

(papiloma del escroto), es poco denso y constituido por algunas fibras conjuntivas, fibroblastos, células inflamatorias y vasos abundantes con paredes irritadas por la misma inflamación.

CONCLUSIONES

1ª El tejido conjuntivo y el epitelial guardan entre sí relaciones típicas alteradas morfológicamente por la coincidencia de lesiones inflamatorias crónicas que llevan consigo alteraciones tróficas de la piel.

2ª Los tegumentos del escroto están fuertemente engrosados, tomando el tejido conjuntivo subdérmico un aspecto cicatricial.

3ª La causa de estas alteraciones es probablemente un agente microbiano banal que ha obrado por largo tiempo.

4ª No tiene apariencia ni señales de una producción neoplásica.

5ª Las lesiones vegetantes observadas en el pene y en el escroto son inflamatorias e hiperplásicas y por tal motivo las consideramos como papilomas inflamatorios de la piel.

El Bazo, Organó Almacenador y Movilizador de Sangre y Factor Principal de las Poliglobulias Agudas

Por el Dr. J. J. IZQUIERDO *

Para dar comienzo a la serie de estudios que viene dedicando a la fisiología del bazo, el señor doctor don Fernando Ocaranza escribió una primera memoria dedicada a la necesaria revisión de antecedentes. "con el fin muy principal de saber si tendrían fruto las observaciones y experiencias que se proponía realizar" (Ocaranza, 1936, pág. 16).

Escribió textualmente en dicha memoria—publicada en febrero de 1936—que "se ha tomado el bazo, a título de órgano que desempeñaría papel indiscutible en la distribución de los elementos figu-

* Trabajo reglamentario de turno leído en la sesión del 17 de noviembre de 1937.

rados de la sangre y de la propia masa sanguínea por su capacidad de acapararlos y servir en calidad de depósito, así como de lanzar los primeros a la circulación y aumentar el volumen de la masa circulante por virtud de su contracción". Después agregó que "en realidad, el bazo no desempeña oficio alguno como receptor sanguíneo, pues para ello se necesita mayor volumen del que posee. Menos aún como distribuidor de sangre, pues las variaciones que se observan en el número de elementos figurados deben interpretarse como un quebranto de la relación glóbulos-plasma, por sus modificaciones en la hidremia y los fenómenos vasomotores concomitantes" (Ocaranza, 1936, pág. 35).

Tan pronto como aparecieron estos conceptos—que evidentemente son los expresados por Buisset y colaboradores en 1930 (pág. 36)—me permití manifestar a su autor que me parecían infundados y contrarios a numerosas comprobaciones experimentales, algunas de las cuales conocía, no por sólo haberlas visto referidas en la literatura, sino como fruto de experiencia personal. El autor lamentó no haberlas tomado en consideración y prometió remediar la omisión en el futuro.

Cumplidamente acaba de hacerlo (Ocaranza, 1937, pág. 108) por lo que toca a nuestros trabajos personales, con el propósito de "remediar un silencio que no tuvo por objeto ignorar a los autores" cuyos trabajos "guarda en el tomo 23 de su colección de folletos". Insiste, sin embargo, en que según dicho trabajo "se concedería al bazo una importancia capital en las descargas globulares que ocurren con motivo de la emoción" y deja en cambio sin fundar en la indispensable base experimental, sus afirmaciones anteriores de que "el bazo no desempeña oficio alguno como receptor sanguíneo" y de "que para ello se necesita mayor volumen del que posee", pero que dejó sin precisar al escribir esta afirmación. Tampoco nos ha explicado por qué **deban** interpretarse las variaciones en el número de glóbulos sanguíneos en el sentido que propone.

En consecuencia, este trabajo tiene por objeto repasar someramente y presentar las principales pruebas experimentales que a nuestro modo de ver tienen satisfactoriamente demostrado que el bazo posee capacidad para almacenar glóbulos rojos y es factor de primera importancia en la producción de las poliglobulias agudas.

A. **Las poliglobulias agudas y su dependencia del bazo.**—Son ya antiguos en la literatura fisiológica los relatos de observaciones demostrativas de que por efecto de la **actividad muscular**; de las **sangrías**; de **diversas formas de asfixia**; de la **inyección de adrenalina**, de **efedrina** o de **otras drogas** y de la **secreción de adrenina**; por el **frío** y en diversos **estados emocionales**, ocurren en la sangre circulante rápidos y transitorios aumentos del número de glóbulos rojos (**poliglobulias agudas**).

