo lesiona el nervio mediano, que es motor y sensitivo. Sería complicado explicar la magnitud de un dolor provocado por una lesión de este tipo; lo definiríamos como atroz, espantoso, acalambrado.

- La lesión de este nervio produce una pérdida de la sensibilidad cutánea en la palma de la mano, superficies palmares de los dedos pulgar, índice y medio, superficies dorsales de la falange distal del dedo pulgar y de las dos falanges distales de los dedos índice y medio. Puede existir también cierta pérdida sensitiva a nivel del dedo anular, inervado por el nervio cubital, ya que éste recibe, en más de la mitad de los casos, fibras nerviosas procedentes del nervio mediano, incluyendo fibras motoras para los músculos de la eminencia tenar, a nivel del pulgar.
- En la muñeca, el nervio mediano inerva los músculos abductor corto del pulgar (separa el pulgar), flexor corto del pulgar, cabeza superficial, oponente del pulgar (permite tocar el meñique) y los lumbricales del segundo y tercer dedos (flexionan las falanges proximales y extienden las mediales y distales). Así pues, a nivel motor, con la lesión de este nervio, la oposición, la separación, la flexión del pulgar a nivel de la articulación metacarpofalángica y la acción de los lumbricales sobre los dedos índice y medio quedan seriamente afectadas.
- La lesión del nervio mediano, aparte del terrible dolor, induciría una semiflexión de los dedos meñique y anular, una extensión con ligera flexión de las falanges distales de los dedos índice y medio, y una aproximación del pulgar hacia la palma con su falange distal en flexión. Estas alteraciones estarían favorecidas por la interacción del nervio cubital que, entre otros, inerva los músculos aductor del pulgar (acerca y flexiona el pulgar hacia la palma) y el flexor corto del pulgar, cabeza profunda, que quedaría intacto. Sumando a esto las contracturas isquémicas y la tracción de varios ligamentos, la mano adoptaría la forma de garra.

Los pies eran fijados más comúnmente con un solo clavo; éste pasaba a nivel del II y III espacio intermetatarsiano (línea de Lisfranc), o

como ha demostrado Smith Agreda (catedrático de anatomía en la facultad de medicina de Valencia), más probablemente en el punto de confluencia del calcáneo, astrágalo, escafoides y cuboides. Es posible que el nervio peroneo profundo, y ramas de los nervios plantares medial y lateral, fueran dañados por el clavo.

La crucifixión en sí misma no provoca grandes hemorragias. En la muñeca no lesiona arterias importantes; en cambio, en los pies, la hemorragia pudo ser más importante, ya que por la zona del clavo discurre el arco arterial plantar profundo, que se forma por la confluencia de las arterias plantares medial y lateral, ramas de la tibial posterior. El efecto fisiopatológico más importante de la crucifixión, aparte del dolor por el enclavamiento, es la interferencia con la respiración normal. El peso del cuerpo, tirando hacia abajo de unos brazos extendidos, hace que éstos adopten una angulación de unos 65 grados, provocando una expansión importante del tórax, fijando a los músculos intercostales y pectorales en una inhalación forzada y dificultando la exhalación. (La respiración normal consta de un proceso activo, la inhalación, facilitada por los músculos inspiratorios como son los intercostales y el diafragma principalmente, y un proceso pasivo, la exhalación.) La posición produce una tracción en cada brazo del orden de 95 kg para un peso normal de unos 80.

En la crucifixión esto cambia: la inhalación se convierte en pasiva y la exhalación se transforma en un proceso activo. De este modo, el crucificado, con los brazos hiperforzados y el tórax expandido, puede inhalar pero no puede expulsar el aire; el diafragma y la prensa abdominal (los únicos que podrían intentar una exhalación activa) son insuficientes en esta postura. De no cambiar la posición, la asfixia se produce en pocos minutos y, para evitarla, el crucificado debe apoyar el peso del cuerpo sobre el clavo de los pies, flexionar los codos y juntar los hombros consiguiendo una elevación del cuerpo suficiente para expulsar el aire viciado.

Pero ¿qué sufrimiento supone esto! La situación de asfixia del condenado le provoca una hipercapnia, un aumento del CO₂ en la sangre y en los músculos una acidosis láctica ya que tendrían que trabajar en condiciones anaeróbicas, produciéndose una tetanización, es decir, la aparición de fuertes calambres musculares generalizados. Esta situación, aparte de producir fuertes dolores, dificultaría la respiración en un círcu-

lo vicioso. Los calambres musculares deben resultar impresionantes, no sólo por lo que acabamos de decir, sino también por la hiperextensión de los músculos en la suspensión y por la lesión de los nervios en la zona de los clavos. El dolor sería de auténtico paroxismo por los movimientos de los pies y las muñecas (alrededor de éstos). Los movimientos de elevación y descenso tenían que rozar la espalda flagelada, contra el stipes rugoso, reabriendo las heridas y provocando una hemorragia permanente en esta zona. A todo esto hay que añadir, como «mal menor», la enorme cantidad de moscas e insectos atraídos por las heridas. ¡Verdaderamente terrible!

