

2

Noticias breves

El parásito parasitado

El parasitismo debe ser más o menos tan antiguo como la depredación. De hecho, existe una frontera más o menos borrosa entre estas dos formas de obtener alimento. Pensemos en una lamprea, que se alimenta de la sangre de los peces. Si es pequeña con relación a su víctima actúa como un parásito, pero si es de gran tamaño y causa la muerte de su presa al desangrarla, podemos considerarla como un depredador.

Los depredadores son muy abundantes en el registro fósil, pero los parásitos son mucho más raros. En ocasiones se encuentran insectos parásitos incluidos en ámbar, la resina fósil de ciertas coníferas. Cuatro de estos insectos acaban de proporcionar una sorpresa inesperada [Poinar et al., *Nature*, 361, 307 (1993)]. Se trata de cuatro pequeños mosquitos (0,9-1,5 mm) encontrados en ámbar del cretácico canadiense (70-80 millones de años) y que quizás se dedicaban a picar a los dinosaurios. Sobre ellos se han encontrado minúsculos ácaros (158-391 micras) con su aparato succionador todavía sujeto al dorso del mosquito. Es la evidencia más antigua conocida de parasitismo animal-animal.

na en plaquetas era significativamente menor en mujeres con SPM durante la fase premenstrual. Por lo tanto se sugiere que la sintomatología del SPM debe estar relacionada con alteraciones en los mecanismos neuronales serotoninérgicos. El SPM puede ser considerado un tipo de depresión periódica que sufren muchas mujeres antes de la menstruación, caracterizada, al igual que la depresión, por una disminución en los niveles de serotonina cerebral.

Las razones por las que en mujeres con SPM sucede una depresión serotoninérgica precisamente durante la fase premenstrual no son conocidas y merecen una atención futura dada la elevada incidencia de este síndrome.

Los resultados parecen indicar, cada día más claramente, la existencia de una relación entre el estrés, la depresión, el metabolismo de serotonina cerebral y el síndrome premenstrual. P.F.

NOTAS APRESURADAS SOBRE EL ESTRÉS

Sin mucho riesgo a equivocarnos, podríamos afirmar que los seres humanos hemos hecho del estrés una forma de vida. Comer, dormir, ir al trabajo, coger el autobús o estar estresado forman parte del vocabulario cotidiano del hombre actual. Hoy día todo el mundo sufre en mayor o menor medida estrés y, también, todo el mundo 'reconoce' que el estrés no es bueno para la salud. Sin embargo, y a pesar de la popularidad de este fenómeno, poca gente conoce realmente cuáles son los mecanismos con los que el organismo responde frente a situaciones de estrés y que estos mecanismos, en principio, hay que considerarlos como adaptaciones 'defensivas' de los animales para reaccionar en situaciones de emergencia, en las que a veces corre peligro su vida.

La definición que da la Real Academia de la Lengua de la palabra estrés (derivada de la palabra inglesa 'stress') es la siguiente: 'situación de un individuo o de un órgano que, por exigir de ellos un rendimiento muy superior al normal, los pone en riesgo de enfermar'. ¿Qué es lo que coloca a un animal o un ser humano en una situación de estrés?. En el mundo animal, el estrés está asociado generalmente con situaciones de peligro, como lo es por ejemplo para una presa la presencia de un depredador. Así, en tales situaciones, se ponen en marcha una serie de mecanismos fisiológicos que preparan al animal para una reacción defensiva, como puede ser la huida (en el caso de la presa) o para el ataque (en el caso del depredador). Tales mecanismos suponen, por una parte, una movilización de las reservas energéticas desde los centros de almacenamiento hacia la sangre para que puedan ser rápidamente utilizados, por ejemplo, por el músculo. También hay un incremento en el riego sanguíneo en aquellos

tejidos u órganos que van a necesitar un mayor aporte de oxígeno para responder con un mayor metabolismo. Igualmente, el sistema nervioso también presenta una mayor actividad en determinados centros. El sistema nervioso se 'coloca' en un estado especial de alerta que permite al animal una mejora en las percepciones y en las respuestas musculares.

En la especie humana no se dan normalmente las mismas situaciones de peligro que en el mundo animal, y sin embargo, el estrés es casi consustancial con el hombre de hoy. Para los humanos existen numerosas situaciones estresantes, todas aquellas que crean inquietud o ansiedad, expectación y, por supuesto, peligro. Actividades cotidianas pueden volverse situaciones de estrés para muchas personas. Sin embargo, básicamente las respuestas fisiológicas que se ponen en marcha en los humanos son las mismas que ocurren en el resto de los animales, aunque la gran diferencia puede radicar en la frecuencia con que éstas ocurren.

