

Cirugía y Cirujanos

Volumen **74**
Volume

Número **1**
Number

Enero-Febrero **2006**
January-February

Artículo:

Derivación y cortocircuito

Derechos reservados, Copyright © 2006:
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de
este sitio:

- 📖 Índice de este número
- 📖 Más revistas
- 📖 Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- 📖 *Contents of this number*
- 📖 *More journals*
- 📖 *Search*

Derivación y cortocircuito

Acad. Dr. Alberto Rangel-Abundis*

...“dicen que soy uno de los principales presonajes...
 “Personajes que no presonajes, Sancho amigo...”
 ¿Otro corrector de voquibles tenemos?...

Don Quijote de la Mancha, MIGUEL CERVANTES DE SAAVEDRA

Resumen

Shunt y *short circuit* son términos antónimos. En francés ha sido adoptada la voz *shunt* para nombrar una vía alterna tomada por la corriente sanguínea. Sin embargo, en francés como en español se emplea la voz cortocircuito (*court circuit*) como sinónimo de *shunt*. Ambos términos han creado inconsistencias lingüística y científica, esta última por tratarse de un fenómeno que ocurre en el terreno de la física. *Shunt* es una vía alterna seguida por un fluido desde una red de alta resistencia a una red de baja resistencia, manteniéndose el flujo. *Cortocircuito* es la interrupción de la corriente debido a la resistencia elevada en el conductor. Este concepto se aplica a la corriente eléctrica, a la fisiología cardiovascular y a las vías metabólicas.

Palabras clave: shunt, cortocircuito.

Summary

Shunt and short circuit are antonyms. In French, the term shunt has been adopted to denote the alternative pathway of blood flow. However, in French, as well as in Spanish, the word short circuit (court-circuit and cortocircuito) is synonymous with shunt, giving rise to a linguistic and scientific inconsistency. Scientific because shunt and short circuit made reference to a phenomenon that occurs in the field of the physics. Because shunt and short circuit are antonyms, it is necessary to clarify that shunt is an alternative pathway of flow from a net of high resistance to a net of low resistance, maintaining the stream. Short circuit is the interruption of the flow, because a high resistance impeaches the flood. This concept is applied to electrical and cardiovascular physiology, as well as to the metabolic pathways.

Key words: Shunt, short circuit.

En español, los médicos usamos el término *cortocircuito* para señalar el desvío de sangre por una comunicación anormal del corazón, aduciendo que la sangre corta camino: en lugar de circular hacia la aorta y arterias periféricas, retorna al pulmón anticipadamente. La ventriculografía izquierda (figura 1) muestra una comunicación anormal entre los ventrículos izquierdo y derecho, por la que se fuga sangre arterial hacia la cavidad por la que circula sangre venosa. De hecho, más que cortar camino, la sangre oxigenada sigue un largo e inútil trayecto recirculando por el pulmón sin objeto alguno, para posteriormente regresar al ventrículo izquierdo y aorta, en un segundo intento por alcanzar la circulación periférica.

También usamos el término cortocircuito para explicar la vía metabólica alterna llamada pentosa-fosfato, cuando el ciclo de Embden-Meyerhof (que convierte la glucosa en ácidos

láctico y pirúvico durante el trabajo anaeróbico del músculo estriado) es bloqueado o inhibido. En francés, como en español, se emplea el término cortocircuito (*court-circuit*) para referirse al desvío anormal del flujo sanguíneo; si bien en Francia es igualmente utilizada la voz inglesa *shunt*.¹

El término inglés para denominar el desvío del flujo sanguíneo y el camino metabólico arriba mencionados, es *shunt*, antónimo de *short circuit*. El Diccionario Webster² dice que *shunt* es un verbo transitivo que significa “cambiar o mover hacia un lado”, por ejemplo, “desviar un tren”. El mismo vocablo considerado como sustantivo significa “un medio para aplicar una fuerza que logre desviar”, por ejemplo “el switch de una vía del ferrocarril”, acción que realiza el guardaguasas; *shunter* (sustantivo) es el término antiguo (ca. 1859) de un mecanismo que mueve los rieles ferroviarios.

Por extensión, la voz *shunt* se aplica a un conductor que une dos puntos de un circuito eléctrico para dar lugar a una ruta paralela o alterna a través de la cual se desvía una porción de corriente “con objeto de regular la corriente que pasa por el circuito principal”. En este caso, el objetivo del *shunt* es mantener el flujo eléctrico adecuado y evitar la sobrecarga del circuito. Esto lo logran los ingenieros electrónicos agregando al circuito eléctrico resistencias en paralelo donde la suma total de éstas es menor que la suma de iguales resistencias asociadas en serie.³

* Servicio de Hemodinámica. Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS.

Solicitud de sobretiros:

Dr. Alberto Rangel-Abundis, Servicio de Hemodinámica, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional La Raza, Seris y Zaachila s/n, Col. La Raza, Deleg. Atzacapatzalco, 02990, México, D. F.
 Tel. 5724 5900, extensión 23035. E-mail: rangel_albertomx @ yahoo.com.mx.