5.2. Huellas de la crucifixión en la Síndone

Pues bien, lo primero que llama la atención al fijarse en los brazos cruzados —el izquierdo sobre el derecho— es la herida existente a nivel de la muñeca izquierda (y no en la palma como siempre se había representado en el arte sacro). Barbet realizó experimentos con brazos recién amputados, aún vivos, y corroboró que efectivamente la zona para introducir el clavo era a través del carpo y no de la palma. En base a esto se pudo afirmar lo siguiente:

1. Los tejidos de la palma no pueden sostener el peso de un cuerpo basculando de ellos, rasgándose a los pocos minutos. Al hombre de la Síndone se le calcula un peso de unos 80 kg; colgado, como estaba, en una posición respecto de la vertical de unos 65 grados es fácil deducir qué peso soportaba cada brazo ($40/\cos. 65 = 95$ kg). Las palmas no pueden soportar un peso así; en cambio, la muñeca puede llegar a resistir hasta 200 kg de tracción.
2. En la muñeca, el clavo penetra necesariamente entre los huesecillos del carpo. En sus experimentos Barbet vio que el clavo entraba por un espacio virtual entre los huesos grande y semilunar, al que llamó *espacio de Destot*. Demostró que un clavo de casi un centímetro de sección podía atravesar por aquí, separando los huesos sin romper ninguno y quedando firmemente sujeto. Cuando el clavo entraba se producía una flexión del pulgar que quedaba aproximado hacia la palma, como ya explicamos más arriba. Este fenómeno da respuesta al por qué de la no visión de los pulgares en imagen de la sábana.

En cuanto a las huellas de los pies, vemos que en la imagen dorsal aparecen algo cruzados: las puntas convergentes y los talones separados. El pie derecho presenta toda su planta marcada sobre la Síndone, mientras que del izquierdo sólo se ve el talón y la parte central. En el pie izquierdo a nivel del talón se observan unas huellas digitiformes que responden, muy posiblemente, a los dedos de alguien que ayudó a transportar el cadáver una vez desclavado. Es posible que en la cruz el pie izquierdo estuviera clavado sobre el derecho, y por ello sólo se observa en el primero parte del talón. La rodilla izquierda debió quedar, entonces, con un ángulo más agudo respecto a la derecha; después, con la rigidez cadavérica, la pierna izquierda habría mantenido la posición de la cruz, apareciendo en la impronta algo más corta que la derecha. De donde se dedujo falsamente por algunos que Jesús era cojo.

En el empeine del pie derecho se ve una gran mancha de sangre con forma trapezoidal, irregular, y que se prolonga hacia la izquierda en un reguero oblicuo. Esto apoyaría la hipótesis de que el pie izquierdo estuvo sobre el derecho. En la parte dorsal del pie izquierdo puede verse un reguero oblicuo que sería el equivalente al del pie derecho. Al estar ambos pies clavados juntos la sangre resbalaría entre ambos como hemos visto.

Al estudiar más detenidamente la zona de los clavos, vemos que los coágulos, en manos y pies, presentan regueros en varias direcciones. En la muñeca izquierda, la mancha de sangre está formada por dos coladas que salen de una misma zona central y que divergen ligeramente formando un pequeño ángulo. La importancia de este dato es enorme; antes hemos comentado el terrible dolor que provocaría la penetración del clavo lesionando el nervio mediano. Es lógico pensar que, ante una lesión de este tipo, el condenado evitara la realización de cualquier movimiento que provocara más dolor; sin embargo, esta divergencia de los regueros de sangre nos está gritando, silenciosamente, la terrible agonía de la crucifixión.

¿Qué podría hacer que el condenado —torturado por unos clavos que atravesaban sus miembros, lesionando los nervios— realizara movimientos sobre la cruz a pesar del terrible sufrimiento que ello le provocaría? Pues, algo aún más intolerable, algo vegetativo, mental, psíquico, la imposibilidad de respirar, la asfixia consciente. Aquel hombre se

había movido en la cruz y más de una vez: había apoyado su peso sobre el clavo de los pies, había girado sus muñecas alrededor de los clavos y había tirado de su cuerpo hacia arriba unos 20 cm, lo suficiente para poder aliviar la tensión de su tórax y exhalar el aire viciado. Ya que el pie izquierdo estaba sobre el derecho, el impulso echaba hacia la derecha todo el peso del cuerpo: la muñeca derecha giraba en torno al clavo, flexionando el codo mientras los pies y las rodillas sostenían el cuerpo hasta que las fuerzas, el dolor atroz y los calambres se lo permitían, volviendo a la posición de hundimiento con las rodillas dobladas, los brazos tensos, el tórax dilatado y de nuevo la asfixia. Quedaba el cuerpo formando una trágica «Y».

Las coladas de sangre que se ven en los antebrazos se formarían durante los movimientos de erección y hundimiento. Esto era lo atroz de la crucifixión, en la que se obligaba al condenado a evitar la muerte por asfixia a costa de un dolor de auténtica locura. Acosado por terribles calambres y espasmos tetánicos el crucificado, en plena lucidez de pensamiento, veía cómo se le escapaba la vida lentamente en cada respiración. Me resulta difícil imaginar el enorme sufrimiento, no sólo físico sino también moral, de sentirse abandonado, desnudo, indefenso ante una chusma increpante, acosado por el frío, la sed y la fiebre; en definitiva, por el dolor en toda su dimensión. Así era la muerte de cruz.

De todas formas, en la Síndone, el punto exacto de entrada de los clavos no se ve claramente en medio de la mancha de sangre. Sólo se ve la herida de la muñeca izquierda. No fue hasta la investigación que llevó a cabo el STURP en 1978 en Turín, cuando quedó demostrado fotográficamente que la zona de entrada del clavo correspondía al nivel del carpo. Así, durante esos días, una de las pruebas consistió en explorar la parte oculta de la Síndone, su revés, que se hallaba cosido a una tela soporte. Se descosió dicha tela lo suficiente para introducir entre los dos tejidos distintos aparatos; uno de ellos fue una fuente lumínica que se deslizó hasta alcanzar el punto de la gran herida de la muñeca izquierda. Se iluminó aquella zona desde el revés, transiluminando así el tejido.

