Anatomía y fisiología 39

ROBERT M. QUINLAN

ANATOMÍA

Embriología y anomalías poco frecuentes

El bazo se origina en brotes mesenquimatosos que aparecen a la izquierda del mesogastrio alrededor de la sexta semana de la gestación. Esta aparición coincide con el comienzo de la rotación gástrica. En el curso normal del desarrollo, las múltiples pequeñas masas del bazo primitivo se fusionan para formar un solo órgano. En ese momento (quinta a octava semana de la gestación) el bazo primitivo se encuentra cerca del origen de las gónadas y está separado de ellas sólo por una capa de epitelio. La migración dorsal lleva al bazo a contactar con la pared corporal, y la fusión del mesogastrio con la pared epitelial del cuerpo determina la formación de los ligamentos gastroesplénico, esplenocólico y esplenorrenal. La importancia que para el cirujano tiene la embriología esplénica se relaciona, en forma particular, con cinco entidades: los síndromes de asplenia y poliesplenia, los bazos accesorios, los bazos flotantes o móviles y la fusión esplenogonadal.

Las dos primeras entidades mencionadas, asplenia y poliesplenia, se asocian con inversión visceral parcial o con el situs inversus parcial. La asplenia y la poliesplenia son anomalías raras del desarrollo, que se producen antes de las seis semanas de gestación y que dependen de la falla de los rudimentos esplénicos para conformar el órgano (asplenia) o para reunirse entre sí (poliesplenia). *Estos síndromes no producen síntomas por sí mismos y sólo tienen importancia clínica por su asociación con malformaciones cardíacas y pulmonares o gastrointestinales, que sí pueden requerir tratamiento.* La poliesplenia debe ser diferenciada del síndrome de bazo accesorio. La poliesplenia se caracteriza por la presencia de un bazo multilobulado o por un bazo provisto de dos a nueve partes diferentes y de similar tamaño, mientras que los bazos accesorio son uno o más nódulos esplénicos separados de un bazo de tamaño normal.

Se piensa que el bazo flotante o móvil, o pelviano ectópico, proviene de una falla en la formación de los los ligamentos por la falta de fusión del mesogastrio con el epitelio de cobertura de la pared corporal. En ausencia de esos ligamentos suspensorios, el bazo queda libre y se desplaza hacia cualquier parte de la cavidad peritoneal. Se han realizado diversas especulaciones respecto a que la laxitud muscular puede conducir al bazo móvil de tipo adquirido. Este concepto se basa en el hecho de que el vólvulo esplénico, que puede aparecer en el bazo móvil, se produce especialmente en mujeres multíparas que han tenido un embarazo reciente o están embarazadas. Los bazos flotantes también pueden ser confundidos, en el examen físico, con tumores ginecológicos, masas renales y tumores de intestino. Las masas asintomáticas suelen ser las formas clínicas de presentación más comunes del bazo flotante. Sin embargo, se han publicado casos con dolor abdominal, en general relacionado con los cambios posturales. El diagnóstico de bazo móvil o ectópico puede ser confirmado con un centellograma hepatoesplénico o con la ecografía. Aunque la esplenopexia era una técnica recomendada en otras épocas, en la actualidad la esplenectomía es el único tratamiento recomendable para esta rara anomalía.[5,7,9]

La fusión esplenogonadal parece ser debida a la estrecha cercanía que existe, en el mesogastrio, entre el bazo en desarrollo y el tejido gonadal del mesonefros. Las adherencias anormales que se pueden producir entre esos dos

elementos rudimentarios explican el desplazamiento caudal del bazo acompañando a las gónadas. Esta condición ocurre casi exclusivamente en el hombre y a la izquierda. Puede ser de tipo continuo, en el que existe una banda o una cuerda de tejido esplénico que conecta el bazo normal con un resto esplénico vinculado a la gónada izquierda, o puede ser de tipo discontinuo, en el que el tejido esplénico asociado con la gónada carece de conexión con el bazo nativo. *Debe sospecharse la fusión esplenogonadal en el diagnóstico de toda masa escrotal, pero en especial en las ubicadas en el lado izquierdo.* Casi la mitad de los casos publicados se han asociado con hernia o con falta de descenso de los testículos. El tejido esplénico se edematiza y duele durante las infecciones sistémicas. En el tipo continuo, se ha encontrado un cordón abdominal capaz de producir obstrucciones mecánicas del intestino. Si se lo encuentra en forma incidental durante la reparación de una hernia o de una orquidopexia se aconseja su resección. También se recomienda igual conducta cuando este tejido heterotópico participa en los fracasos de la esplenectomía para el tratamiento de las púrpuras trombocitopénicas idiopáticas o cuando parece estar invadido por procesos malignos (p. ej., leucemia).[8]

