

de 880 cm² y un volumen contundido de 1.320 cm³, ó 1,3 litros. Este es un volumen enorme de tejido contundido: las células, gravemente dañadas con sus membranas rotas, liberarán su contenido al medio, provocando una catástrofe biológica. Cada uno de los golpes provocará un hematoma, y 110 hematomas causan una expoliación sanguínea que dará lugar a una hipovolemia, o disminución del volumen de la sangre circulante en el cuerpo, que iniciará un *shock* hemodinámico.

Fisiopatología de la flagelación

En cuanto a la distribución de los golpes de látigo, vemos que es más frecuente en el tronco. La dispersión de la enorme cantidad de energía encajada durante la flagelación, fundamentalmente en la cara posterior del cuerpo, evidentemente dará lugar a una afectación del organismo, provocando lesiones en los órganos afectados, no solamente en la caja torácica (piel y músculos) sino también en su contenido, especialmente en pulmones y corazón, y también en los riñones, situados por debajo del diafragma.

Analicemos los órganos para poder ver cuáles son las consecuencias de la flagelación. Los músculos están compuestos de agua, proteínas (proteínas contráctiles, como actina y miosina, y una proteína transportadora de oxígeno, la miohemoglobina, que serán muy importantes en las lesiones renales) y de sales minerales, específicamente sodio, potasio y calcio. En caso de destrucción muscular, los movimientos que dependen de los músculos lesionados se harán difíciles o imposibles y, en todo caso, muy dolorosos y limitados. El potasio intracelular se verterá a la circulación, ya veremos su enorme toxicidad cardiaca. El calcio se incorporará a una proteína muscular, y no será utilizable: la sangre continúa llegando a los músculos lesionados y el calcio siendo secuestrado. La tasa sanguínea de este elemento tiende a descender, lo que da lugar a una hipocalcemia, situación que también tiene una toxicidad cardiaca importante. La miohemoglobina liberada por las células destruidas será transportada por la corriente sanguínea e

intentará pasar por los riñones, pero los obstruirá, interrumpiendo de esta manera su funcionamiento normal.

El corazón está envuelto en una membrana serosa inextensible —el pericardio— y allí dentro trabaja el músculo cardiaco. La contusión cardiaca dará lugar a una colección líquida entre el corazón y el pericardio que significará, aparte de dolor en cada contracción, una disminución mecánica del relleno cardiaco, y puede también significar una disminución grande de su eficacia. El automatismo de la contracción cardiaca reposa sobre un tejido nervioso particular y sobre las concentraciones iónicas adecuadas, especialmente del calcio y del potasio. Una anomalía de estos iones dará lugar a una arritmia: especialmente la hipercalemia (un exceso de potasio en plasma, debido a retención o insuficiencia renal y al aporte del potasio intracelular al torrente sanguíneo) y la hipocalcemia (deficiencia de calcio plasmático). Su asociación agravaría este cuadro todavía a peor.

Para funcionar correctamente, el corazón tiene que alternar periodos de reposo suficientemente prolongados (mientras se está rellorando) y contracciones suficientemente fuertes y completas (para vaciarse). Si en lugar de esta secuencia contracción-reposo hace una serie de pequeñas contracciones superficiales interrumpidas por tiempos de reposo mínimos, verdaderamente nunca se rellorará del todo ni se vaciará del todo como sucede con las taquicardias, y su trabajo será mucho menos eficaz. La expresión máxima de esta situación médica es lo que se llama fibrilación ventricular; normalmente es mortal en muy pocos minutos y está específicamente favorecida por la hipercalemia y la hipocalcemia de las que acabamos de hablar.

Los pulmones, por otra parte, son dos sacos con contenido esponjoso llenos de aire y rodeados de una membrana serosa, la pleura; son elásticos y tienen tendencia a vaciarse sobre sí mismos. No quedan vacíos del todo (colapso pulmonar) gracias a que existe una presión negativa (hacia fuera del cuerpo) entre las hojas de la pleura que rodea el pulmón y la hoja de la pleura pegada a la pared torácica. En caso de un traumatismo, el espacio pleural exuda o se rellora de sangre (hemotórax), lo que provoca

dolor en cada movimiento respiratorio y una disminución del volumen disponible para los pulmones en la caja torácica. La consecuencia será una disminución de la ventilación pulmonar, o hipoventilación alveolar.

Debe considerarse que el papel de los pulmones es permitir a la sangre tener siempre una tasa constante de oxígeno (O_2) y de gas de dióxido de carbono (CO_2) disueltos en ella. El O_2 es el carburante indispensable de las células y el CO_2 , junto con el agua (H_2O), los dos subproductos principales de su funcionamiento. En el caso de una hipoventilación, hay una insuficiencia en el aporte de O_2 (hipoxia), pero además tampoco se produce una eliminación normal del CO_2 , lo que significa que éste va a acumularse en la sangre como ácido carbónico ($H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^- + H^+$), que es uno de los dos compuestos disueltos en la sangre que le dan a ésta su ligera acidez. Este cuadro, llamado hipercapnia, aumento de la presión parcial de CO_2 en la sangre, da origen a una acidosis, a una gran transpiración y a una fuerte deshidratación, aparte de que aumenta la hipovolemia, la disminución del volumen circulante de sangre (por su menor contenido en H_2O), que está también condicionada a las hemorragias que hemos comentado.