Según lo esperado, la mancha de sangre interceptó más o menos luz según la cantidad de sangre que había empapado la tela. Para sorpresa de todos existía un punto donde se había acumulado más sangre que en cualquier otro: era el agujero del clavo. En este punto la luz no pudo

atravesar el tejido, así la forma del mismo quedó impresa en la fotografía. Era una herida cuadrada de casi un centímetro de lado, con márgenes definidos, sin señal de elasticidad en los tejidos. El punto se hallaba en la vertical del tercer metacarpiano, tal como se había demostrado experimentalmente. El mismo procedimiento se llevó a cabo con la huella del pie derecho. Se podía concluir, entonces, que el hombre de la Síndone fue irrefutablemente clavado a un madero hasta morir.

Algo que llama la atención de la mano derecha es la existencia de unos dedos anormalmente largos. Algunos autores opinan que esta hiperextensión pudiera haber sido causada por una lesión más grave de la mano derecha durante el proceso del enclavamiento y producida por hiperdistensión ligamental. Aunque no discuto que la mano derecha pudo haber sido más castigada, a fin de cuentas esta mano debió ser la que más trabajo realizó durante los movimientos de erección y hundimiento; creo, no obstante, que éste no es motivo suficiente para producir por sí solo el alargamiento de los dedos. Concretamente, se ve que el dedo índice presenta un alargamiento más evidente, puesto que se halla a la altura del dedo medio, cuando lo normal es que el índice sea casi centímetro y medio más corto. Se me ocurre la siguiente hipótesis:

- Antes dijimos que a nivel de los huesecillos del carpo había, al menos, dos espacios virtuales por donde teóricamente podría atravesar el clavo sin romper los huesos. Uno, es el que Barbet denominó espacio de Destot, entre el hueso semilunar y hueso grande, que está en la parte más externa del carpo, y por donde demostró entraba el clavo en sus experimentos. El otro, que se situaría paralelo al anterior entre los huesos escafoides, grande y trapezoide, y está en la parte más interna del carpo. Pues bien, si el clavo a nivel de la muñeca derecha penetró por este segundo espacio, el clavo, al desplazar los huesecillos, actuaría sobre el hueso trapezoide, que se encuentra justo debajo de la base del segundo metacarpiano, desplazándolo hacia arriba y consiguientemente alargando el índice hasta la altura del dedo medio.
- El clavo en ambos espacios lesionaría el nervio mediano, en mayor parte en este segundo lugar. Por supuesto habría que retomar los estudios sobre este punto y demostrar esta hipótesis experimentalmente, del mismo modo que hizo Barbet. De ser cierta, explicaría ese alargamiento de los dedos en la mano derecha. De la mano iz-

quiera, al no verse los dedos en su totalidad, no podemos afirmar lo mismo.

En el dorso de ambas manos se pueden observar unas huellas que seguramente corresponden a excoriaciones y posiblemente se produjeron por el roce de las manos contra el patíbulo, durante los movimientos de erección y hundimiento para respirar. Estos movimientos provocarían el despellejamiento del dorso de las manos que se ve claramente.

6. El «crurifragium» y la lanzada: sangre y suero

Al hombre de la Síndone no le rompieron las piernas. El «crurifragium», que consistía en partir las piernas de los condenados a la altura de la tibia, era el golpe de gracia y se aplicaba cuando se quería acelerar la muerte del crucificado: éste, al no poder ya apoyarse en las piernas, moría de asfixia en pocos minutos. El que no se lo hicieran, implica que éste murió antes de lo previsto y por consiguiente no hizo falta romperle las piernas.

Sin embargo, presenta en el costado derecho una herida oval de unos 4,5 cm de larga por 1,5 cm de ancha. El eje mayor se halla inclinado oblicuamente con su punta superior orientada hacia el lado externo del cuerpo y la punta inferior hacia el lado medial, sus bordes están flácidos, ligeramente ondulados y sin reacción vital, como ha demostrado López Gómez. Ha sido causada por un objeto punzante con dos alas afiladas, o sea, una lanza. Hay restos de lanzas romanas («pilum») que presentan medidas iguales a las de la herida de la Síndone. Brota de ella una sábana de grumos de sangre con dos bordes, uno exterior desaparecido en el incendio del año 1532, y otro borde interior, no homogéneo, con espacios intermedios no teñidos y de aspecto blanquecino.

Esta sangre es claramente postmortal, densa, oscura, y que presenta una separación en algunos puntos entre la sangre y el suero. Las características de esta sangre indican que el proceso de separación del componente corpuscular del componente plasmático había comenzado ya, con lo que en el momento de producirse la herida el cuerpo llevaría muerto cerca de dos horas. La localización de la herida, aproximadamente entre la quinta y la sexta costillas, nos lleva a constatar que la

lanza atravesó la pleura y pulmón derechos, y finalmente llegó a la aurícula derecha, lo que explica la salida de un chorro abundante de sangre. Es en la aurícula derecha y en la vena cava superior e inferior donde queda sangre líquida en los cadáveres recientes, por la parada del corazón en diástole.

Como ya sabemos, una hemorragia, la más abundante, salió al infligirle la lanzada, mientras el cuerpo estaba aún suspendido en la cruz. Sobre la imagen dorsal de la Síndone, a nivel del comienzo de la zona lumbar, hay un gran reguero transversal que se estrecha en el centro y que presenta unos grumos sanguíneos coagulados, mezclados con suero, más evidentes que en la colada del pecho. Esto indica que esta segunda salida de sangre se produjo más tarde y, por lo tanto, el proceso de sedimentación de la sangre era más avanzado.

