



Rasgos anatómicos del pasado

Hemos heredado estructuras anatómicas de peces y renacuajos. Estos remanentes evolutivos son los culpables de las hernias, el hipo y otras deficiencias

• • • NEIL H. SHUBIN

Empecé a enseñar anatomía humana por las mismas fechas en que la universidad remodelaba mi laboratorio. La coincidencia no pudo haber sido más propicia. Enseñar anatomía por primera vez supone un reto y no sólo por la copiosa terminología que hay que aprender. Si echamos una ojeada al interior del cuerpo humano, se nos revelan estructuras que han persistido durante el curso de la evolución, una suerte de maraña confusa, donde arterias, nervios y otras estructuras realizan recorridos extraños para ir de una parte a otra del cuerpo.

Mientras me esforzaba por entender las estructuras internas del cuerpo humano, la universidad me dio espacio en un edificio centenario que iban a reconvertir en un laboratorio moderno. Cuando picamos las paredes para arreglar la fontanería y la electricidad, nos encontramos una madeja de cables, alambres y cañerías, carentes de función aparente, que se enroscaban y retorcían extrañamente por todo el edificio. Nadie en su sano juicio habría diseñado un edificio con semejante embrollo. Construido en 1896, mostraba un diseño antiguo, que se había ido arreglando de forma chapucera durante décadas en las sucesivas renovaciones. Si queríamos comprender la enrevesada trayectoria de un cable o una cañería, había que conocer su historia y las modificaciones experimentadas en el transcurso del tiempo. Lo mismo sirve para las estructuras que componen el cuerpo humano.

Tomemos el cordón espermático, el tubo que conecta los testículos, en el escroto, a la uretra, en el pene. El esperma sale del cuerpo siguiendo la trayectoria del tubo. Dado que el escroto se halla al lado del pene, podría

pensarse que el mejor diseño correspondería al recorrido más corto: una línea recta entre las dos estructuras. No es así. El cordón espermático asciende desde el escroto, gira en el interior de la pelvis, desciende a través de una abertura debajo de las articulaciones de la cadera y, por fin, viaja hacia la uretra, en el interior del pene. Semejante trayectoria —un legado histórico— resulta desconcertante, por incomprensible, a los estudiantes de medicina y a los varones que sufren ciertos tipos de hernias a causa de ella.

