

La embriología y el desarrollo económico

Con frecuencia nos referimos a nuestro país como a un mosaico. Según los economistas, México es un país "en desarrollo", abstracción que resulta de un balance contable y de un promedio disimulador de la dramática diferencia entre los extremos y de la heterogeneidad de las situaciones reales, razón por la que nuestra medicina tiene que caer también dentro del símil del mosaico, y oscilar entre la lucha contra enfermedades infecciosas, producto de la carencia de elementales condiciones para la salubridad, y la práctica de avanzadas técnicas propias de la medicina hospitalaria del más alto nivel y de cualquier país económicamente poderoso.

Pero, ¿qué tiene que ver lo dicho con la Embriología, si esta ciencia a lo que debe dedicarse es a estudiar cómo se originan y desarrollan los distintos órganos que integran un ser vivo? Sencillamente, porque la materia no debe limitarse a mostrar una serie de imágenes sucesivas que permitan apreciar los cambios más notorios que experimenta el cuerpo durante su formación, como si el álbum familiar sólo se enriqueciera con fotos de nuestra etapa intrauterina, sino a comprender los mecanismos biológicos que se ponen en juego durante el proceso, la forma en que suelen modificarse por las variantes condiciones del ambiente y los problemas que hoy, y en un futuro próximo, están o es de suponerse que estén asociados con la reproducción humana.

Nacer, resume muy bien Ernesto Díaz del Castillo, es la culminación de un periodo en el que se ha luchado por mantener la dirección, el ritmo, la velocidad y la magnitud del crecimiento, favorecido o limitado por las condiciones ambientales; si los riesgos pudieron bloquearse o controlarse, el resultado será un ser vivo sano, si no fue así, se tendrá un aborto, una muerte fetal,

un malformado, un lesionado o un enfermo.

Es bien sabido que cuando las condiciones socioeconómicas son malas, las causas principales de muerte durante la primera infancia son las enfermedades infecciosas y las provocadas por carencias alimenticias, pero que en los países o en las regiones donde éstas han sido superadas, el liderazgo es asumido por las malformaciones congénitas, cuya importancia aumenta a medida que mejora el nivel de vida, llegando a convertirse en un problema mucho más serio de lo que se pudiera pensar en un principio.

El principal anhelo de todas las parejas es que sus hijos nazcan en las mejores condiciones de salud. Esto es también un derecho de la propia criatura y una legítima esperanza de la sociedad, que necesita contar con un potencial humano capaz de llevarla hacia el progreso. Para lograr este propósito, es indispensable la cooperación de todos, pero tanto los individuos como las instituciones, debemos conocer bien la parte que nos corresponde en la tarea, con el fin de evitar lo que dañe el curso del desarrollo prenatal y de procurar aquello que lo favorezca.

Es bueno recordar que los diez meses de la gestación son definitivos para marcar el curso de nuestras vidas y que los riesgos de anormalidad, y con ella de limitación para nuestras aspiraciones, comienzan mucho antes de la fecundación, ya que las células reproductoras que habrán de formar el cigoto pueden ser dañadas por muy diversos factores preconcepcionales. A este grupo pertenecen las radiaciones ionizantes, las sustancias antineoplásicas y virosis como la hepatitis, el herpes o la parotiditis, pues son capaces de romper los cromosomas y de favorecer con ello pérdidas o reestructuraciones defectuosas del material genético; de

impedir la disyunción durante la meiosis originando alteraciones cromosómicas numéricas y de bloquear la síntesis proteica o la de los ácidos nucleicos. Las gametas suelen ser afectadas por tóxicos diversos y por drogas como el ácido lisérgico; también pueden dañarse con la edad paterna avanzada y con el envejecimiento ovular, se tome éste en relación a los óvulos provenientes de madres añosas o refiriéndose a aquellos que son fecundados muy cerca del vencimiento de su viabilidad.