La causa de esta segunda mancha parece evidente: una vez desclavado y puesto el cuerpo en posición supina, la vena cava inferior debió de vaciarse por la aurícula, ya que antes, al estar el cuerpo aún suspendido en la cruz, no pudo salir la sangre de la parte inferior del cuerpo. Ahora, con el cambio de posición y los movimientos del traslado, acabó por vaciarse resbalando por la espalda. Antes hemos mencionado que estas dos manchas presentan evidencias muy claras de estar mezcladas con una abundante serosidad, lo cual sólo puede explicarse si al mismo tiempo que brotó la sangre una cantidad de líquido seroso se derramó, diluyendo en parte la sangre y dejando esos espacios incoloros.

Gracias a las fotografías a rayos ultravioletas del STURP, se pudo constatar la existencia de suero alrededor de las heridas y sobre todo a nivel del costado donde la fluorescencia era de gran intensidad; con esto se demostraba que por la herida del costado había brotado sangre post mortem mezclada con abundante líquido seroso. En resumen, podemos decir:

- La herida del costado se produjo unas dos horas después de la muerte.
- Brotó una sangre postmortal, puesto que existe una serie de grumos mezclados con abundante serosidad que ponen de manifiesto la sedimentación hemática postmortal en las cavidades cardíacas derechas.
- No se evidencia turgencia en los labios de la herida y no hay constancia de retracción tisular. La lesión es pasiva, ha permanecido

abierta por la elasticidad de la piel tensa en la posición de hundimiento y brazos en V.

En cuanto a cuál fue la causa de la salida de sangre mezclada con suero y que el evangelista refiere como «sangre y agua», la explicaremos al tratar de los factores que provocaron la muerte.

7. Rigidez cadavérica

El hombre de la Síndone presenta una acentuada rigidez, propia por otro lado, de las muertes en extremo fatigosas y dolorosas con deshidratación y fiebre alta. Podemos observar las siguientes características:

- La cabeza se halla ligeramente flexionada hacia delante.
- El tórax se encuentra dilatado, en inspiración forzada, por la postura de la cruz.
- Los músculos pectorales mayores se ven contraídos y salientes, debido a los calambres tetánicos durante la crucifixión.
- Las escápulas con su musculatura se encuentran contraídas y pegadas a las costillas.
- Los espasmos en el diafragma se distinguen fácilmente por la razón de que el epigastrio se hunde y el hipogastrio, sin embargo, es prominente.
- La lordosis lumbar fisiológica está aumentada por la posición forzada en la cruz.
- La musculatura glútea está marcada intensamente; el glúteo derecho más que el izquierdo por la mayor flexión de la rodilla izquierda.
- Las piernas se encuentran flexionadas, la izquierda más que la derecha, por ser la primera la que estuvo más flexionada en la cruz. No pudieron ser extendidas por la extrema rigidez tras desclavar el cuerpo.
- El pie derecho presenta una hiperextensión más patente que el izquierdo.
- Los brazos, en cambio, no presentan rigidez equiparable a la del resto del cuerpo, y fueron cruzados sobre el pubis sin un esfuerzo excesivo, al contrario que las piernas, que quedaron flexionadas.

El «rigor mortis», o rigidez cadavérica, es un proceso que ocurre tras la muerte y que consiste en un estado de contractura muscular que

afecta a todo el cuerpo: los músculos se contraen y quedan rígidos. Esta rigidez, que suele ocurrir varias horas después de la muerte (alrededor de tres o cuatro horas), se debe a la desaparición total del ATP que se necesita para que los puentes cruzados se separen de los filamentos de actina durante la fase de relajación muscular. La rigidez dependerá entonces de la cantidad de glucógeno (precursor en último término del ATP celular) que quede en el músculo; así cuanto más glucógeno y por tanto ATP quede en la célula muscular, más tarde sobrevendrá la rigidez. Los músculos mantienen esta rigidez hasta que las proteínas musculares se destruyen por autólisis unas 15 ó 20 horas más tarde debido a las enzimas liposomales de la propia célula. La variabilidad en el tiempo que tarda la rigidez cadavérica en hacerse presente depende de la reserva de glucógeno en el músculo, y ésta, a su vez, del estado nutricional y de la actividad muscular previa a la muerte.

Se sabe que cuando antes de la muerte ha existido un proceso agónico prolongado, con importante actividad de los músculos (como, por ejemplo, en muertes violentas, enfermedad del tétanos, etc.), se produce una rigidez casi instantánea, lo que se conoce como espasmo cadavérico porque los músculos han agotado prácticamente sus reservas de glucógeno. Este fenómeno se ve claramente en las cacerías: cuando el animal es abatido presenta una rigidez instantánea por la fatiga y el estrés. Así la han descrito Delgado Roig y Royo-Villanova.

Es probable que los brazos, y concretamente los deltoides, a nivel de los hombros —que podrían ser el principal escollo a salvar para bajarlos—, no presentarían una rigidez extrema por haber desarrollado un trabajo de tensión y no de contracción en la cruz: por ello sus reservas de glucógeno no estarían del todo agotadas. Todo lo contrario, pasaría con la musculatura de las piernas y región abdominal, que aparece extremadamente rígida, por ser ella la que tenía que realizar la mayor fuerza para levantarse en la cruz.

8. Causas de la muerte

Llegados a este punto uno se pregunta: ¿por qué y cómo muere un crucificado? Habría que matizar diciendo que depende de cómo lo hubieran crucificado, puesto que a algunos les ponían un sedile para prolongar el suplicio (con lo que la muerte podía llegar por inanición o por ataques de

carnívoros), a otros les rompían las piernas para acelerar la asfixia, porque en realidad cuando no había cuerdas ni sedile, la muerte llegaba por asfixia cuando ya no había fuerzas para levantarse y respirar.