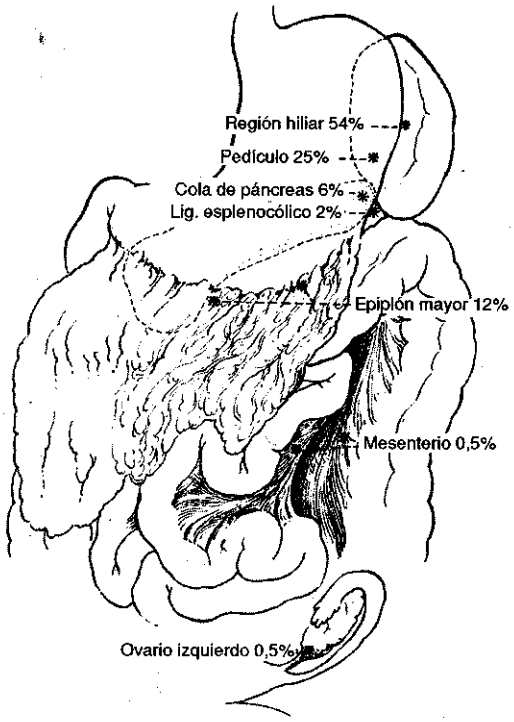


Fig. 39-1. Posición de los bazos accesorios encontrados en 56 operaciones con sus porcentajes respectivos. En el 85% de los casos el bazo accesorio era único, es decir se encontraba en una sola localización. Ocho casos mostraron doble localización, distribuidas de la siguiente forma: en cuatro pacientes se encontraban en el hilio esplénico y el epiplón; en dos pacientes, en el hilio y el pedículo esplénico, y en dos pacientes, en el hilio y en el ligamento esplenocólico. (Tomado de Curtis G. M. and Movitz D.: Ann. Surg., 123:276, 1946.)

Bazos accesorios

De acuerdo con los hallazgos operatorios y autópsicos, los bazos accesorios aparecen en cerca del 10% de la población general. En la mayor parte de las veces, los bazos accesorios no tienen significación clínica. Existen algunas evidencias que prueban que la incidencia puede ser mayor en los jóvenes y que decrece con la edad, quizás como resultado de su atrofia involutiva. Los bazos accesorios han sido publicados simulando masas suprarrenales o neoplasias de la curvatura mayor del estómago. También se han publicado algunos casos en los que esta condición fue la determinante de situaciones quirúrgicas agudas, como resultado de su torsión o de su ruptura espontánea. La mayor parte de los autores han encontrado un aumento de la incidencia de bazos accesorios en los pacientes con afecciones hematológicas, por lo que durante la última década se ha puesto el énfasis clínico en este grupo especial.[1] Aunque Crosby (1972) afirmó que la mayoría de los bazos accesorios no tenían capacidad para desarrollar actividad patológica, existen muchos casos bien documentados de recurrencia de afecciones hematológicas producidas por la presencia de bazos accesorios dejados in situ en ocasión de la esplenectomía primaria. El diagnóstico de bazo accesorio remanente luego de una esplenectomía se basa en la ausencia de los corpúsculos de Howell-Jolly y en la demostración de un bazo accesorio mediante un centellograma. *Durante la esplenectomía inicial realizada en pacientes con afecciones hematológicas es necesario efectuar una cuidadosa búsqueda y extirpación de todos los bazos accesorios.*

Los bazos accesorios se han encontrado, por orden de frecuencia, en las siguientes localizaciones: 1) zona esplénica, 54%; 2) pedículo esplénico, 25%; 3) epiplón mayor cercano a la curvatura mayor del estómago, 12%; 4) zona retroperitoneal alrededor de la cola del páncreas, 6%; 5) ligamentos esplenocólicos, 2%; 6) mesenterio del intestino delgado y grueso, 5% y 7) en los anexos izquierdos de la mujer y en el testículo izquierdo del hombre (fig. 39-1).