Mucho más recientes y numerosos son los trabajos que han demostrado que después de que el bazo ha sido extirpado, tales poliglobulias dejan de producirse o por lo menos se reducen a cifras muy inferiores a las que alcanzan en el animal normal. Consignar en este sitio todos esos trabajos resultaría tan largo como inútil, ya que sin dificultad se les encuentra en diversas monografías como las de Binet (1930) o la de Lauda (1933). Por esto y por no ejemplificar sino con lo que ha sido objeto de nuestra propia experiencia, nos limitaremos a describir someramente a continuación, lo relativo a las dos formas de policitemia aguda que hemos podido estudiar.

a) **La poliglobulia emocional.**

Tuve el privilegio de estudiarla en Boston, en colaboración con el profesor W. B. Cannon (véase Izquierdo y Cannon, 1928*) en gatos jóvenes y vigorosos que eran expuestos durante 1 minuto a la excitación—cólera en unos, miedo en otros—provocada por un perro que les ladraba furiosamente. Las gráficas que reproduce la figura 1 indican las variaciones observadas en algunos de los animales estudiados. En un total de 21 observaciones recogidas en 18 individuos, el número de glóbulos rojos hacia el final del período de excitación alcanzó siempre un máximo cuyo valor medio correspondió a un 27% del número previo de glóbulos por mm^3 . En el curso de la media hora subsecuente, la cifra de la poliglobulia se reducía muy progresivamente y regresaba a la normal. Las curvas globulares se ajustaron a este tipo con tanta regularidad—sobre todo desde que descubrí la manera de apartar los factores capaces de viciar el experimento—que llegué a dudar de mí mismo y a pensar si acaso no estaría dejándome llevar por la simpatía o el deseo de demostrar una tesis determinada, factores que con tan frecuencia han torcido en la historia de

* Véase también el capítulo XI del libro del profesor Cannon (1934), formado con el material de este trabajo.

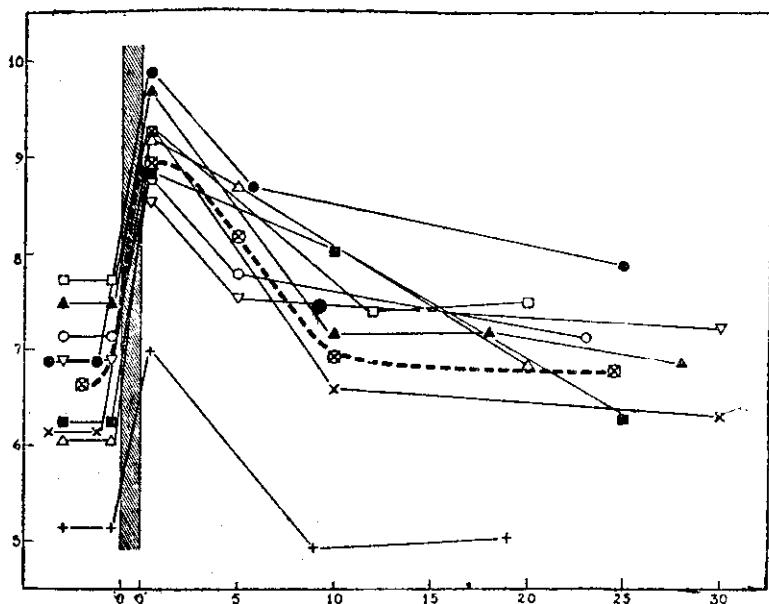


Figura 1.—Gráfica de la marcha de la poliglobulia emocional en 9 de las 21 observaciones recogidas por Izquierdo y Cannon en 1928.

La banda sombreada vertical representa el período de un minuto de excitación.

La línea de rayas gruesas interrumpidas representa la marcha media de la poliglobulia en los 9 casos estudiados.

(Original de IZQUIERDO y CANNON.)

la ciencia las facultades de observación y el juicio crítico de los hombres. Para resolverlo, me sometí a una prueba que consistió en elegir dos gatos cuyo número de glóbulos rojos durante el reposo era bastante diferente (6.2 y 7.8 millones respectivamente); someterlos separada y sucesivamente al excitante emocional; distribuir en pequeños tubos de ensaye enumerados las diversas diluciones de las muestras de sangre que iba tomando, y antes de hacer la cuenta de glóbulos en cada una de ellas, hacer que el profesor Percy G. Styles sustituyera los números de los tubos, por letras en un orden diferente, de cuya correspondencia con el anterior guardó notá. Hechos los recuentos globulares y colocada la cifra de cada uno en el orden en que se habían tomado las muestras de sangre, resultaron las gráficas marcadas con $\times\times$ y con $\square\square$ en la figura 1. En vista del resultado, el profesor Cannon se apresuró a manifestar que no había dudado de la probidad del observador, pero además reconoció, con gran satisfacción suya y mía, que quedaba extraordinariamente fortalecido el grado de seguridad que teníamos acerca del fenómeno que acabábamos de desentrañar, cuyo modo de producción en seguida íbamos a hacer objeto de un estudio especial.

