

Falhas de Projeto

Características evolucionárias herdadas de peixes e girinos nos trouxeram hérnias, soluços e outros males • • • **POR NEIL H. SHUBIN**

Comecei a lecionar anatomia humana na mesma época que a universidade reformou meu laboratório. No final das contas, a coincidência não poderia ter dado melhor resultado. Lecionar anatomia pela primeira vez é um desafio, e não só por causa do jargão a ser aprendido. Uma simples espiada no interior do corpo humano revela estruturas esquecidas durante o processo evolucionário, que muitas vezes parecem uma bagunça desorganizada, com artérias, nervos e outras estruturas percorrendo caminhos obscuros para ir de uma a outra parte do corpo.

Enquanto me esforçava para compreender essas estruturas internas, ganhei um espaço em um prédio centenário que precisava ser reformado para se tornar um laboratório moderno. Quando as paredes foram abertas para que se pudesse estender a parte elétrica e de encanamentos, vimos um emaranhado que aparentemente não fazia o menor sentido; eram cabos, fios e canos que se contorciam pelo prédio todo. Ninguém em pleno juízo teria projetado o prédio para se adaptar àquela confusão entrelaçada que vimos ao derrubar as paredes. O prédio foi construído em 1896 e toda a estrutura elétrica e de tubulações refletia um projeto antigo, feito de forma temporária para se adaptar a cada reforma feita nas últimas décadas. Se você quiser entender os caminhos tortuosos de um cabo ou encanamento, deve compreender sua história e as suas reformas ao longo dos anos. O mesmo vale para as estruturas do corpo humano.

Veja o [cordão espermático](#), uma estrutura que conecta os testículos, no saco escrotal, à uretra, no pênis. Essa conexão forma um caminho para a pas-

sagem do esperma para fora do corpo. O saco escrotal fica ao lado do pênis, então poderíamos pensar que o caminho mais curto, direto entre as duas estruturas, seria a melhor opção. Mas não é isso o que acontece. O cordão espermático sobe do saco escrotal, faz uma volta pela região do osso púbico, desce por uma abertura abaixo das juntas do quadril e finalmente vai para a uretra, dentro do pênis. Esse trajeto – um legado histórico – é motivo de tormento tanto para os estudantes de medicina, que devem decifrar esse caminho, quanto para os homens em geral, que sofrem com alguns tipos de hérnias por causa disso.

Herança Aquática

Para entender o corpo devemos estudar a história que compartilhamos com todos os seres, de microorganismos e vermes a peixes e primatas. No caso do cordão espermático, as gônadas humanas iniciam seu desenvolvimento da mesma forma que as dos tubarões, peixes e outros animais vertebrados. As gônadas – os ovários nas fêmeas e os testículos nos machos – se formam na cavidade abdominal alta do corpo, próximo ao fígado, provavelmente porque as interações entre os tecidos que darão origem às gônadas ocorrem ali. Em peixes e tubarões adultos, as gônadas permanecem perto do fígado, nessa configuração ancestral, certamente porque o esperma pode ser produzido nessa região do corpo.

Mamíferos como nós têm um desenvolvimento diferente de nossos ancestrais aquáticos. Enquanto o feto masculino está se formando, as gônadas descem. Nas fêmeas, os ovários saem da cavidade

CONCEITOS-CHAVE

- O caminho dos nervos e dos fluidos no corpo humano lembra o emaranhado de fios e canos de uma casa antiga e é herança de nossos ancestrais, peixes e anfíbios.
- O duto enovelado por onde o esperma passa pode ser a causa de hérnias, e é o resultado de grandes mudanças anatômicas que ocorreram em nossa evolução, a partir dos peixes.
- Os nervos herdados dos peixes, em seu trajeto do cérebro ao diafragma, podem sofrer irritações e desencadear soluços, um fechamento da passagem para a traquéia; todo o processo é uma herança dos anfíbios, com respiração branquial e pulmonar.

– Os editores

O AUTOR



Neil H. Shubin é diretor de assuntos acadêmicos do Field Museum. Também é paleontólogo e professor associado de biologia evolucionária da University of Chicago. Shubin encontrou fósseis que permitem um entendimento dos pontos de transição da evolução: de répteis ao mamíferos, da água para a terra. Essas descobertas resultaram de expedições, da Groenlândia a Marrocos. Em 2006, a equipe de Shubin descreveu, para a revista *Nature*, a descoberta de fósseis de Tiktaalik, uma espécie intermediária entre peixe e anfíbio.

abdominal e se alojam próximo ao útero e às trompas de Falópio. Isso faz com que o óvulo não tenha de se mover muito para ser fertilizado. Nos machos, as gônadas descem mais ainda, chegando até o saco escrotal, localizado fora do corpo.