Los bazos accesorios pueden ser únicos o múltiples; se han encontrado hasta 10 en un solo paciente. Si son múltiples, el 85% aparecen en sólo una localización y el 15% en dos ubicaciones diferentes en el mismo paciente. Nunca

se ha publicado algún caso en el que se hayan encontrado bazos accesorios en más de dos localizaciones en un mismo paciente.

Esplenosis

La esplenosis es una entidad clínica diferente del bazo móvil, el bazo accesorio o la poliesplenia. Se define como el autotrasplante de tejido esplénico luego de la ruptura traumática del bazo. Raras veces no se realiza la esplenectomía luego de la ruptura esplénica y el paciente sobrevive sin cirugía. La esplenosis depende de la presencia de un número variable de implantes esplénicos, que va desde 40 hasta 400. Por lo general se los ha encontrado en localización intraabdominal aunque, en algunos casos, han aparecido en antiguas heridas de la pared abdominal o del tórax secundarias a traumatismos diafragmáticos de origen abdominal.[2,3] La verdadera incidencia es poco conocida y sólo se han publicado algo menos de 90 casos. Desde el punto de vista clínico, la esplenosis se encuentra asociada con obstrucción del intestino delgado, en general secundaria a adherencias, aunque los implantes esplénicos han sido encontrados en el lugar de la obstrucción. *Desde el punto de vista clínico, lo más importante es diferenciar esas lesiones de los endometriomas, hemangiomas o implantes tumorales metastáticos.* El estudio por congelación y el conocimiento de esa posibilidad diagnóstica pueden evitar operaciones innecesarias, a veces radicales. La importancia de resecar algo más que el tejido esplénico necesario para el diagnóstico no ha sido establecida. La esplenosis intratorácica también ha sido confundida con lesiones nuimulares del pulmón. Aunque el diagnóstico puede ser presumido y confirmado por un rastreo con tecnecio, la toracotomía exploradora no puede ser desechada. Es muy interesante la publicación de un caso de recurrencia de una anemia hemolítica congénita, atribuida al desarrollo del tejido esplénico, que pudo aparecer como consecuencia de la ruptura iatrogénica del bazo en el momento de la extirpación original indicada por el estado hemolítico. Por ello es importante, cuando se efectúa la esplenectomía por trastornos hematológicos, actuar en forma delicada para evitar la ruptura del bazo. La capacidad funcional del tejidio esplénico de la esplenosis está apoyada en evidencias microscópicas de reacción esplénica frente a infecciones sistémicas (malaria).

Anatomía quirúrgica

El bazo es un órgano oblongo, aplanado y blando de color púrpura azulado. Su tamaño es variable. En el adulto normal adquiere un tamaño similar al de su propio puño y sus medidas son 12,5 cm de largo, 7,5 cm de ancho y 3 a 4 cm de espesor. Su peso oscila entre 100 a 200 g. Se encuentra en el hipocondrio izquierdo por encima del riñón izquierdo y del ángulo esplénico del colon, entre la concavidad del diafragma que se encuentra por encima y a la izquierda y el fondo del estómago, que está adelante y a la derecha. Se describen tres superficies: diafragmática, gástrica y renal. Su polo superior se encuentra a la altura de la novena vértebra dorsal y el inferior en el mismo plano de la primera dorsal. El órgano se encuentra a 2 o 3 cm de la columna vertebral. Su borde interno se halla por detrás de la línea axilar media –no más adelante de la línea que une la articulación esternoclavicular izquierda y el extremo anterior de la 12ª costilla. La cara diafragmática se encuentra por detrás de la novena, décima y undécima costilla, separada de ellas por el diafragma y en su parte superior, algunas veces, por el lóbulo izquierdo del hígado. El eje mayor del bazo es paralelo a la décima costilla izquierda. El tercio superior del bazo está cubierto por el pulmón izquierdo, su tercio medio está en contacto con el seno costofrénico izquierdo y el tercio inferior sobrepasa el borde inferior de la pleura y el origen costal del diafragma. El órgano se superpone en forma parcial con el borde externo y superior del riñón izquierdo y alcanza a tocar la suparrenal del mismo lado. La parte superior de la cara interna del bazo se encuentra en contacto con la pared posterior del estómago lleno y la inferior toca el ángulo esplénico. La parte inferior de esa misma cara contacta con la cola del páncreas y los ligamentos frenocólicos. La cola del páncreas está en contacto con el bazo en su hilio en cerca del 8% de los adultos; la distancia media entre esas dos estructuras es de aproximadamente 3 cm.