En el curso de éste, bastó que suprimiésemos las cadenas simpáticas laterales; que cortásemos los nervios esplácnicos, o que simplemente suprimiésemos los nervios esplénicos—estando la suprarenal del mismo lado inactivada—para que la poliglobulia antes muy apreciable, dejara de producirse o sólo se produjese en grado insignificante. En cambio, inyectando pequeñas cantidades de adrenalina—que hacían contraerse al bazo—el fenómeno se reproducía. Estuvimos, pues, autorizados para concluir que **el bazo es factor fundamental en la producción de la poliglobulia emocional.**

Nuestros resultados han sido confirmados después por Nice, Morris y Elhardt (1930) y por otros.

b) La poliglobulia asfíctica.

También hemos estudiado experimentalmente la poliglobulia que se produce en los animales encerrados en recipientes con oxígeno a tensiones reducidas de 5.5 a 9% de atmósfera, y comprobado su defecto o atenuación notable después de suprimirles el bazo (véase Izquierdo, 1928). Otros autores ya lo habían indicado antes que nosotros, aunque sin evitar que también intervinieran como causas de error el factor emocional, la anestesia y el traumatismo operatorio (véase la

crítica de sus procederes en Izquierdo, 1928, pág. 146) que en nuestras observaciones procuramos suprimir.

En general, con relación a todas las poliglobulias agudas que enumeramos al principio, se han recogido observaciones análogas, que al igual de las aquí apuntadas, constituyen toda una serie de **pruebas y contrapruebas de que tales poliglobulias dependen en grado importante de alguna actividad del bazo.**

Otras muchas comprobaciones, las más importantes de las cuales pasamos a señalar a continuación, demuestran satisfactoriamente que tal actividad depende precisamente de su capacidad para almacenar sangre.

B. Volumen de sangre que el bazo almacena y expelle.

Llama poderosamente la atención el que hasta tiempos relativamente recientes, los datos corrientes acerca del volumen esplénico hayan sido los consignados en las anatomías con relación a los bazos de cadáveres. Apenas hace diez años (1927) que Abderhalden y Roske demostraron que el bazo es más voluminoso durante la vida que en el cadáver, y que en éste su volumen es mínimo, como resultado de que se encuentra vacío de sangre.

Lo más curioso es que el conocimiento de las fluctuaciones del volumen del bazo **in vivo**, se remonta ya a más de un siglo. Los fisiólogos de hace un siglo [Dobson (1830), Czermack (1831), Bardeleben (1841), Landis (1847)] ya sabían que el bazo es capaz de hincharse y deshincharse, pero suponían que sus movimientos estaban relacionados con las diversas fases de la digestión. El famoso histólogo Kölliker también reconoció en 1847 la contractilidad esplénica y trató de provocarla experimentalmente, aunque sin lograrlo. Hacia 1874 Botkin y otros ya habían observado que el volumen del bazo humano disminuye por efecto de diversos estados de excitación y de temor o a consecuencia de las maniobras de la palpación. Desde antes Henle ya había podido comprobar (1852) tales contracciones en un colgado, 35 minutos después de su muerte. Sin embargo, hasta hace muy poco se estuvo guardando silencio acerca de su existencia, de la que puede dar fe cualquier experimentador que haya tenido oportunidad de estar observando al bazo en el curso de tal o cual género de manipulaciones a las que haya tenido que sujetarlo.

Lo importante para el punto que aquí tratamos es que, estando demostrado que las fluctuaciones del volumen del bazo son la consecuencia de las variaciones de las cantidades de sangre que encierra, la diferencia entre sus fluctuaciones máximas de volumen da la medida del volumen máximo de sangre que el bazo es capaz de almacenar. Por tener esta medida, se ha recurrido al registro pletismográfico (figura 2) de la retracción esplénica provocada; se han colocado pinzas sobre los vasos esplénicos inmediatamente después de abrir el vientre y luego, excitando el bazo a contraerse—por la adrenalina o por la faradización—se ha recogido y medido el volumen de sangre que expulsa por sus venas; se ha determinado su cambio de peso al estar primero dilatado y luego contraído, y además se han puesto en práctica otros métodos menos directos, cuya descripción se encontrará en las memorias relativas antes apuntadas. Algunas de las cifras encontradas por los autores van consignadas a continuación:

Observadores		Volumen del bazo cc.	Su valor en % del total de sangre
Perro	Abderhalden y Roske (1927)	54	4
	Lauda y Haam (1932)	80-86	6.5
	Feldberg y Lewin (1928)	103-205	8.5-15.5
	Hueck (1928)	200-300	16-25
	Heschen y Reissinger (1925)	124	8-10
	H. K. Müller (1928)	62.5-318	9-20
Gato	Cruickshank (1926)	9.5-13.5	2.6-5.6
	Barcroft y Stephens (1927)	20	12
	Scheunert y Krzywanek (1927)	25	13

Está, pues, comprobado que el bazo tiene capacidad para almacenar fracciones apreciables de la masa sanguínea, mismas que luego puede devolver a ésta cuando se contrae por efecto de los mismos factores que producen las poliglobulias agudas. [Consúltense las monografías generales señaladas]. Buisset y colaboradores (1930), constituyendo verdadera excepción entre los autores, lo niegan basados en consideraciones indirectas sobre algunos recuentos globulares, pero sin haber consultado ni determinado por sí mismos las cifras de los cambios de volumen del bazo, cuya capacidad de almacenar sangre quisieron sin embargo, declarar sin importancia.

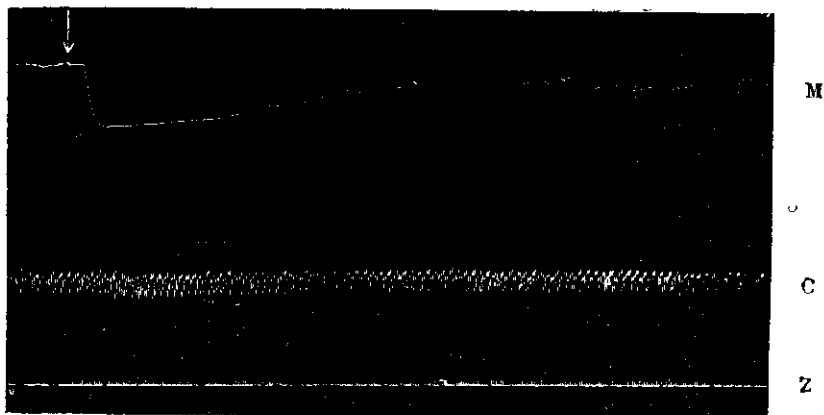


Figura 2.—Gráfica de los cambios de volumen del bazo (trazo superior), consecutivos a la inyección en \uparrow de 0.1 mgm. de adrenalina, que en la curva de la presión arterial (trazo medio) apenas si se traduce por una aceleración pasajera de la frecuencia cardíaca. La curva extrema inferior registra intervalos de segundos.

El volumen esplénico disminuye con rapidez y no vuelve a sus valores iniciales sino al cabo de varios minutos.

(Original de HENSCHEN y REISSINGER.)

C. Aislamiento circulatorio de la sangre almacenada en el bazo.

Existen pruebas de que la sangre almacenada en el bazo puede mantenerse aislada y sin pasar a la circulación general, mientras el bazo no la expulsa por efecto de su contracción, provocada por alguno de los factores antes señalados. Apoyan la realidad del encierro de la sangre de la pulpa esplénica, las observaciones de Henning (1927), quien al sacrificar a diversos animales recién inyectados en las venas con púrpura de bromocresol, azul de bromotimol y otros colorantes, encontró el colorante inyectado en toda la masa sanguínea, pero no en la sangre del bazo; las ya viejas de Heger (1894) que hizo comprobación análoga con relación a la distribución de la morfina y del CO en diferentes territorios vasculares; las de Hirschfeld (1920) que se sorprendió de que después de inyectar carmín, los elementos retículoendoteliales del bazo contuviesen muy escasos granos de carmín, que en cambio aparecían en abundancia en otros órganos, y las de los Barcroft (1923) demostrativas de que el CO inhalado no pasa desde luego sino más o menos tardíamente a la sangre del bazo. [Véase también Barcroft, 1934, pág. 141 y siguientes.]

D. Carácter de la sangre expulsada por el bazo.

Es evidente que si la sangre lanzada por el bazo fuese de concentración globular igual a la de la sangre circulante, por grande que fuese el volumen lanzado al seno de ésta, la concentración globular se mantendría inalterada y sin producirse el fenómeno de la poliglobulia. Sin embargo, lo que demuestran de modo satisfactorio los experimentos llevados a cabo en los animales, es que la sangre que lanza el bazo por su vena, al contraerse, es de concentración globular superior a la de la sangre periférica, lo que basta para aclarar, en muy buena parte, el fenómeno de la poliglobulia.