A lo largo del capítulo hemos llegado a la conclusión de que el hombre de la Síndone ha sido crucificado a la manera que lo hacían los romanos y vamos a tratar de valorar las causas de su muerte. También hay que añadir que sufrió en su condena castigos que no estaban estipulados en la ley romana de la crucifixión: fue coronado con un casco de espinas, flagelado sistemáticamente antes de ir a la cruz, y alanceado en un costado. Personalmente distinguiría entre dos tipos de causas: causas internas o predisponentes y causas externas o determinantes.

8.1. Causas internas o predisponentes

Entre ellas podemos destacar las siguientes: si se trata de Jesús, según los relatos evangélicos, un estado emocional alterado, exaltado, mezcla quizás de gozo y tristeza; gozo porque todo está ya a punto de cumplirse, tristeza y abatimiento por las duras horas que aún han de venir. Por otro lado, hay que pensar que las comidas que realizó durante el día no fueron ni mucho menos copiosas, más bien frugales.

En el huerto de Getsemaní, entrada la noche, Jesús sufrió un estado agónico de extrema angustia que le provocó una hematohidrosis (sudor sanguinolento); si a esto le sumamos el ayuno que se prolongaría ya hasta su muerte, no es difícil imaginar que sus reservas energéticas se irían mermando y la progresiva debilidad que se derivaría de ello sí repercutiría sobre su organismo a la hora de soportar los brutales castigos a los que fue sometido. Son datos que no aporta la Síndone, pero que hay que valorar en función de su atribución.

Veamos las alteraciones fisiopatológicas que estos dos fenómenos pueden producir en el organismo:

- Los tejidos emplean preferentemente hidratos de carbono para obtener energía. La reserva de éstos en el organismo es sólo de unos pocos centenares de gramos almacenados sobre todo en el hígado y el músculo, por lo que pueden cubrir las necesidades energéticas del cuerpo sólo por unas horas. Cuando se termina la glucosa el or-

ganismo comienza a echar mano de las grasas (el cuerpo tiende a evitar en lo posible la utilización de proteínas para la obtención de energía para que no se produzca un consumo excesivo y con ello una emaciación muscular peligrosa, por esto lo primero que se consume son las grasas); pero aunque la mayoría de los órganos y tejidos pueden usar las grasas y proteínas para obtener energía, la glucosa es el único nutriente que el cerebro y la retina (también las gónadas) pueden usar para obtener la energía que necesitan. Así pues, al agotar las reservas de glucosa, el cuerpo comienza a utilizar las grasas y la degradación de éstas produce acetil coenzima-A que en el hígado se transforma en ácido cetoacético, ácido β -hidroxi-butírico y acetona, llamados cuerpos cetónicos. Éstos sí pueden ser utilizados por el cerebro para obtener energía, pero no es recomendable que esta situación se prolongue por mucho tiempo, ya que si se acumulan en grandes cantidades pueden provocar una acidosis metabólica, cetoacidosis, que puede llevar a la muerte.

- La cetoacidosis o cetosis se produce en estados de ayuno, diabetes mellitus y cuando la dieta se compone sólo de grasas. Se sabe que la utilización de las grasas está regulada por una serie de mecanismos hormonales que pueden verse alterados en estados de estrés emocional y traumático. Así, la adrenalina y noradrenalina, secretadas por la médula suprarrenal en respuesta a un estímulo simpático durante el ejercicio o el estrés, aumentan la liberación de las grasas y su utilización. El estrés, ya sea emocional o traumático, produce una liberación de grandes cantidades de corticotropinas (ACTH) desde la hipófisis anterior, lo que conlleva la secreción suprarrenal de grandes cantidades de glucocorticoides, entre ellos el cortisol que moviliza grasas del tejido adiposo y favorece la acción de la adrenalina. Cualquier tipo de estrés físico o mental puede, en pocos minutos, aumentar la secreción de corticotropina y glucocorticoides hasta veinte veces más de lo normal.
- Se piensa que los estímulos dolorosos causados por el estrés son transmitidos en primer lugar a la zona perifornical del hipotálamo, y desde allí al núcleo paraventricular y ocasionalmente a la eminencia media, provocando la liberación de factor liberador de corticotropina (CRF) hacia el sistema portahipofisario. Al cabo de pocos minutos aparecen grandes cantidades de glucocorticoides en la sangre. El estrés mental también puede provocar un incremento casi

instantáneo de la secreción de corticotropina, y con ello de cortisol. Esto puede estar mediado por un aumento de la actividad del sistema límbico, en particular las zonas de la amígdala y del hipocampo, que transmiten señales hacia la parte pósteromedial del hipotálamo y de éste a la hipófisis.

Por esta situación de estrés emocional pasó el Maestro y le provocó una hematohidrosis; posiblemente, por una descarga nerviosa vegetativa adrenal y brutal que resultó en la rotura de los vasos capilares de las glándulas sudoríparas por vasodilatación extrema: la consecuencia sería una grave alteración cardiocirculatoria con debilidad cutánea y decaimiento. Sumada a esto la incipiente falta de reservas energéticas de glucosa, que comenzaría muy pronto, se empezaría a fraguar un estado progresivo de acidosis metabólica por acumulación de cuerpos cetónicos, que si al principio pudo ser bien tolerado, se iría agravando por los castigos posteriores. En el sudor de sangre estuvo el inicio de una grave deshidratación.