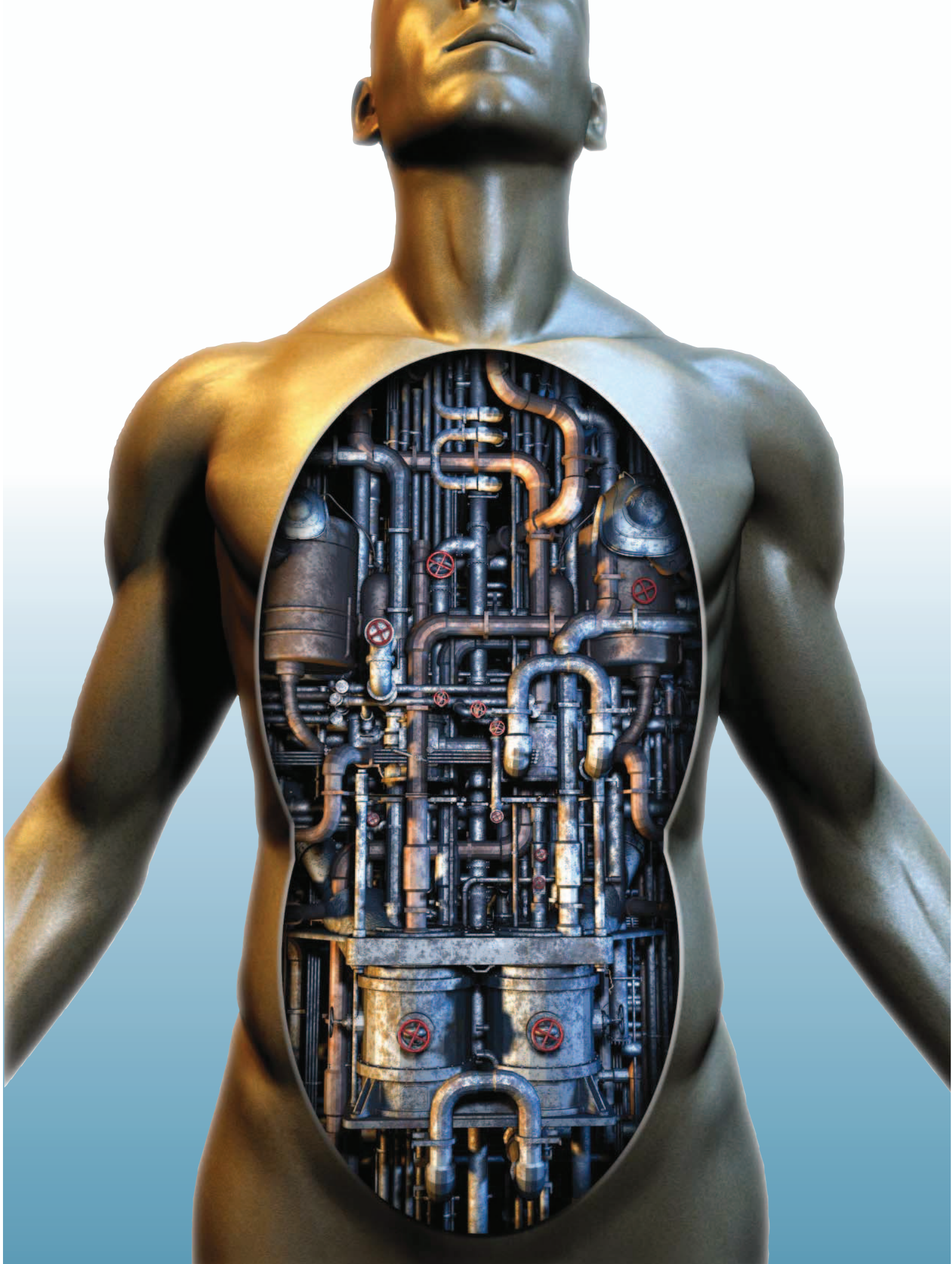
La herencia de los peces

Para interpretar nuestro cuerpo debemos examinar la historia que compartimos con todos los seres vivos: desde microorganismos y vermes hasta peces y primates. En el caso del cordón espermático, las gónadas humanas empiezan a desarrollarse de forma similar a las de los tiburones, peces y otros vertebrados. La formación de las gónadas humanas (ovarios en las mujeres y testículos en los varones) se produce más arriba, cerca del hígado, por la razón presumible de que es allí donde ocurren las interacciones entre los tejidos que se desarrollan en las gónadas. En los tiburones y peces adultos, las gónadas suelen permanecer cerca del hígado. Mantienen esa configuración ancestral probablemente porque su esperma se desarrolla dentro de la cavidad corporal.

El funcionamiento de los mamíferos difiere del comportamiento de los peces que nos precedieron. Al desarrollarse el feto masculino, las gónadas descienden. En las mujeres, los ovarios bajan desde la zona media del cuerpo para colocarse cerca del útero y de las trompas de Falopio. Semejante desplazamiento asegura

CONCEPTOS BASICOS

- La trayectoria de los nervios y fluidos del cuerpo humano guarda semejanza con la maraña de cables y cañerías de una casa antigua. Es un legado de nuestros antepasados ictíneos y anfibios.
- El tubo por el que pasa el esperma forma un complicado bucle que provoca hernias. Tal conformación constituye el resultado de cambios anatómicos acaecidos en el curso de nuestra evolución a partir de los peces.
- Los nervios que heredamos de los peces y se extienden del cerebro al diafragma pueden irritarse y desencadenar hipo. Este mecanismo de cierre de la entrada al tubo respiratorio constituye un residuo de los anfibios que nos precedieron y que respiraban mediante pulmones y branquias.



El autor

Neil H. Shubin es responsable de asuntos académicos del museo Field. También es paleontólogo y decano adjunto de biología evolutiva y de los organismos; ocupa la cátedra Robert R. Bensley de la Universidad de Chicago. Sus trabajos han arrojado luz sobre transformaciones clave en la evolución: de los reptiles a los mamíferos, del océano a tierra firme.

que el óvulo no tenga que viajar muy lejos para ser fecundado. En los varones, las gónadas recorren un camino más largo: deben llegar a la bolsa escrotal, extendida desde el cuerpo.