Essa característica tem enorme importância na produção do esperma. Uma possibilidade é que a quantidade e qualidade do esperma desses animais de sangue quente estejam diretamente ligadas ao desenvolvimento em uma temperatura mais baixa que no resto do corpo. Há até um estudo sugerindo que uma mudança no uso de cuecas muito justas, que pressionam o saco escrotal, para as chamadas samba-canção, que o deixam mais livre, pode melhorar a qualidade do esperma. Da mesma forma, o saco escrotal dos mamíferos fica separado do corpo e se movimenta, controlando a temperatura para a produção de esperma – pense no “efeito ducha fria”.

E aí há um problema. Para que os testículos cheguem ao saco escrotal, devem percorrer um longo caminho descendente, forçando o cordão espermático a uma virada em forma de laço. Infelizmente, para os homens esse laço provoca uma fraqueza na parede abdominal. Diversos tipos de

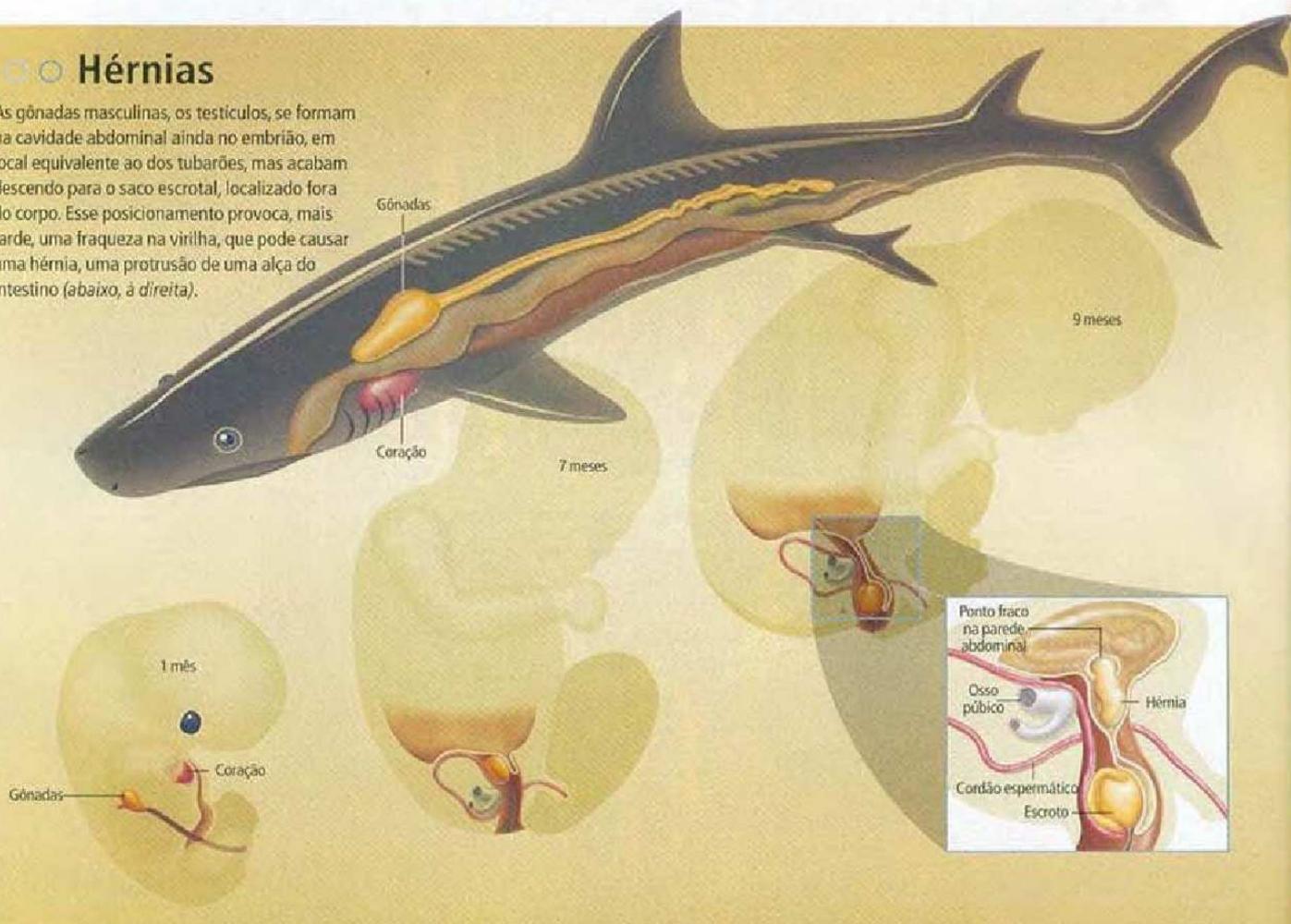
hérnias podem aparecer quando uma alça do intestino sai por esse ponto fraco. Algumas dessas hérnias são congênitas: nessa descida das gônadas, ainda no feto, alguns pedaços de intestino descem junto. Outras hérnias se desenvolvem mais tarde, por causa desse ponto fraco. Portanto, a propensão para alguns tipos de hérnias reflete a própria história humana: o nosso passado aquático e nosso presente mamífero.