El peritoneo rodea en forma completa al bazo, excepto en la zona hiliar del órgano, que se encuentra en el centro de su cara interna, donde las arterias y los nervios entran y las venas y los linfáticos emergen. El pedículo se forma por la reflexión del peritoneo sobre los vasos hiliares.

El epiplón gastroesplénico se desplaza desde el hilio del bazo hasta el techo del estómago. No existen ligamentos entre el polo superior del bazo y el diafragma, pero muchas veces se forman adherencias muy vascularizadas en esa zona. El ligamento esplenorrenal se forma, en parte, por la cavidad peritoneal mayor y la retrocavidad y contiene los vasos esplénicos. El ligamento frenocólico sostiene el bazo, aunque no está conectado con él. El ligamento pancreatoesplénico aparece cuando la cola del

páncreas no alcanza el bazo. El ligamento esplenocólico, cuando existe, se extiende desde la cara inferior del bazo hasta el colon. Además de estas verdaderas fijaciones del polo inferior del bazo con el colon, muchas veces existen algunas bandas de tejido adiposo que unen el colon con la zona inferior del bazo. Esas fijaciones pueden ser seccionadas con toda impunidad, pero si no se pone atención en ellas al liberar el ángulo esplénico pueden traccionar de la cápsula esplénica y originar molestas hemorragias.

La arteria esplénica, que nace en el tronco celíaco, corre sobre el borde superior del páncreas y desprende pequeñas ramas para ese órgano. En el hilio del bazo se divide en varias ramas, entre las cuales está la gastroepiploica izquierda y los vasos cortos, estos últimos originados en las ramas terminales de la esplénica y que alcanzan al estómago corriendo por el epiplón gastroesplénico. La vena esplénica sigue un curso más recto que la arteria y corre en la cara posterior del borde superior del páncreas, de izquierda a derecha, luego de haberse formado por la unión de diferentes ramas que salen del hilio esplénico. En general, se une a la vena mesentérica inferior para formar un tronco único que se junta con la mesentérica