Tal conformación resulta determinante para la producción de un espermatozoides sano. Los mamíferos somos de sangre caliente; se supone que la cantidad y calidad del espermatozoides dependen de que éste se desarrolle a una temperatura inferior a la del cuerpo. De hecho, un estudio sugiere que la calidad del espermatozoides mejora si, en lugar de utilizar calzoncillos ajustados, que presionan el escroto contra el cuerpo, se usan de tipo *boxer*, que permiten que cuelgue. El escroto de los mamíferos corresponde a un saco separado del cuerpo, más caliente, que se eleva y desciende para controlar la temperatura a la que se desarrolla el espermatozoides.

Y ahí llega el problema. Para que los testículos se posen en la bolsa escrotal tienen que descender un trecho largo, obligando al cordón espermático a seguir un bucle enrevesado. Desgraciadamente, el bucle provoca en los machos una debilidad en la pared abdominal cerca de su terminación. Cuando un fragmento de víscera se insinúa a través de este punto débil, se producen varios tipos de

hernias, unas congénitas y otras adquiridas. Las primeras ocurren cuando algunas piezas del intestino viajan con las gónadas y descienden a través de la pared abdominal; las segundas se desarrollan más tarde. La propensión a adquirir ciertos tipos de hernias refleja, pues, capas de historia humana: nuestro pasado pez y nuestro presente mamífero.

Por qué tenemos hipo

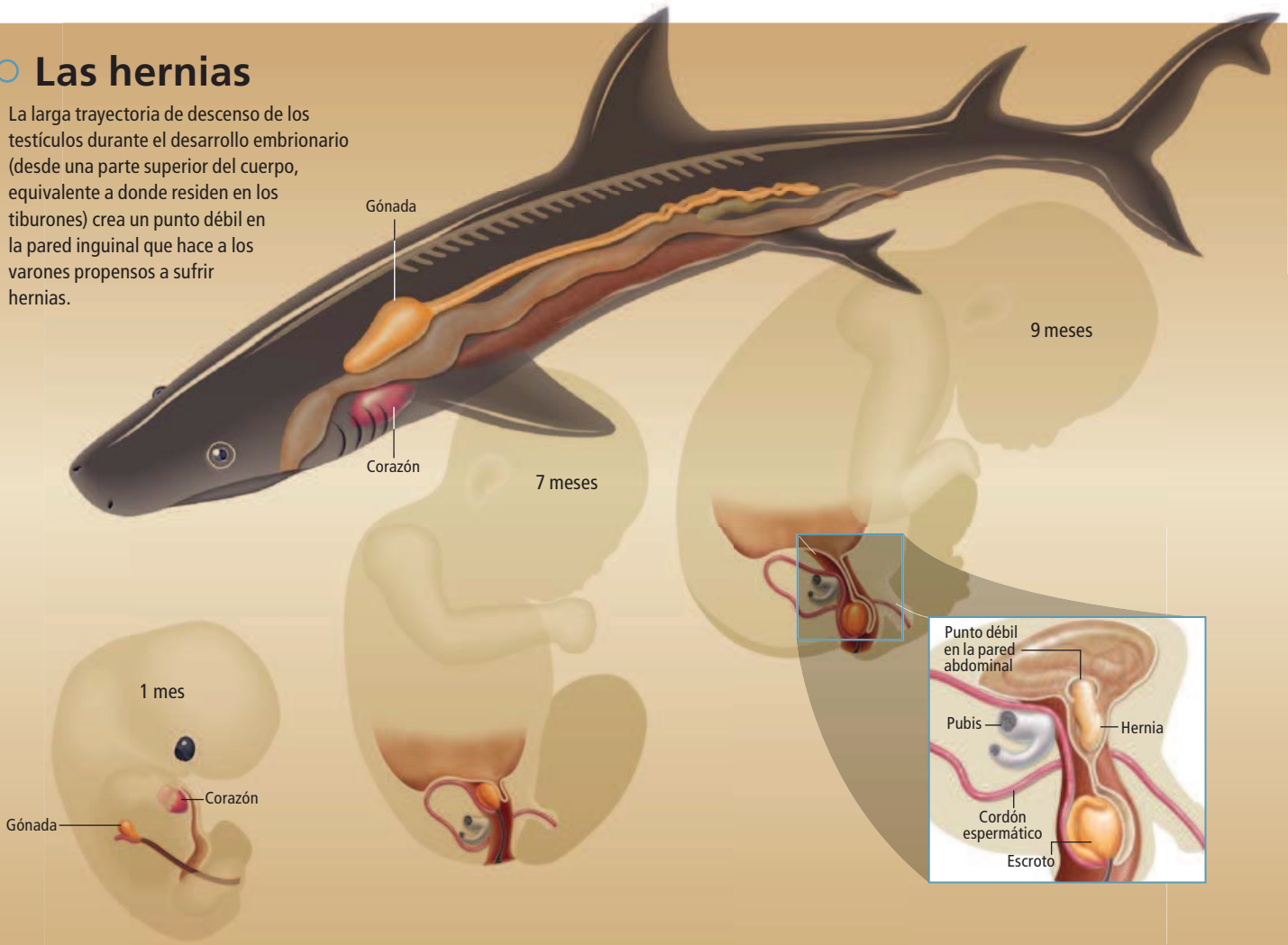
El mismo tipo de análisis evolutivo puede aplicarse a otros desarreglos. Pensemos en el hipo, que puede limitarse a una simple molestia de unos minutos o convertirse en un trastorno que altera la vida durante meses o, en raras ocasiones, años. El hipo lo provoca una contracción del diafragma. El sonido característico “hip” se produce cuando inspiramos aire de forma repentina mientras se cierra la glotis, la hendidura anterior de la laringe. Todos esos movimientos son involuntarios. Hacemos “hip” sin ninguna intención buscada. El hipo aparece por distintas razones: por comer en exceso o demasiado deprisa y por motivos más graves, como tumores en el área torácica.