Por que Soluçamos

A mesma análise evolucionista pode ser aplicada a um grande número de males. Soluços, por exemplo, que variam de um aborrecimento passageiro a uma doença que pode durar meses ou, em raríssimos casos, anos. O soluço é provocado por um espasmo de músculos na garganta e no peito. O som característico é produzido quando inspiramos ar repentinamente enquanto a epiglote, uma aba de tecido macio localizada no fundo da garganta, se fecha. Todos esses movimentos são involuntários; soluçamos sem nem pensar no assunto. Muitos são os motivos para os soluços: comer muito rápido, ou em excesso, ou até doenças mais graves, como tumores no peito. Os soluços reve-

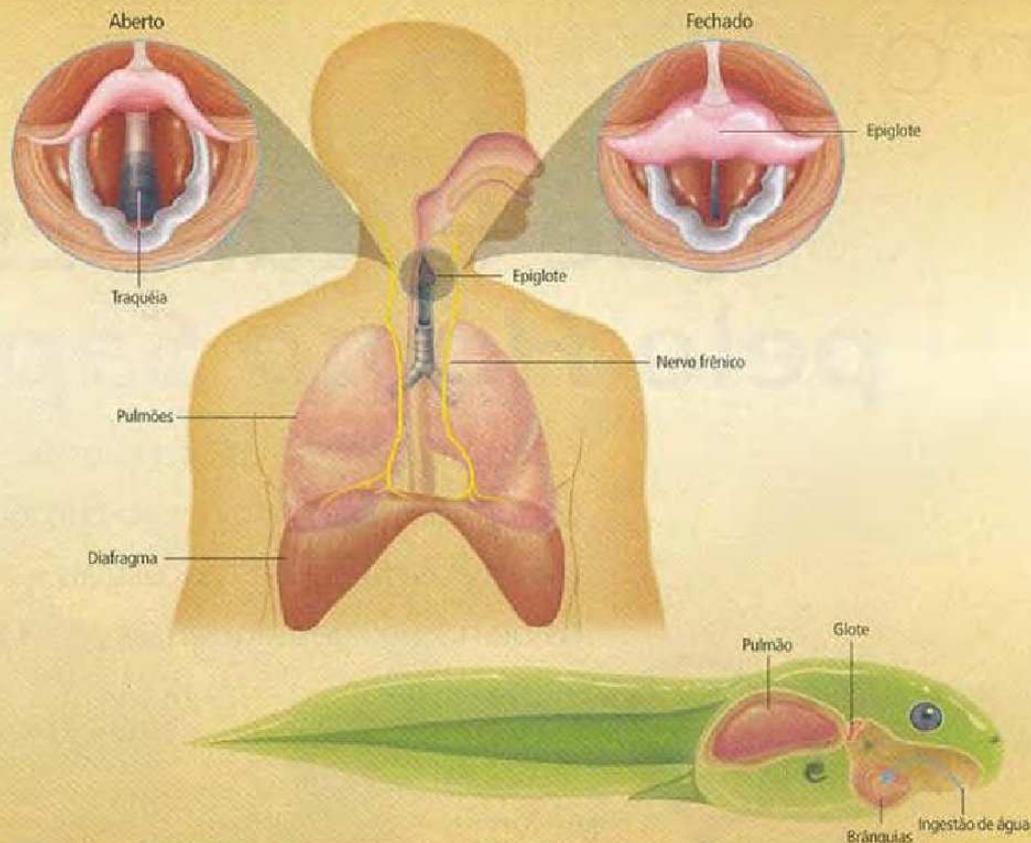
Hérnias

As gônadas masculinas, os testículos, se formam na cavidade abdominal ainda no embrião, em local equivalente ao dos tubarões, mas acabam descendo para o saco escrotal, localizado fora do corpo. Esse posicionamento provoca, mais tarde, uma fraqueza na virilha, que pode causar uma hérnia, uma protrusão de uma alça do intestino (abaixo, à direita).



Soluços

O "hic, hic" dos soluços pode ser causado por bloqueios ou lesões que provocam pressão nos nervos frênicos, controlam a respiração e são uma característica herdada de nossos ancestrais, os peixes. Esses nervos frênicos emitem sinais para o cérebro, que levam a um espasmo de músculos na garganta e no peito, fazendo a epiglote fechar a traquéia. A respiração repentina e o bloqueio da garganta, o soluço, são herança da respiração do girino, que ao bombear a água para a boca respira pelas brânquias. Ao ingerir água, a glote se fecha para impedir que a água entre no pulmão, usado para a respiração na terra.



lam pelo menos duas camadas da nossa história: uma parte compartilhada com os peixes e a outra com os anfíbios, de acordo com uma teoria bem fundamentada. Herdamos dos peixes os nervos principais usados na respiração. Um desses conjuntos de nervos, chamado nervo frênico, estende-se da base do crânio ao tórax e ao diafragma. Esse caminho sinuoso cria alguns problemas; qualquer coisa que interrompa o trajeto desses nervos pode interferir na respiração. Uma simples irritação pode deflagrar os soluços. Um projeto arquitetônico mais racional do corpo humano teria colocado o início dos nervos frênicos em local mais próximo do diafragma e não no pescoço.