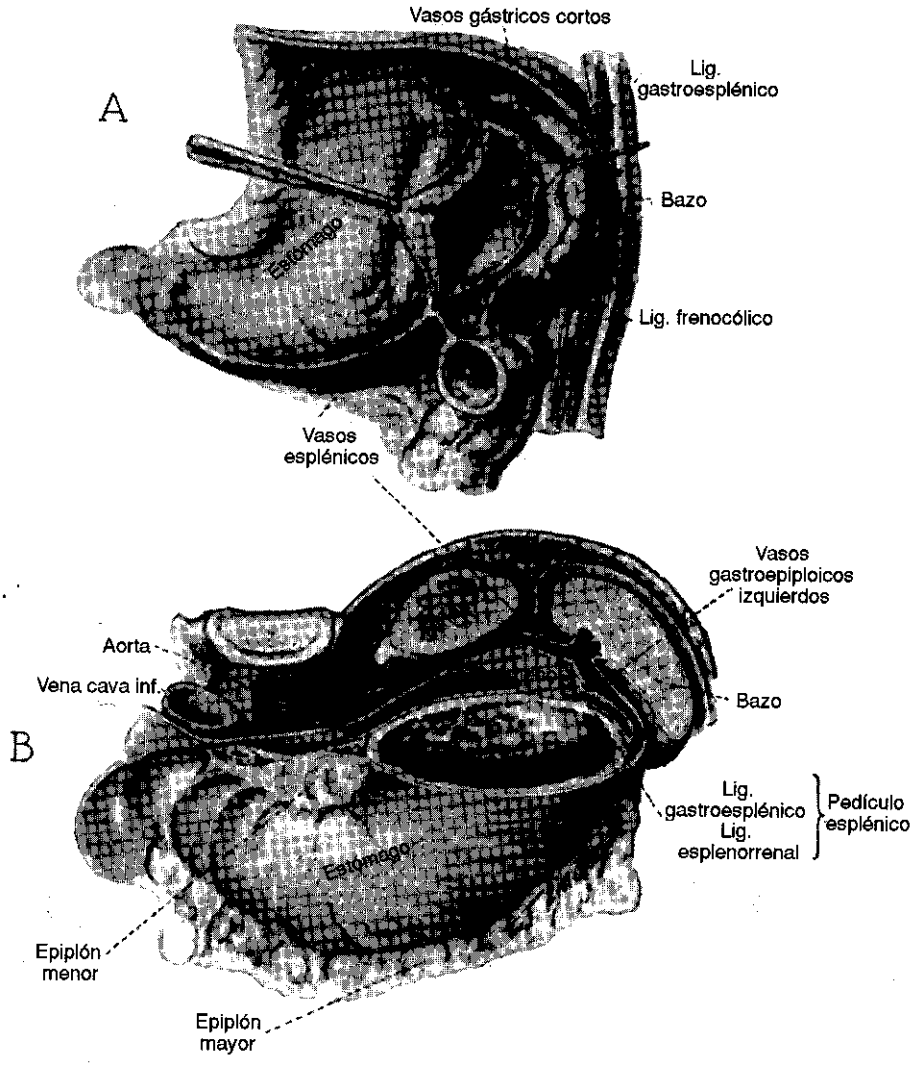


Fig. 39-2. Anatomía del bazo. **A.** Se ha abierto el ligamento gastroesplénico (parte del epiplón mayor) y se pueden observar los vasos cortos y los esplénicos. **B.** Corte transversal visto desde arriba. El pedículo esplénico está compuesto por cuatro hojas: dos derivadas del ligamento esplenorrenal y dos provenientes del ligamento gastroesplénico. (Tomado de Thorek P.: Anatomy in Surgery. Philadelphia, J. B. Lippincot, 1962.)

superior y constituye la vena porta. Holman ha señalado que el bazo se comporta como una verdadera fístula arteriovenosa y que dentro de su sustancia la sangre escapa de las arteriolas en los espacios tisulares para luego reingresar a las vénulas a través de verdaderos capilares portales. Ese autor ha observado, también, que cuando se clampea el pedículo esplénico, la presión sanguínea sube y la frecuencia del pulso disminuye: el mismo fenómeno que se observa cuando se cierran las fístulas arteriovenosas. El conocimiento de las relaciones del bazo con el páncreas es importante para reducir la pérdida de sangre durante las esplenectomías. Se han encontrado los vasos esplénicos corriendo por la parte superior de la cara posterior del páncreas en el 90% de los casos, pero pueden estar en contacto con la superficie anterior en cerca del 5% de los sujetos. En el restante 5%, los vasos pueden correr sobre la superficie inferior del páncreas, tanto por delante como por detrás de este órgano.

Los linfáticos drenan en los ganglios del hilio que, a su vez, vacían su linfa en los ganglios que se encuentran sobre la arteria esplénica para alcanzar, por último, los ganglios celíacos.

Los nervios provienen del plexo celíaco y ramas del nervio vago acompañan a la arteria esplénica y sus ramas (fig. 39-2).[10]

FISIOLOGÍA

Funciones de filtro y reservorio

La formación de sangre puede tener lugar en otros lugares diferentes de la médula ósea, en especial en los lactantes y niños. Esos lugares ectópicos son las adrenales, las glándulas mamarias, los testículos, el hígado y el bazo. La función hematopoyética del bazo se pierde luego del quinto mes de gestación. En los adultos, la hematopoyesis se limita a la médula ósea, excepto en circunstancias poco comunes. Por ejemplo, el bazo puede asumir un papel importante en la hematopoyesis extramedular en la mielofibrosis del adulto. No existen pruebas concluyentes de que el bazo humano cumpla una función de reservorio de eritrocitos similar a la que tiene en los perros.