Los riñones son otro órgano a tener en cuenta por cuanto están situados en la cara posterior del tronco, justo por debajo del diafragma, y sólo moderadamente protegidos por la caja torácica, ya que su mitad superior está cubierta por las últimas costillas. Por consiguiente, ambas vísceras pueden ser fácilmente lesionadas por un traumatismo sobre la cara posterior del tronco. Si se contusionan repetidamente eso dará lugar a edema, la acumulación de líquidos en el espacio intercelular y en las cavidades corporales adyacentes; y a una alteración del funcionamiento de los riñones, lo que se llama insuficiencia renal. Cada riñón está constituido por un millón de pequeños túbulos, de 5 milímetros de longitud: uno de los extremos se abre directamente a las vías urinarias y el otro está cerrado por una membrana filtrante en contacto con un ramillete de arteriolas. Todas las moléculas orgánicas que tengan un peso molecular inferior a 68.000 dalton (d) ⁽⁴²⁾ atravesarán libremente esta membrana, y serán reabsorbidas de la sangre

—más, o menos— en función de las necesidades particulares del organismo para esa molécula o ión, en esos momentos.

O sea que el papel principal de los riñones es mantener el equilibrio hídrico y electrolítico del organismo. Sin embargo, el producto de la destrucción de los músculos se vierte a la corriente sanguínea, lo que significa grandes volúmenes de mioglobina, una molécula con un peso molecular (17.000 d) muy inferior al límite de filtrado. Y cuando esta mioglobina se concentra rápidamente en los túbulos, que de por sí ya están funcionando anormalmente, precipita, pierde su estado de disolución en sangre y provoca la obstrucción de los túbulos: el funcionamiento renal queda detenido. Las consecuencias más graves serán la acumulación de ión potasio, tóxico para el latido cardíaco como hemos visto, y, consecuentemente, queda también roto el equilibrio ácido-básico de las células. Esta acidosis metabólica, combinada con la acidosis respiratoria que ya estaba en marcha, se convierte en una acidosis mixta, una acidificación general del organismo de la que éste no podrá desembarazarse ya, y que será la causa de la disfunción de muchísimas reacciones enzimáticas básicas para la vida.

A modo de síntesis, podemos decir que después de la flagelación Jesús está gravemente afectado: titubea, cae, y no tiene fuerzas para llevar solo el patíbulo —el travesaño horizontal de la cruz—, que pesa alrededor de 40 kilos, durante 600 metros. La piel y los músculos están lacerados, el cuero cabelludo desgarrado; sangra, y tiene una amplia contusión torácica con hemotórax que le hace difícil y doloroso respirar. Sus riñones están virtualmente destruidos; por el momento funcionan, pero con una gran merma de su actividad a causa de la hipovolemia y del efecto destructor de los tapones de mioglobina. Este hombre, en óptima salud dos horas antes, ahora está destruido; y en ese estado va a ser crucificado.

Una vez crucificado, las lesiones causadas por la flagelación se van a agravar como consecuencia de permanecer colgado de las manos. Este porvenir es indisociable de la disminución continua y progresiva de la capacidad de ventilación de los pulmones. Y

el aumento de la dificultad respiratoria agrava tanto la hipoxia como la hipercapnia, lo que aumenta el trabajo del corazón en condiciones ya de por sí difíciles. La hipoxia empeorará todavía más por las taquicardias, que son reflejo del dolor intenso, y por las hemorragias producidas por el látigo y la corona de espinas. El corazón en esos instantes está sometido a un aumento brutal de su carga de trabajo mientras el O₂ empieza a faltar, cada vez más. Y un trabajo muscular en condiciones de anaerobiosis (sin el combustible, el O₂) no sólo significa un rendimiento ridículo sino un aumento máximo de la temperatura corporal, que desemboca en la hipertermia y en la acidosis láctica, condición subyacente a un inminente rigor muscular.