8.2. Causas externas o determinantes

Aquí se incluirían las derivadas de los malos tratos y torturas recibidas, que en definitiva originarían los trastornos causantes de la muerte. Después de pasar toda la noche en interrogatorios recibiendo golpes y puñetazos de los esbirros del Sanedrín, el cansancio al día siguiente debía ser grande y aun, posteriormente, Pilatos lo manda flagelar. Ya hemos explicado cómo fue la flagelación: sistemática, con ensañamiento. Las alteraciones producidas por la flagelación fueron las siguientes:

1. Hemorragia de magnitud considerable.
2. Dolor extremadamente fuerte con repercusión sobre el sistema vegetativo y el psiquismo.
3. Destrucción tisular por contusión y desgarramiento, con lesión importante de paquetes musculares. Lesión preocupante a nivel de los músculos respiratorios como los serratos e intercostales que quedarían seriamente dañados dificultando la respiración.
4. Comienzo de una fiebre galopante, inducida por tan graves traumatismos, que provocarían la liberación de citokinas proinflamatorias.
5. Shock traumático.

La coronación de espinas, que también hemos explicado, aparte de producir un dolor agudísimo (no olvidemos que el cuero cabelludo está ricamente inervado), indujo otra importante hemorragia. Con esto se puede decir que la flagelación y la coronación de espinas iniciaron lo que se conoce por shock hipovolémico.

Características del shock hipovolémico por traumatismos:

- Este tipo de shock se debe, principalmente, a la pérdida de sangre por hemorragias, pero también se acompaña de una pérdida de plasma por lesión de los capilares traumatizados. En el caso de la consiguiente deshidratación por pérdida de plasma se produce una hiperviscosidad de la sangre que hace más lenta la circulación porque se dificulta la oxigenación tisular.
- La hemorragia produce una disminución de la presión de llenado del corazón y por consiguiente una disminución del retorno venoso. Se activa el sistema simpático con liberación de adrenalina, provocando un aumento de la frecuencia cardíaca para mantener el gasto cardíaco y una vasoconstricción arteriolar para aumentar el retorno venoso. Debido a la disminución de la volemia, los tejidos reciben menor aporte de oxígeno, con lo que se ven forzados a obtener la energía a partir de la glucólisis anaeróbica, formándose ácido láctico, que agravará el cuadro con una acidosis metabólica.
- Como consecuencia de los grandes destrozos provocados por la flagelación en los tejidos de amplias zonas del cuerpo, se induce una coagulación generalizada, provocando una coagulopatía de consumo que podría agravar las hemorragias. También se produciría una salida masiva de potasio de las células destruidas a la sangre, induciendo una hiperpotasemia que puede causar graves alteraciones a nivel de la conducción cardíaca con producción de arritmias y parada del corazón. Las pérdidas de proteínas por la destrucción de los tejidos condicionaría una hipoproteïnemia que favorecería la formación de edemas.
- La hipoxia capilar y la lentitud consiguiente de la circulación ocasionaría la agregación plaquetar dentro de los vasos, con liberación de serotonina, histamina, tromboxano A (inductor de la agregación plaquetaria) y bradiquinina, la cual a su vez estimula los receptores del dolor y la liberación de más tromboxano y leucotrienos, alterando la permeabilidad de la membrana capilar y favoreciendo la

salida de plasma al intersticio, con la consiguiente formación de edemas y el agravamiento del shock.

Resumiendo: la disminución de la volemia y la perfusión tisular a nivel del corazón pudieron instaurar una insuficiencia cardíaca progresiva que, junto a la alteración a nivel pulmonar de la membrana capilar, provocaría en el pulmón una salida de líquido a los alveolos y al intersticio, induciendo la formación de un edema de pulmón. (Decir que un dolor intenso asociado a traumatismos graves –y desde luego la flagelación y el enclavamiento no lo pueden ser más– es un factor adicional y agravante del shock traumático, ya que puede inhibir el centro vasomotor, con lo que aumenta la capacidad vascular por dilatación venosa masiva y disminuye el retorno venoso, favoreciendo aún más la insuficiencia cardíaca, es lo que se conoce como shock neurogénico).

Desde luego, no se explica cómo, después del tremendo castigo de la flagelación y la coronación de espinas, el hombre de la Síndone aún pudo cargar con aquel «patíbulo» de unos 45-50 kg y llevarlo durante un buen trecho, si bien cayendo y levantándose a empujones; ciertamente debía estar extenuado cuando los soldados, temiendo que no llegara a la zona del suplicio, buscaron a alguien que le llevara el madero hasta el Calvario. Descalzo, con los pies despellejados por lo agreste del terreno, y agotado, llegaría hasta el Gólgota. Y una vez allí se dejó hacer... De pronto cientos de heridas comienzan de nuevo a sangrar en medio de un dolor intenso, le han arrancado la túnica que tenía pegada al cuerpo. La fiebre produce una tiritona que le sobrevendrá al ser desnudado; luego, la crucifixión: ¡y todavía aguantó tres horas!

Ya hemos hecho mención de las alteraciones que producía la posición en la cruz sobre la respiración, obligando al crucificado a incorporarse, apoyándose sobre los clavos para evitar la asfixia. Podemos asegurar que, en estos momentos, hay ya una insuficiencia respiratoria inducida por las siguientes causas: lesiones traumáticas de los músculos de la respiración, insuficiencia cardíaca por sobrecarga de esfuerzo y disminución de la volemia, asociada a un posible edema de pulmón, fatiga generalizada y la propia posición en la cruz. Esta situación va a provocar un aumento de CO₂ en la sangre, hipercapnia, y con ello una acidosis respiratoria que se sumaría a la acidosis metabólica preexistente.