En un caballo cuya sangre periférica dió en el hematocrito 24-29% de glóbulos rojos durante el reposo y 35-39% después de cierta actividad muscular, Schneunert y Krzywaneck (1926-27) encontraron que en la sangre de la vena esplénica el volumen de glóbulos rojos ascendía a 61%.

En la sangre exprimida por el bazo del perro hacia la vena esplénica, Feldberg y Lewin (1928) encontraron volúmenes globulares de 85-96%, más de dos veces mayores que los que comprobaron en la sangre periférica.

H. K. Müller (1928) encontró que si se tomaba como 100 el volumen globular en la sangre venosa periférica, el de la sangre obtenida por punción directa de la pulpa del bazo, quedaba expresado por un valor relativo de 187.5.

Las concentraciones globulares encontradas por Lauda (1933) en la sangre de la vena esplénica—de las que damos cuenta más adelante—fueron tan grandes que, según su propia expresión, le dieron la impresión de que lo que el bazo expulsa son casi exclusivamente glóbulos rojos.

Con la obtención de todos estos datos ha quedado demostrada la manera cómo **el vaciamiento brusco del depósito globular esplénico determina el aumento de la concentración globular en la sangre circulante.**

El encadenamiento de los fenómenos que se suceden para conducir a este resultado final, resalta clarísimamente de las gráficas (figura 3) con que Lauda dió cuenta de los resultados que obtuvo al seguir simultáneamente en la sangre de las venas esplénica, porta y femoral, las variaciones del volumen globular antes, durante y después de la contracción del bazo provocada por la inyección de adrenalina. Como se ve, la expulsión del contenido esplénico empieza por elevar notable y rápidamente el volumen globular en la vena esplénica, cuando en las venas porta y femoral apenas si se nota cambio. En estas y en los demás territorios vasculares, los aumentos ocurren posteriormente y con menor rapidez, a medida que se hace la mezcla de la sangre esplénica, más rica en glóbulos, con la sangre general.

Sin pretender que el bazo sea factor exclusivo de los aumentos de glóbulos rojos en la sangre circulante, lo que antecede autoriza a considerarlo como factor eficiente y de importancia hasta ahora no igualada por la de ningún otro órgano, **gracias a una singular función de concentrar a la sangre en su interior.**

E. Aspectos cuantitativos.

Son muy interesantes los cálculos sencillos que diversos autores (Scheunert y Krzywanek; H. K. Müller; Lauda y Haam) han hecho para averiguar si desde el punto de vista cuantitativo concuerdan las cifras de la sangre lanzada por el bazo con las de las poliglobulias. Basta reproducir a continuación el formulado por Lauda y Haam.

basado en datos de sus propios experimentos: En un perro poseedor de una masa sanguínea total de 1300 c. c., el volumen globular en la sangre periférica era durante el reposo de 47%, lo que quería decir que en la sangre circulante había unos 611 c. c. de glóbulos rojos. Después de inyectarle adrenalina, el bazo expulsó 83 c. c. de sangre y en la sangre circulante el volumen globular ascendió a 50.19%, lo que indicaba que para entonces ya se encontraban circulando unos 694 c. c. [$= (1300 + 83) \times 50.19/100$]. Por otra parte, la determinación hematocrítica en la sangre de la vena esplénica dió un volumen globular de 56.4%, según el cual, de los 83 c. c. de sangre expulsados por el bazo, 46.8 c. c. habían sido de glóbulos rojos, cifra bastante cercana al promedio de 50 c. c. que encontraron para todas sus observaciones. El aumento calculado de glóbulos rojos circulantes parece mayor ($694 - 611 = 83$) debido a que la sangre expulsada por el bazo, antes de distribuirse uniformemente en toda la masa sanguínea, aumenta pasajeramente hasta valores hematocríticos más elevados la concentración globular en la sangre arterial (promedio 60.9%).

Aun sin conceder valor absoluto a las cifras y cálculos que anteceden, bastan para demostrar una vez más, **que el exceso de glóbulos rojos que ingresa a la sangre basta para producir las poliglobulias agudas, y que éstas dependen en muy buena parte del bazo.** Por lo menos en las especies animales que han sido estudiadas a este respecto.