Se conocen algunos de los mecanismos nerviosos y hormonales que subyacen a la mayoría de las respuestas fisiológicas frente al estrés. Determinados estímulos, a través de vías nerviosas no totalmente esclarecidas, inducen en el cerebro la liberación de una hormona, denominada hormona liberadora de corticotropina (CRH), la cual a su vez induce la liberación por parte de la hipófisis de otra hormona, la hormona estimulante de la corteza suprarrenal (ACTH). Esta última hormona induce la liberación de hormonas esteroideas suprarrenales (cortisol, cortisona). Una de las acciones de estas hormonas esteroideas es, precisamente, la movilización de las reservas energéticas hacia la sangre para su disponibilidad inmediata. Además, estas hormonas suprarrenales

Noticias breves

Marcadores de neurotoxicidad

Existe una gran variedad de compuestos químicos que podrían causar daño a las neuronas, es decir que son neurotóxicos. El año pasado una estimación en U.S.A. situaba en 70.000 los productos de uso comercial que no habían sido probados todavía como posibles neurotóxicos. El problema es que no existen muchos ensayos que puedan utilizarse de una manera estándar sobre una variedad amplia de productos. Recientemente se está desarrollando una nueva técnica que consiste en medir los niveles cerebrales de la proteína glial fibrilar ácida que es típica del citoesqueleto de los astrocitos. El desarrollo de esta técnica se basa en que los astrocitos, de ratas y ratones al menos, crecen más en respuesta a un daño cerebral, así que es lógico pensar que la cantidad de una proteína propia de astrocitos también crecerá, y así parece que es. Desde el año pasado, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de U.S.A. recomienda a las compañías de productos químicos que utilicen el ensayo de los niveles de proteína glial fibrilar ácida en una batería de animales de laboratorio para estudiar los posibles efectos de sus productos sobre la salud. El reto de los neurotoxicólogos es encontrar un marcador similar en humanos que pueda revelar una exposición a sustancias tóxicas.

también disminuyen la respuesta inflamatoria que se da en determinadas infecciones o en reacciones alérgicas. Por otro lado, otra sustancia, la adrenalina, juega un papel crucial en las respuestas fisiológicas frente al estrés. La adrenalina es liberada tanto por las glándulas suprarrenales como por terminaciones nerviosas del denominado sistema nervioso autónomo. Sus principales acciones se dan sobre el sistema circulatorio. Aumentando la fuerza de contracción del corazón y la frecuencia del latido cardíaco (puede aumentar hasta más de tres veces la frecuencia 'normal'), se puede conseguir un notable incremento en el volumen de sangre por minuto que se manda a la circulación desde el corazón. También aumenta la vasoconstricción periférica, es decir, disminuye el calibre de los vasos sanguíneos superficiales, por ejemplo de la piel, y con ello la cantidad de sangre que circula por esos vasos (piel fría), con lo cual se aumenta la cantidad de sangre que circula por otros órganos como los músculos, cerebro o el propio corazón. Otras acciones incluyen el aumento de la frecuencia respiratoria, un mayor estado de alerta del sistema nervioso con una mayor excitabilidad e incluso mecanismos de supresión endógena del dolor.

En conjunto, todas estas acciones mencionadas conducen a una mayor efec-

tividad de los organismos frente a situaciones de emergencia cuyos resultados pueden ser imprevisibles y como tales deben ser consideradas mecanismos adaptativos y, por lo tanto, beneficiosos. ¿Por qué, entonces, el estrés supone un grave riesgo para la salud? La respuesta puede estar probablemente en la frecuencia y duración con que en el ser humano se dan tales situaciones y en dos de los mecanismos que operan bajo situaciones de estrés. Uno de ellos es un aumento de la presión sanguínea como consecuencia de la mayor actividad cardíaca y de la vasoconstricción. Se crea un estado transitorio de hipertensión que tiene como finalidad aumentar el riego sanguíneo en tejidos metabólicamente más activos, pero que cuando ésta se mantiene por largos periodos puede ocasionar graves problemas cardiovasculares. Por otro lado, una de las acciones colaterales de las hormonas esteroideas suprarrenales, cuyo efecto beneficioso no se comprende bien, es la de la inmunosupresión. Es decir, disminuye la respuesta inmune en situaciones de estrés, y con ello los niveles de defensa de los organismos con lo que el riesgo de enfermar es mayor. Es bien sabido que en aquellos periodos en los las personas sufren mayor estrés es más frecuente la posibilidad de caer enfermo. J.C.D.

EL ZOOTIPO: ¿LA NUEVA DEFINICIÓN DEL ANIMAL?

¿Qué es un animal?. La pregunta parece simple, pero quizá no sea fácil dar una respuesta. La definición clásica nos dice que un animal es un organismo pluricelular, dotado de boca y cavidad digestiva, que se mueve y responde a estímulos. Observemos que esta definición es, simplemente, la intersección de dos conjuntos de caracteres que, por separado, no son exclusivos de los animales. Plantas y hongos son organismos pluricelulares, mientras que existen protistas dotados de boca, nadadores y capaces de responder a estímulos. Esta definición de animal, por tanto, recuerda a la célebre caracterización del ser humano como "bípedo implume" hecha por algún filósofo antiguo.

¿Es que no hay ninguna característica exclusiva, una sinapomorfía en términos cladistas, que permita distinguir a los animales de otros organismos?. Esta es la

cuestión que se han planteado un grupo de zoólogos de la Universidad de Oxford, los cuales proponen una posible solución tomada de la biología del desarrollo [Slack et al., *Nature*, **361**, 490 (1993)]. Esta solución, dicen, quizá pueda establecer un nuevo programa de investigación en filogenia animal. Los animales, según ellos, son organismos que despliegan un patrón espacial específico de expresión génica, un patrón denominado "zootipo".

Intentaremos explicar lo que es el zootipo. Existe una clase de genes que especifican la posición relativa en el cuerpo, estableciendo una serie de "balizas" o referencias espaciales fundamentales para el desarrollo de los diferentes órganos. Mutaciones en estos genes provocan que regiones del cuerpo adquieran caracteres de regiones adyacentes. Recordemos la espectacular mutación "*Antennapedia*"