Cada movimiento de erección en la cruz, para respirar, tenía que someter al corazón a un esfuerzo extenuante agravado progresivamente. La suspensión, por sí misma, induce importantes alteraciones cardiocirculatorias y respiratorias. Para corroborar esto, el Dr. Hermann Moedder realizó experimentos de suspensión en vivo. Colgados de las muñecas a una barra varios voluntarios, incluido él mismo, procedió a medir distintos parámetros hemodinámicos y cardiológicos.

La presión arterial, en pocos minutos, pasaba de 130 a 170 mm hg. El pulso pasaba desde 70 hasta 145 pulsaciones por minuto. El corazón estaba sometido a un gran esfuerzo. En las radiografías de tórax observó lo siguiente:

- Reducción del perfil cardíaco.
- Dilatación muy pronunciada de la caja torácica.

El electrocardiograma le mostró signos de insuficiencia cardíaca. A medida que pasaban los minutos, aumentaba el esfuerzo doloroso de los músculos de los brazos y de los hombros; la respiración se hacía superficial, la sudoración aumentaba y la piel se volvía pálida. Algunos se desvanecieron a los seis minutos; otros aguantaron hasta los diez o doce. (H. MOEDDER, *Cause di morte...* Actas del congreso de Roma, 1950).

Claramente, la causa de la muerte en la cruz era una asfixia lenta, cuando el condenado ya no tenía fuerzas o le partían las piernas, y moría en la posición de hundimiento. En nuestro caso, el crucificado no murió de asfixia propiamente dicha, y aun cuando un cortejo multifactorial de causas precipitaron y aceleraron su muerte, la causa última fue una parada cardiorrespiratoria en fibrilación ventricular. En definitiva, y para resumir, se puede afirmar que la insuficiencia cardíaca progresiva como causa final de la muerte se basa, sustancialmente, en los siguientes trastornos:

- Cardiocirculatorios:
 - Intenso estrés emocional con un cuadro de hematohidrosis.
 - Hiperactividad adrenérgica mantenida.
 - Shock traumático hipovolémico.
 - Shock neurógeno provocado por el dolor agudo.

- Hidroelectrolíticos:
 - Hiperpotasemia por destrucción tisular.
 - Hipocalcemia con hiperfosfatemia aguda que provocaría espasmos musculares y parada respiratoria.
 - Cetoacidosis y acidosis láctica.
 - Hiperuremia por insuficiencia renal.
- Respiratorios :
 - Insuficiencia respiratoria por lesiones traumáticas y por la posición en la cruz.
 - Acidosis respiratoria por hipercapnia.
 - Edema pulmonar y, posiblemente, también pleural.

Creo que estamos ahora en condiciones de explicar el porqué de la salida de sangre y suero tras la lanzada del costado. Según algunos autores, la salida de suero sería debida a la acumulación de líquido en el pericardio como consecuencia de una pericarditis serosa traumática provocada por los golpes de la flagelación sobre la zona del corazón. No niego que los traumatismos provocados por la flagelación pudieran haber afectado al pericardio, inflamándolo, pero, sinceramente, en la Síndone la zona del corazón está deliberadamente respetada y no creo que los romanos (expertos como eran en este menester) se arriesgaran a castigar esta zona con el peligro de que se les muriese allí mismo. López Gómez se inclina por el hidropericardias agónico. Me considero más a favor de la existencia de un proceso edematoso a nivel pulmonar, por las causas ya explicadas, y también por la presencia de un derrame pleural producido por los traumatismos y la insuficiencia cardíaca. Debo añadir, por otro lado, que en los estudios llevados a cabo por los miembros del EDICES sobre el Sudario de Oviedo se apunta a la existencia de abundante líquido de edema pulmonar en el mismo.

La salida de sangre y agua, que refiere el evangelista, se puede explicar consiguientemente por la acumulación de líquido edematoso en pulmón y pleuras. Al atravesar la lanza el costado, ésta llegó hasta la aurícula derecha donde había aún sangre líquida, pues es en ésta donde la sangre permanece por algunas horas en los cadáveres recientes. Hay que apuntar que en éstos los pulmones tienden a retraerse y las pleuras a dilatarse. Conviene señalar que en una persona viva durante la inspiración las presiones pleurales son negativas respecto

de la atmósfera lo que facilita la entrada de aire a los pulmones; sin embargo, en la expiración sucede lo contrario. Del mismo modo las presiones intrapulmonares se hacen negativas durante la inspiración y positivas en la expiración.

En el cadáver esto no sucede. Se puede decir que al abrir la lanza la aurícula y aun cuando el corazón tuviera una presión cero por estar parado, la sangre brotó con fuerza, no sólo debido a la gravedad (posición colgada del cuerpo), sino también a la presión que sobre el corazón ejercían las pleuras dilatadas por el derrame pleural y el edema pulmonar. Así pues, la sangre debió brotar primero sirviéndole de guía el propio hierro de la lanza; inmediatamente después el pulmón se retrajo, exprimiendo el líquido del edema, y las pleuras dilatadas se vaciaron empujando la sangre. Aparte de este juego de presiones hay que tener en cuenta las distintas densidades de la sangre y el agua, pudiéndose acumular una interfase acuosa detrás de la fase sanguínea.

En definitiva, y para terminar, una última reflexión que se infiere de cuanto llevamos dicho en este capítulo: el avance de la medicina científica en los últimos años no ha encontrado ningún dato incongruente que hiciera sospechar una hipotética falsificación. Por el contrario, desde el punto de vista de la medicina actual, la autenticidad de la Síndone está fuera de toda duda.

Nota: El presente texto ha sido revisado para su publicación por el Dr. D. Jose-Delfín Villalafín, catedrático de Medicina legal de la universidad de Valencia y vicepresidente de Investigación del CES.