F. Aspectos morfológicos.

Mucho antes que se demostrara experimentalmente la función almacenadora del bazo, los anatómicos tenían ya reconocido que su estructura lo hace adecuado para llenarse de sangre y para expulsarla. Malpighio, en su obra clásica (1698) dejó reconocido que el bazo posee cámaras de cuyo interior la sangre puede ser expulsada hacia la vena esplénica, por efecto de la contracción de las bandas musculosas del órgano. Hasta muy posteriormente fué cuando se demostró (Schiff, 1867) que aunque ciertamente el efecto es debido a la musculatura propia del bazo, en parte también se produce por la retracción de sus vasos.

Se ha venido reconociendo desde hace tiempo que el bazo está formado por un "tejido cavernoso especial" (Jolly, 1909-1912) y sin embargo, hasta hace muy poco y como resultado de los trabajos de

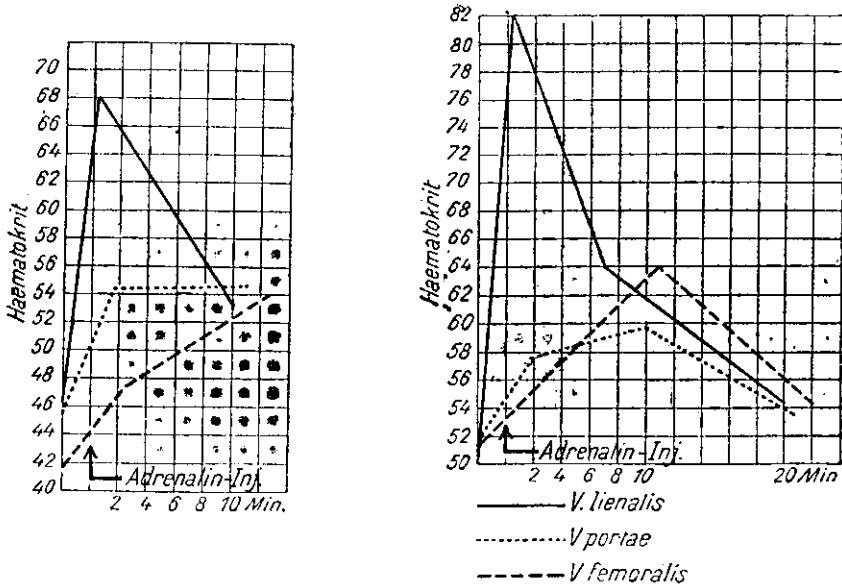


Figura 3.—Gráfica de los cambios en la concentración globular de la sangre de las venas esplénica (—), porta (- - - -) y femoral (— — —) consecutivos a la inyección intravenosa (en \uparrow) de adrenalina a perros anestesiados con cloralosa.

(Original de LAUDA.)

Oberniedermayr (1926) y de Hueck (1926-1928), es cuando empieza a aclararse la base anatómica de su función, particularmente en lo tocante a las peculiaridades de la vía sanguínea y a la disposición del tejido mesenquimatoso del bazo.

Es de recordarse que las bandas conjuntivo-musculares que se cruzan en todas direcciones en el bazo, limitan grandes cavidades o cámaras, cuya capacidad puede ser disminuída por efecto de la contracción de dichas bandas. Dentro de tales cámaras mayores, se encuentra tendido entre sus paredes un fino retículo de filamentos acinados, que además de constituir el armazón de sostén de la pulpa esplénica, limitan entre sí cámaras más pequeñas llamadas "cámaras de flujo" sanguíneo. En el espesor de las bandas esplénicas caminan (véase la figura 4) por una parte las últimas ramificaciones de la arteria esplénica, que dan lugar a los capilares "peniciliares" del folículo y por otra las vénulas que dan origen a la vena esplénica, en las cuales desembocan los pequeños senos venosos de la pulpa esplénica.

Por mucho tiempo se discutió si en el brevísimo segmento que media entre estas dos clases de capilares, el paso de la sangre se hacía directamente a través de comunicaciones vasculares, o a través de la pulpa. Parece que ambas posibilidades se realizan, aunque correspondiendo a momentos y efectos funcionales diferentes. Para comprenderlo, hay que tener presente que todo parece indicar que si en determinados momentos las "cámaras de flujo" pueden encontrarse comunicadas unas con otras, por intermedio de numerosas aberturas, otras pueden encontrarse separadas y sin comunicación, lo cual quiere decir que el número de cámaras disponibles para el paso de la sangre, o sea la amplitud de la vía de paso a través de la pulpa, es variable de un momento a otro. Los factores que determinan el número de cámaras abiertas en un momento dado, son múltiples y apenas empiezan a conocerse [grado de distensión del órgano y de las bandas limitantes de sus cámaras; cantidad y riqueza celular (concentración) del contenido de éstas; estado funcional del material celular que tapiza las comunicaciones y contribuye muy probablemente a cerrarlas, etc.].