Infelizmente, herdamos esse projeto de nossos ancestrais aquáticos, com as brânquias mais próximas do pescoço, e não do diafragma. Se esse caminho desencontrado dos nervos é proveniente de nossa origem aquática, o soluço em si pode ter vindo do passado em comum com os anfíbios. Acontece que esse padrão característico dos músculos e nervos na produção do soluço ocorre naturalmente em outros seres, mais especificamente nos girinos, que usam os pulmões e as brânquias para a respiração. Quando usam a respiração branquial, eles enfrentam um grande problema – precisam bombear água para a boca e garganta e depois para as brânquias, mas essa água não pode entrar nos pulmões. Como conseguem isso?

Enquanto inspiram, eles fecham a glote, impedindo que a água desça pelas vias respiratórias.

Pode-se dizer que eles respiram com as brânquias usando uma forma estendida de soluço. Remexendo em nossa história antiga, vemos que uma boa parte dela se deu em oceanos, córregos e savanas – e não em escritórios, praias e campos de futebol. Esse incrível descompasso entre o passado e o presente significa que o nosso corpo desaba de maneira previsível. Os ossos principais do joelho, das costas e dos pulsos dos seres humanos apareceram em criaturas aquáticas há centenas de milhares de anos. Como podemos nos surpreender quando rompemos a cartilagem dos joelhos e desenvolvemos dores nas costas se andamos em duas pernas? Ou quando adquirimos a síndrome do túnel do carpo porque digitamos, bordamos ou escrevemos? Nossos antepassados não faziam nada disso.

Pegue o projeto corporal de um peixe. Modifique-o, usando genes alterados de uma minhoca, transforme-o em um mamífero, adapte esse mamífero para andar ereto, falar, pensar e adquirir habilidade motora fina. Essa é a receita para um desastre completo. Há um preço a pagar nessa transformação. Em um mundo perfeitamente planejado – sem uma história herdada – não teríamos o sofrimento de hemorróidas ou hérnias. Nem as reformas dos prédios seriam tão caras. ■

PARA CONHECER MAIS

Evolutionary medicine and health: new perspectives. Wenda R. Trevathan, E. O. Smith e James J. McKenna. Oxford University Press, 2007.

A história de quando éramos peixes. Neil Shubin. Ed. Campus 2008.

Por que adoecemos: a nova ciência da medicina darwinista. Randolph M. Nesse e George C. Williams. Ed. Campus, 1997.