El hipo refleja al menos dos fases de nuestra historia: una que compartimos con los peces

ALICE Y. CHEN

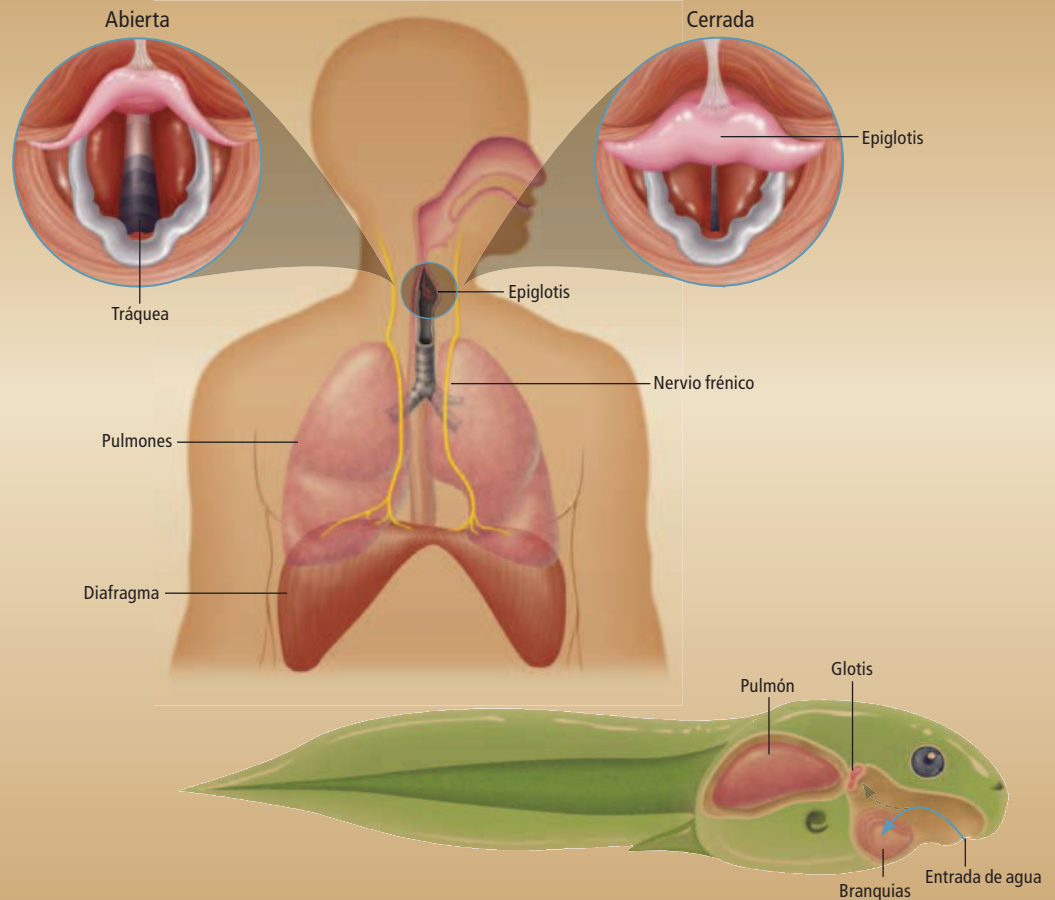
Las hernias

La larga trayectoria de descenso de los testículos durante el desarrollo embrionario (desde una parte superior del cuerpo, equivalente a donde residen en los tiburones) crea un punto débil en la pared inguinal que hace a los varones propensos a sufrir hernias.