Sentado esto, ya podemos sospechar qué funciones son comunes y cuáles especiales a cada una de las dos partes de que está formado el receptáculo esplénico. La enorme expansibilidad del órgano, depen-

diente de su estructura esponjosa, resulta seguramente, tanto del llenado de las cámaras, como de los senos capilares venosos. La sangre que pasa **directamente** de los capilares penicilares a los senos venosos, es evidente que no se concentra y que cuando se contraen las bandas del bazo, pasa directamente a las venas esplénicas y de éstas a la circulación general. En cambio, la sangre encerrada en las cámaras de flujo incomunicadas, al ocurrir la contracción de las bandas musculares no podrá salir de las cámaras y cuando más sólo podrá perder alguna fracción de plasma, **concentrándose** como consecuencia. Es de recordarse que Barcroft y Florey (1928) pudieron comprobar, después de ligar los vasos aferentes y eferentes del bazo, que inyectando azul de tripán en la vena esplénica, al cabo de cierto tiempo empezaba a fluir linfa azul por la cisterna de Pecquet. Al sobrevenir la expulsión de la sangre concentrada, Lauda supone que los capilares penicilares han de estar en buena parte cerrados, contribuyendo así a mantener el aislamiento circulatorio de la sangre almacenada. La expulsión de ésta se concibe sin dificultad, por la intervención de los elementos musculares lisos tanto de la cápsula y de las bandas del interior del bazo, como por la retracción de sus vasos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Existe evidencia de base experimental, de que la producción de las poliglobulias agudas depende, en grado importante, de la integridad del bazo.

2. Se han efectuado mediciones directas e indirectas de los volúmenes de sangre que puede almacenar el bazo y se ha encontrado que corresponden a fracciones importantes de la masa sanguínea.

3. Está comprobado que la sangre que el bazo almacena y expulsa por efecto de su contracción, posee concentración globular mayor que la sangre de la circulación general.

4. La correlación cuantitativa que se comprueba entre las cifras de la capacidad sanguínea del bazo, las de la concentración globular de la sangre que almacena y expulsa, y las de la masa sanguínea total, está en favor de la hipótesis de que las poliglobulias agudas resultan en buena parte del paso a la circulación general de un exceso de glóbulos rojos procedentes del bazo.

5. Los datos modernos acerca de la estructura del bazo permiten explicar satisfactoriamente de qué manera primero almacena y concentra sangre en su interior y luego es capaz de devolverla en breve tiempo a la circulación general.

REFERENCIAS

- Abderhalden, E. y G. Roske. 1927.—Die Bedeutung der Milz für die Blutmenge und Blutzusammensetzung. *Pflügers Arch.* t. 216, p. 308.
- Barcroft, J. 1934.—**Features in the Architecture of physiological Function**, p. 141. London. Cambridge University Press.
- Barcroft, J. y H. Barcroft. 1923.—Observations on the taking up of carbon monoxide by the haemoglobin in the spleen. *Journ. of Physiol.*, t. 58, p. 138.
- Barcroft, J. y H. W. Florey. 1928.—Some factors involved in the concentration of blood by the spleen. *Journ. of Physiol.*, t. 66, p. 231.
- Barcroft, J. y J. G. Stephens. 1927.—Observations upon the size of the spleen. *Journ. of Physiol.*, t. 64, p. 1.
- Bardeleben. 1841.—Citado por Henschen y Reissinger.
- Binet, L. 1930.—**La Rate organe réservoir**. Paris, Masson et. Cia.
- Botkin y otros. 1874.—**Krontraktilität der Milz**. Berlin.
- Bousset, L., L. Bugnard y L. C. Soula. 1930.—Etude des rapports entre la rate et la masse sanguine, etc. *Journ. Physiol. et Pathol.* Génè., t. 28, p. 31.
- Braus, H. 1924.—**Anatomie der Menschen**. Berlin, Springer, t. 2., p. 580.
- Cannon, W. B. 1934.—**Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage**. New York-London. D. Appleton-Century Co.
- Cruickshank, E. W. H. 1926.—On the output of haemoglobin and blood by the spleen. *Journ. of Physiol.*, t. 61, p. 455.
- Czermak, V. 1831.—Citado por Henschen y Reissinger.
- Dobson. 1830.—Citado por Henschen y Reissinger.
- Feldberg, W. y H. Lewin. 1928.—Versuche über Milz und Blutvolumen. *Arch. f. Physiol.*, t. 219, p. 246.
- Heger, P. 1894.—**Upon unequal diffusion of poisons into the organs**. Oxford, Parkes & Co. p. 5.
- Henle, J. 1852.—Versuche und Beobachtungen an einen Enthaupteten. *Zeitschr f. rat. Med.*, N. F., ii, p. 299.
- Henning, 1927.—Experimentelle Untersuchungen über Milzsperrre. *Zeitsch. f. d. ges. exp. Med.*, t. 54, p. 317.
- Henschen, C. y H. Reissinger. 1928.—Beitrage zur Klinischen Physiologie der Milz: Experimentelle Untersuchungen über die Volumenschwankungen, etc. *Deutsche Zeitscher. f. Chururgie*, t. 210, p. 1.