9. Referencias bibliográficas

- BARBET, P., 1963. *A Doctor at Calvary*. New York.
- BINFORD, L., 1962. «Archaeology as anthropology». *American Antiquity* 28: 217-25 [RJD]
- BOLLONE; BAIMA, P.; JORIO, M., y MASSARO, A. L., 1981. «La dimostrazione della presenza di tracce di sangue umano sulla Sindone». *Sindon* 30: 5-8.
- BUCKLIN, R., 1961. «The medical aspects of the crucifixion of Christ». *Sindon*, December, pp. 5-11.

- BUCKLIN, R., 1970. «The legal and medical aspects of the trial and death of Christ». *Medicine, Science, and the Law* 10: 14-26.
- BUCKLIN, R., 1981. «Afterword», en *Verdict on the Shroud*, by Kenneth E. Stevenson and Gary R. Habermas, pp. 189-90. Ann Arbor.
- BULST, W., 1957. *The Shroud of Turin*. Milwaukee.
- CAMERON, M., 1978. «A pathologist looks at the Shroud», en *Face to Face with the Turin Shroud*. Editado por Peter Jennings, pp. 57-59. Oxford.
- CASELLI, G., 1950. «Le constatazioni della medicina moderna sulle impronte della S. Sindone», en *La S. Sindone nelle ricerche moderne*. Turín.
- CURTO, S., 1976. «La Sindone di Torino: Osservazioni archeologiche circa il tessuto e l'immagine», en *La S. Sindone*. Turín.
- DELAGE, Y., 1902. «Le Linceul de Turin», en *Revue Scientifique* 22: 683-87.
- FILOGAMO; GUIDO, y ZINA, A., 1976. «Esami microscopici sulla tela sindonica», en *La S. Sindone*. Turín.
- FRACHE; GIORGIO; RIZZATTI, E. M., y MARI, E., 1976. «Relazione conclusiva sulle indagini d'origine ematologica praticate su materiale prelevato dalla Sindone», en *La S. Sindone*. Turín.
- HAAS, N., 1970. «Anthropological observations on the skeletal remains from Giv'at ha-Mivtar». *Israel Exploration Journal* 20: 38-59.
- HACHLILI, R., 1979. «Ancient burial customs preserved in Jericho Hills». *Biblical Archaeology Review*, July/August, pp. 28-35.
- HELLER, J. H., y ADLER, A. D., 1980. «Blood on the Shroud of Turin». *Applied Optics* 19: 2742-44.
- HELLER, J. H., y ADLER, A. D., 1981. «A chemical investigation of the Shroud of Turin». *Journal of the Canadian Society of Forensic Science* 14(3): 81-103.
- HENGEL, M., 1977. *Crucifixion*. London.
- HYNEK, R. W., 1936. *Science and the Holy Shroud*. Chicago.
- JUDICA-CORDIGLIA, G., 1961. *La Sindone*. Padua.
- JUMPER, E. J.; ADLER, A. D.; JACKSON, J. P.; PELLICORI, S. F.; HELLER, J. H., y DRUZIK, J. R., n. d. «A comprehensive examination of the various stains and images on the Shroud of Turin». *Advances in Archeological Chemistry*. En imprenta.
- LA CAVA, F., 1953. *La passione e la morte di N. S. Gesù Cristo illustrata dalla scienza medica*. Napoli.
- LAVOIE; BONNIE B.; GILBERT R.; LAVOIE; KLUTSTEIN, D., y REGAN, J., 1981. «The body of Jesus was not washed according to the Jewish burial custom». *Sindon* 30: 19-30.
- PELLICORI, S., y EVANS, M. S., 1981. «The Shroud of Turin through the microscope». *Archaeology* 34: 34-43.
- REHIN, R. W., Jr., 1980. «The Shroud of Turin». *Medica World News*, December 22, pp. 40-50. [JRC, SDS]
- RICCI, G., 1977. «Historical, medical, and physical study of the Holy Shroud». *Proceedings of the U.S. Conference of Research on the Shroud of Turin*. Editado por Kenneth Stevenson, pp. 58-73. Bronx.
- RODANTE, S., 1982. «The coronation of thorn in the light of the Shroud». *Shroud Spectrum International* 1(1): 5-24.
- SAVA, ANTHONY F. 1957. The wounds of Christ. *Catholic Biblical Quarterly* 16: 438-43.
- SCHWALBE, L. A., y ROGERS, R. N., 1982. «Physics and chemistry of the Shroud of Turin». *Analytica Chimica Acta* 135: 3-49.
- STEVENSON, K., E., y HABERMAS, G. R., 1981. *Verdict on the Shroud*. Ann Arbor.
- THURSTON, H., 1903. «The Holy Shroud and the verdict of history». *The Month* 101: 17-29.
- TURIN COMMISSION. 1976. «La S. Sindone: Ricerche e studi della commissione di esperti nominata dall'arcivescovo di Torino, card. Michele Pellegrino». *Rivista Diocesana Torinese*, Supplement.
- TZAFERIS, V., 1970. «Jewish tombs at and near Giv'at ha-Mivtar». *Israel Exploration Journal* 20: 18-32.
- WALSH, J., 1963. *The Shroud*. New York.
- WILCOX, R. K., 1977. *Shroud*. New York.
- WUENSCHEL, E. A., 1945. «The Shroud of Turin and the burial of Christ». *Catholic Biblical Quarterly* 7:405-37. [AJO]
- ZUGIBE, F. T., 1981. *The Cross and the Shroud*. N. Jersey [PCM].
- ZUGIBE, F. T., 1982. *The Cross and the Shroud*. N. York. [ADW].