Aunque es probable que no exista una producción o almacenamiento significativo de glóbulos rojos en el bazo adulto, este órgano representa el sitio más importante donde se realiza la fagocitosis de los eritrocitos dañados o defectuosos. Esta destrucción de eritrocitos parece requerir cambios preliminares en la membrana de los hematíes. La filtración de esas células desechables se produce, en forma especial, en la pulpa roja, donde son atacadas por los macrófagos libres y las células fagocitarias del retículo. La capacidad del bazo para reconocer y extraer los glóbulos defectuosos ha sido denominada función de descarte. Los fagocitos reticulares también son aptos para extraer el hierro contenido en esas células desnaturalizadas para luego transferirlo al plasma y a la médula ósea, en especial en la esferocitosis hereditaria. Por otra parte, en las anemias hemolíticas autoinmunes, los macrófagos móviles captan la mayor parte del hierro pero no pueden transferirlo, con lo que el bazo deviene siderótico por la presencia de esos elementos cargados de hierro. A pesar de esta compleja capacidad de filtración, este último papel del bazo puede, luego de la esplenectomía, ser transferido y desarrollado mejor por otros elementos del sistema reticuloendotelial (hígado, médula ósea y ganglios linfáticos).[6,12]

Existen evidencias que prueban que los linfocitos y las células plasmáticas proliferan en el bazo adulto. La enorme magnitud de la división celular que se produce en la pulpa blanca, en los centros germinativos, confirma que el bazo es un activo centro de producción de linfocitos. Muchos de los linfocitos del bazo son del tipo de vida prolongada. Muchos, también, han alcanzado el bazo por migración a partir de la médula ósea –el bazo es un reservorio de estos linfocitos aunque no para los eritrocitos maduros y los granulocitos. La destrucción de los glóbulos blancos no parece producirse en forma importante en el bazo sino que se efectúa en otros espacios del organismo.

El bazo no parece ser un sitio importante de producción o destrucción de plaquetas, aunque cerca del 30% de las plaquetas están contenidas en el bazo. El ingreso y salida de plaquetas en el bazo se mantiene en un equilibrio constante, tal como se prueba con los estudios realizado con ^{51}Cr.

Otras funciones del bazo son la remoción de partículas extrañas (pitting) y la regulación del volumen sanguíneo. El "pitting" describe la capacidad del bazo para extraer partículas de los glóbulos rojos durante su filtración, sin provocar la destrucción de las células que las contienen. Las inclusiones desprendidas son luego atacadas por los fagocitos reticulares. Esta capacidad se pierde luego de la esplenectomía y es probable que ello sea responsable de los restos de núcleos y otras inclusiones intracelulares que se encuentran libres en la sangre. La regulación del volumen circulante se relaciona, en especial, con el volumen plasmático y la síntesis de albúmina ya que ambos se expanden durante la esplenomegalia y vuelven a la normalidad lentamente durante los 6 meses que siguen a la esplenectomía. Este mecanismo de control es mal conocido. No existen evidencias de que

el bazo ejerza alguna influencia hormonal inhibitoria sobre la producción de la médula ósea.[6,11]

Función inmunitaria

Parecen existir importantes diferencias en la respuesta del bazo frente a ciertos antígenos en relación con la vía por la que ellos ingresan. La administración de antígenos por vía intramuscular o intradérmica provoca poca respuesta del bazo mientras que la vía intravenosa determina un aumento en la producción de anticuerpos, que es mayor en el bazo y la médula ósea.[6]

El bazo es el principal sitio de producción de IgM. En animales de experimentación, se ha podido conocer mucho acerca de la interacción de los antígenos marcados con el bazo mediante su seguimiento. Casi inmediatamente después de la inyección, el antígeno aparece en los macrófagos de la pulpa roja. En el término de una hora se deposita en la zona marginal y a las dos horas en los pequeños linfocitos que circundan los centros germinativos. A las 4 horas el centro germinativo es invadido y a las 48 horas el antígeno puede ser hallado sólo en esos centros. A las 24 horas aparecen grandes plasmoblastos en la zona de los centros germinales, que luego migran hacia la pulpa roja, transformados en células plasmáticas En los centros germinativos, durante este lapso de proliferación celular y de acumulación de otros linfocitos hemáticos, se producen mitosis celulares marcadas. Luego de 10 días, el bazo comienza a reducir su actividad y a las 4 semanas ha recuperado su normalidad.[11]