Figura 4.—Esquema de las vías sanguíneas del bazo.

Las cámaras sanguíneas, limitadas por las mallas de su retículo, aparecen dibujadas con dimensiones exageradas con relación al tamaño de los vasos.

MK = corpúsculo de Malpighio; P = PENICILLUS; HA = arterias con vaina; EK = cámara terminal de una arteria, con paredes perforadas; SI = seno venoso con syncitium perforado (a) y haces anillados; MILZBALKEN = banda interna del bazo.

La flecha (d) indica la conexión directa de los capilares arteriales del corpúsculo con los senos venosos; (b) y (c) ilustran dos posibilidades de la vía sanguínea a través de la pulpa.

(Original de BRAUS.)

- Hischfeld, H. 1920.—En el tomo VIII, p. 165 de la *Spezielle Pathologie und Therapie innerer Krankheiten* de F. Kraus y Th. Brugsh. Berlin y Viena, Urban y Schwarzenberg.
- Hueck, W. 1926.—Die Milz als Blutbehälter, etc. *Krankh-Forsch.*, t. 3, p. 468. Ver también 1928, Die normale menschliche Milz als Blutbehälter. *Verhandl. d. Deutsch. ges. f. inn. Méd.*, t. 40, p. 472.
- Izquierdo, J. J. 1928.—The Polycythemia of acute Anoxemia and its relation to the Sympathico-Adrenal System. *The Amer. Journ. of Physiol.*, t. 86, p. 145.
- Izquierdo, J. J. y W. B. Cannon. 1928.—Emotional polycythemia in relation to sympathetic and medulliadrenal action on the spleen. *The Amer. Journ. of Physiol.*, t. 84, p. 545.
- Jolly, J. et P. Chevalier. 1909.—Sur les cellules pariétales des sinus veineux de la rate. *C. R. de la Soc. de Biol.*, t. 67, p. 585 y Sur la structure des sinus veineux de la rate, *Ibid*, 1912, t. 70, p. 262.
- Kolliker, A. 1847.—Citado por Henschen y Reissinger.
- Landis, 1847.—Beitrage zur Lehre über die Verrichtung der Milz. Diss. Zürich. Citado por Henschen y Reissinger.
- Lauda, E. 1933.—*Die normale und pathologische Physiologie der Milz*. Berlin-Vienc. Urban y Schwarzenberg.
- Lauda, E. y L. Haam. 1932. Zur Frage der Bedeutung der Milz als Blutkörperchenreservoir, i. y ii. *Zetischr. f. d. ges. exp. Med.*, t. 80, uu. 641 y 657.
- Malpighi, M. 1698.—*Opera posthuma*, Ed. Amstelodami, pp. 13 y 58.
- Müller, H. K. 1928.—Versuche über den Einfluss der Milz auf die Blutzusammensetzung nach grossen Aderlassen. *Zeitschr. f. Biologie.*, t. 87, p. 307.
- Nice, L. B. M. E. Morris y W. P. Elhardt, 1930.—Polycythemia in White Rats. *Physiological Zoology*, t. III, p. 494.
- Oberniedermayr, A. 1926.—Der Wag des Blutes durch die Hundemilz. *Krankheitsforsch.*, t. 3, p. 476.
- Ocaranza, F. 1936.—Contribución para el conocimiento de la fisiología del bazo. *Arch. Latino Amer. de Cardiol. y Hematol.*, t. VI, p. 16.
- Scheunert, A. y F. W. Krywanek, 1926.—Weitere Untersuchungen über Schwankungen der Blutkörperchenmenge. *Pflugers Arch.*, t. 213, p. 198 y 1927. Ueber die Beziehungen der Milz zu den Schwankungen der Menge der roten Blutkörperchen. *Pflügers Arch.*, t. 215, p. 187.
- Schiff, M. 1867.—*Lecons sur la physiologie de la digestion*, t. 2, p. 443.