Recibido para publicación: 9-06-2005

Aceptado para publicación: 29-07-2005

Lo importante de la definición surgida de la ingeniería electrónica es que *shunt* es una derivación del fluido eléctrico a través de una vía de menor resistencia cuando en otro sitio aumenta la resistencia, lo que evita la suspensión del flujo. La mejor analogía que se me ocurre para representar el desvío de flujo a través de resistencias en paralelo es el caso de las angiodisplasias: red vascular de menor resistencia por las que se fuga la sangre.⁴ Se han descrito casos de fistulas arteriovenosas gigantes con muy baja resistencia, por las que se desvía la mayor parte del flujo sanguíneo aórtico hacia el ventrículo derecho,⁵ y casos clínicos de pacientes con isquemia del miocardio provocada por la dilatación medicamentosa de la red coronaria colateral y el consiguiente secuestro sanguíneo.⁶

Al igual que el desvío de flujo sanguíneo por un sitio de menor resistencia, la derivación del camino metabólico hacia el *shunt* pentosa-fosfato tiene lugar cuando se inhibe o bloquea el ciclo de Embden-Meyerhof.

En el *cortocircuito* la circulación del fluido no se sostiene sino que se interrumpe. Todos estamos familiarizados con lo que provoca un cortocircuito. Cuando, intencional o accidentalmente, se hace pasar una corriente eléctrica por un resistor de baja resistencia, éste se quema y la corriente se interrumpe. Al quemarse el resistor se separan los alambres conductores, queda un espacio (dieléctrico) cuya alta resistencia impide el paso de corriente. En este caso, la resistencia tiende al infinito: $R \rightarrow \infty$. Lo contrario ocurre en el *shunt*, en que el flujo (eléctrico, sanguíneo o metabólico) se desvía por un sitio de menor resistencia; en este caso la resistencia tiende a cero: $R \rightarrow 0$.

Conclusión

Si el lenguaje sirve al género humano para entenderse, basta que la expresión y comprensión de las ideas sea clara y distinta para que se dé por asentada la utilidad del idioma. Las lenguas vivas, contrariamente a las lenguas muertas, están en constante evolución, siendo la costumbre la que hace ley,⁷ aceptando voces en un sentido cuando que en el pasado tenían sentido opuesto.⁸ Sin embargo, no son escasas las veces en que no sobran aclaraciones para explicar o corregir vocablos, sobre todo cuando éstos denotan principios físicos que exigen certeza y consistencia. En rigor, cortocircuito no puede ser sinónimo de *shunt* ni de atajo, pues éste, por lo que muchos hemos experimentado, tiene mayores riesgos que el camino real: “No hay atajo sin trabajo”, reza la sabiduría popular.⁹ Así que *shunt* sólo puede referirse a la fuga por un sitio de menor resistencia, la cual tiende a cero $R \rightarrow 0$ lo que

⁷ Seno, del latín *sinus*, repliegue, hueco, concavidad que señala la glándula mamaria (formación anatómica cóncava). Probablemente la transposición del término fue provocada por la maniobra de las madres de amamantar a sus críos, colocándolos en el regazo (seno verdadero).



Figura 1. Ventriculografía izquierda en proyección oblicua anterior izquierda e inclinación cefalocaudal, donde 1 y 2 = ventrículos izquierdo y derecho, 3 = aorta, 4 = comunicación anormal entre ambos ventrículos.

mantiene activo el flujo; en el cortocircuito tiende al infinito $R \rightarrow \infty$ lo que interrumpe la corriente.

Referencias

1. Kernbaum S. Dictionnaire de Médecine Flammarion. 4a. ed. Médecine-Sciences. Paris: Flammarion;1991. pp. 1-988.
2. Webster's Seventh New College Dictionary. Springfield, MA: G & C Merriam Co;1963. pp. 1a-22a.
3. Rangel-Abundis A, Madrid J, Marín G, Ramón F. El océano interior. Leyes físicas de la hemodinamia. México: IPN-FCE. 1^{ra}. ed. 2000. pp. 1-320.
4. Rangel A, Chávez E, Basave M, et al. Slender versus threatening angiodysplasias: Observe, operate or obturate? A delusive decision. Arch Inst Cardiol Mex 1999;69:356-362.
5. Rangel A, Albarrán H, Gómez-Orta F, Soriano M, Baduí E. A case of giant arteriovenous shunt in a renal carcinoma. A case report. Rev Invest Clin 1997;49:277-280.
6. Rangel A, Solano A, Iris JM, Chávez E, Ramírez GB, Baduí ¿Vasodilatadores coronarios causantes de angor pectoris? Informe de un caso. Rev Med IMSS 1995;33:1-6.
7. Alatorre A. Los 1,001 años de la lengua española. 1^a. ed. Mexico: Colegio de México y Fondo de Cultura Económica;1989.
8. Gómez de Silva G. Breve diccionario etimológico de la lengua española. México: El Colegio de México y Fondo de Cultura Económica; 1995.
9. Menéndez-Pidal R. Diccionario Durván de la lengua española. Bilbao, España: Durván, S.A. de Ediciones; 1975.