En resumen, aunque gran parte de la actividad fisiológica del bazo sigue siendo oscura, se pueden atribuir a estos órganos las siguientes funciones: 1) es un centro de hematopoyesis hasta el quinto mes de la gestación; 2) es un reservorio de eritrocitos en algunos animales pero no desempeña esa misma función en el ser humano, al menos en forma significativa; 3) es una zona importante de fagocitosis de los eritrocitos dañados o defectuosos, función que, luego de la esplenectomía, puede ser asumida por el hígado, médula ósea y ganglios linfáticos; 4) tiene la capacidad de extraer, transferir o almacenar el hierro liberado por la fagocitosis de los hematíes; 5) es un centro de producción de IgM, linfocitos y células plasmáticas; 6) es el reservorio de plaquetas más importante del ser humano; 7) tiene la capacidad de remover partículas incluidas en los glóbulos rojos sin destruirlos, y 8) cuando se encuentra agrandado puede actuar como regulador del volumen plasmático y de la síntesis de la albúmina.

EFECTOS PROVOCADOS POR LA ESPLENECTOMÍA

La extirpación del bazo acarrea las siguientes consecuencias:

1. Aumento transitorio de los leucocitos (en especial polinucleares) y plaquetas, que vuelven a los niveles normales en pocos meses.
2. Reducción de la carga cardíaca en pacientes con esplenomegalias, que se comportan como verdaderas fístulas arteriovenosas.
3. Reducción del aumento del volumen plasmático en pacientes con esplenomegalia masiva.
4. Reducción de los niveles de IgM pero no de IgG y de IgA, así como perturbaciones en la respuesta inmunitaria frente a los antígenos transportados por la sangre.
5. Reversión clínica de muchas condiciones conocidas como afecciones autoinmunes (mejoría de las úlceras de las piernas en los pacientes con síndrome de Felty luego de la esplenectomía).
6. Cesación de la producción de "tuftsin" (el tuftsin es un tetrapéptido, probablemente formado en el bazo, que facilita la fagocitosis bacteriana) y por lo tanto de los niveles opsónicos.
7. Retardo en la movilización de los macrófagos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Appel, M.F., and Bart, J.B.: The surgical and hematologic significance of accessory spleens. Surg. Gynecol. Obstet., *143*:191, 1976.
2. Brewster, D.C.: Splenosis, report of two cases and review of the literature. Am. J. Surg., *126*:14, 1973.
3. Dillon, M.L., Koster, J.K., Coy, J., et al.: Intrathoracic splenosis. South. Med. J., *70*:112, 1977.
4. Gray, S.W., and Skandalakis, J.E.: Embryology for Surgeons. Philadelphia, W.B. Saunders, 1972.
5. Hatfield, P.M., Clouse, M.E., and Cody, B.: Ectopic pelvic spleen. Arch. Surg., *111*:603, 1976.
6. Ledingham, I.M., and MacKay, C.: Jamieson's and Kay's Textbook of Surgical Physiology. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1978.
7. Lee, T.G., Brickman, F.E., Satterwhite, G.R., and Arecilla, L.S.: Ultrasound demonstration of wandering spleen. Arch. Surg., *114*:198, 1979.
8. Pendse, A.K., Mathur, P.N., Sharma, M.M., and Gupta, O.P.: Splenic-gonadal fusion. Br. J. Surg., *62*:624, 1975.
9. Pollak, E.W., and Tesluk, H.: Volvulus of the spleen. J.A.M.A., *237*:469, 1977.
10. Puestow, C.B.: Surgery of the Biliary Tract, Pancreas, and Spleen. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1970.
11. Westcott, J., and Ziter, F.: Aneurysms of the splenic artery. Surg. Gynecol. Obstet., *136*:541, 1973.
12. Williams, W.J., Bentler, E., Erslev, A.J., and Rundles, R.W.: Hematology, 2nd ed. New York, McGraw-Hill, 1977.