El hipo

El hipo puede causar, entre otros, el bloqueo o las lesiones que provocan la retorsión de los nervios frénicos responsables de la respiración, un remanente evolutivo de los peces. Estos nervios transmiten señales desde el cerebro y producen un espasmo del diafragma, haciendo que la glotis se cierre de golpe. La inspiración repentina de aire y el bloqueo de la laringe, el hipo, constituye un legado de los renacuajos, que bombean agua a la boca cuando respiran a través de las branquias. Al propio tiempo, se les cierra la glotis para evitar que el agua entre en los pulmones, que utilizan para la respiración en tierra.



y otra con los anfibios. De los peces heredamos los nervios principales que controlan la respiración. Dos de ellos, el vago y el frénico, se extienden desde la base del cráneo y cursan a través de la cavidad torácica y el diafragma. Ese recorrido tortuoso origina problemas: cualquier cosa que interrumpa el camino de los nervios a lo largo de su recorrido afecta a nuestra capacidad para respirar. La irritación de esos nervios puede provocar hipo. Si el cuerpo humano tuviera un diseño más racional, los nervios no viajarían desde el cuello, sino desde un punto cercano al diafragma. Sin embargo, hemos heredado ese diseño de nuestros antepasados los peces, que cuentan con branquias situadas cerca de la cabeza, no un diafragma más abajo.

Si la extraña trayectoria de los nervios se la debemos a nuestra historia ictínea, el hipo puede haber surgido del pasado que compartimos con los anfibios. Resulta que el patrón de la actividad muscular y nerviosa del hipo se da de forma natural en otros organismos. No en cualesquiera. En concreto, se observa en los renacuajos, que respiran mediante los pulmones y las branquias. Cuando usan las branquias se encuentran con un problema: tienen que bombear agua a la boca para después conducirla a través de las branquias, evitando que entre en los pulmones. Inspiran de forma súbita, mientras cierran la glotis para clausurar el tubo respiratorio. En esencia,

respiran mediante las branquias usando una forma de hipo.

Hemos pasado varias etapas de nuestro pasado remoto en antiguos océanos, riachuelos y sabanas; no en edificios de oficinas, pistas de esquí o campos de fútbol. Tanta desconexión entre pasado y presente explica algunos de los desmoronamientos que sufre nuestro cuerpo. Los huesos más importantes de la rodilla, la espalda y la muñeca humana surgieron en criaturas acuáticas hace cientos de millones de años. No sorprende, por tanto, que nos desgremos los cartílagos de las rodillas y padecemos dolor de espalda por caminar sobre dos piernas, o desarrollemos el síndrome del túnel carpiano por escribir a mano o en un teclado. Ni los peces ni los anfibios que nos precedieron realizaban semejantes tareas.

Tomemos el plano corporal de un pez, modifiquémoslo con genes alterados de un verme y disfracémoslo para que parezca un mamífero; estiremos y retorremos luego el cuerpo de marra para conseguir un organismo que camine erguido, hable, piense y controle los dedos. El resultado: una receta desastrosa. Podemos “disfrazar” al pez sólo hasta cierto punto, si no queremos sufrir las consecuencias de semejante chapucería. En un mundo perfectamente diseñado, sin un legado histórico tan extenso, no padeceríamos hemorroides ni hernias. Ni sería tan cara la remodelación de un edificio.

Bibliografía complementaria

WHY WE GET SICK: THE NEW SCIENCE OF DARWINIAN MEDICINE. Randolph M. Nesse y George C. Williams. Vintage; 1996.

EVOLVING HEALTH: THE ORIGINS OF ILLNESS AND WHY THE MODERN WORLD IS MAKING US SICK. Noel T. Boaz. Wiley; 2002.

EVOLUTIONARY MEDICINE AND HEALTH: NEW PERSPECTIVES. Wenda R. Trevathan, E. O. Smith y James J. McKenna. Oxford University Press; 2007.

YOUR INNER FISH: A JOURNEY INTO THE 3.5-BILLION-YEAR HISTORY OF THE HUMAN BODY. Neil Shubin. Pantheon; 2008.