El dolor

Así pues, los recursos modernos de la Bioquímica y de la Fisiopatología nos permiten explicar los elementos de la Pasión, de la que ha sido fiel testigo la Sábana Santa. Pero no debemos contentarnos con mirarla exclusivamente con los ojos de un hombre de ciencia. Ni debemos olvidar que, por encima de los hallazgos y las explicaciones que nos ofrece la Ciencia, estamos tratando de un hombre joven que sostuvo largos momentos de angustia previa, que superó una noche de alteración psicológica profunda, que llegó a sudar sangre, que fue sometido a interrogatorios agresivos, que no tuvo reposo, ni alimento. Después de ser flagelado con una rara violencia, después de coronar su cabeza con una corona de espinas, después de cargarle con el patíbulo y hacerlo arrastrarse hasta el lugar del suplicio, fue clavado vivo por sus dos muñecas y sus dos pies, hecho que le llevó a morir de asfixia y calambres horas después, experimentando cada segundo de aquellos un dolor intolerable y atroz. El dolor de la piel arrancada, contusionada un centenar de veces; el dolor de los músculos destrozados por los impactos del látigo; el dolor de cada contracción cardiaca; el dolor de cada respiración; el dolor espantoso de los clavos que atraviesan sus articulaciones y sus nervios; el dolor, intolerable, de las manos, que soportan todo el peso del cuerpo; el dolor de la

sed ardiente, de las mucosas secas; el horrible dolor de los calambres incesantes; el dolor físico, y moral, la fatiga intensa... Es un océano de dolor que va a durar tres horas.

En la Síndone, o mejor dicho, en la impronta del cuerpo de Jesús en la Síndone son perfectamente visibles las marcas de los latigazos. Éstas reproducen la forma de las halteras con sus dos *taxili* como si estuvieran dibujadas en un esquema, repartidas de forma ordenada a lo largo de todo el cuerpo. Y dada la demostración gráfica de estas señales, hay que hacer constar que Cristo estuvo completamente desnudo durante la flagelación. La Sábana Santa nos muestra cómo las heridas de látigo en los glúteos y en la cadera tienen la misma profundidad que las del resto del cuerpo. Si Jesús hubiera estado vestido o con alguna vestidura



Esquema de la fisiopatología de la flagelación.

que cubriera esas zonas las heridas tendrían que haber sido más superficiales que las de la espalda, por ejemplo.

Podemos seguir en el gráfico que adjunto el trayecto físico y patológico de la flagelación que hubiera podido provocar la muerte de Jesucristo. Más arriba, he expuesto cómo el castigo del látigo provoca un traumatismo torácico importante y, de la misma manera, un trauma muscular y cutáneo severo. Al detenernos en el tórax aparecen tres vísceras que sufrieron las consecuencias: riñones, pulmones y corazón.

Como conclusión y resumen fisiopatológico el traumatismo a la altura de los riñones origina un edema intersticial. Y combinado con la mioglobilena (el exceso de mioglobina en sangre provocada por la rhabdomiólisis, la destrucción de las fibras musculares) y con una incipiente obstrucción de los túbulos del riñón, el condenado estaba abocado a una insuficiencia renal cada vez más grave e irreversible, insuficiencia que colaboró a crear un cuadro de acidosis mixta (metabólica añadida a la respiratoria) que descompensó gravemente todas las funciones orgánicas.

Además, inicialmente el traumatismo pulmonar da lugar a una hipoventilación, suscitada por el dolor y el derrame pleural. A buen seguro este derrame fue hemático (hemotórax), condición que va a significar en adelante un factor importantísimo en la eficacia de la mecánica respiratoria, y de ahí, a la hipercapnia (aumento de CO_2 en la sangre) y la hipoxia (disminución de O_2 en la sangre). La hipercapnia mantenida dio lugar a una acidosis respiratoria (sangre carbónica y poco oxigenada), que propicia un nuevo desequilibrio, la acidosis láctica que se desata en los músculos cuando trabajan sin O_2 ; y ambas, asociadas a una insuficiencia renal, evolucionan hacia una acidosis total, o mixta, que puede llevar directamente a la muerte.

El corazón, tercera víscera traumatizada, responde al trauma indirecto con la implantación de un derrame en la cavidad pericárdica. Si añadimos éste a la demanda de O_2 que tiene el propio corazón, se genera una taquicardia cada vez más rápida. Finalmente la taquicardia unida al dolor, a la hipocalcemia (baja concentración de ión calcio) e hipercalemia (altos niveles de ión

potasio) ocurridas tras la destrucción celular, en los músculos sobre todo, dará lugar a trastornos serios del ritmo cardiaco que pueden llegar hasta la fibrilación ventricular y, por lo tanto, a la muerte por parada cardiaca.

Por último, y siempre sin contar con el dolor, que es un colaborador muy importante para el desarrollo del *shock* traumático, el evidente traumatismo músculo-cutáneo forma parte también de manera decisiva de la fisiopatología de esta muerte. Porque provocará, en primer lugar, una hemorragia abundante, que participa en la hipoxia y en la taquicardia que hemos comentado; y segundo, porque la destrucción de células musculares (rhabdomiólisis) provocará más adelante un aumento progresivo de la concentración en sangre de ión potasio (hipercalemia), un potente veneno para el corazón. El potasio también va a contribuir a la taquicardia, a los trastornos del ritmo cardiaco y a la mioglobilena, que agudiza la insuficiencia renal.