Autores tan prestigiados como Witchi, Butcher y Fugo, piensan que la inducción terapéutica de la ovulación puede jugar un papel importante en la liberación de "óvulos viejos". El interés de las gametopatías femeninas estriba, además, en que es posible perturbar el complejo y preciso arreglo del citoplasma ovular, haciéndolo capaz de interactuar con los genes de los blastómeros resultantes de la segmentación de la célula huevo y de formar las nuevas sustancias que desencadenan la diferenciación celular durante la gastrulación.

Los agentes teratógenos *postconcepcionales*, sean de naturaleza física, química o biológica, actúan a través del organismo materno o de la placenta. Si el factor dañino está circunscrito al tracto reproductor femenino, pongamos por ejemplo una endometritis que interfiera con la adecuada nidación, decimos que corresponde al *microambiente*; si es condicionado por un estado patológico o desfavorable del organismo de la gestante, como es el caso de la diabetes o la desnutrición maternas, lo calificamos como del *matroambiente*; si viene del exterior, digamos un medicamento, un traumatismo, un ambiente altamente contaminado, corresponde al *macroambiente* o ambiente ecológico.

En cualquiera de los casos, los agentes perturbadores actúan de acuerdo a principios generales que conviene recordar:

1) *La acción de un teratógeno es mayor durante las primeras ocho semanas del embarazo*, lo que se explica no sólo porque es la época en que se forman los esbozos de todos los órganos, sino debido a que el embrión está morfológicamente y fisiológicamente inmaduro. Se estima que más o menos el 50% de los productos de la concepción es eliminado durante las tres semanas iniciales, lo que representa un "control de calidad" natural que, no obstante lo estricto que parece, no siempre es suficientemente efectivo. En semanas posteriores, sólo se cuenta con una pequeña parte de las enzimas hepáticas encargadas de la conjugación de las drogas, proceso previo a su eliminación por sistemas que también son deficientes en comparación con los del adulto.

2) *Un mismo agente teratógeno puede originar diversos tipos de alteraciones, o un mismo defecto ser causado por distintos factores*, ya que el desarrollo embrionario sigue una ruta crítica muy precisa, e independientemente de cual sea el factor que la interrumpa, si actúa en un determinado tiempo, el efecto perturbador del proceso metabólico será semejante.

3) *La teratogenicidad de un factor ambiental depende de la dosis administrada a la madre*. Vale aquí recordar que algunos agentes tienen efecto acumulativo, por ejemplo las radiaciones X, mientras que otros pueden sumarse o neutralizarse si actúan en forma simultánea.

4) *La acción de un teratógeno varía de acuerdo a la constitución genética del organismo sobre el que actúa*, tal como lo demuestran los numerosos casos de gemelos fraternos que presentan diverso grado de severidad de un mismo defecto. El presente postulado explica también el peligro de extrapolar al humano los resultados de una investigación en animales. La talidomida, por ejemplo, bloquea el desarrollo de los miembros de las ratas sólo si se utiliza en

dosis considerablemente superiores a las que alteran el desarrollo de un niño.

5) *Los agentes teratógenos ambientales son generalmente inocuos para la madre*, de ahí que se les califique como "lobos con piel de oveja".

6) *No existen periodos del desarrollo intrauterino en que el producto no pueda ser afectado por agentes teratógenos*. Durante la organogénesis, el efecto perturbador llega a causar malformaciones mayores y hasta la muerte; durante la etapa fetal, más bien se afecta el crecimiento del producto en conjunto o el de alguna de sus partes. Los aparatos y sistemas que terminan de formarse o maduran tardíamente, están expuestos a más riesgos, como lo demuestra la frecuencia de alteraciones congénitas en los sistemas musculoesquelético y nervioso.

7) *Los efectos de un agente teratógeno prenatal pueden no ser apreciables al nacimiento*, actuando como verdaderas "bombas de tiempo" cuyo detonador está programado para hacerlas estallar, a veces, hasta después de dos o tres décadas.

Los datos actuales sobre las causas, tipo y frecuencia de las malformaciones congénitas varían mucho de acuerdo con las características de cada región, la calidad científica de quienes intervienen en la investigación y de los medios económicos disponibles.

Si hacemos números respecto al costo que en México requiere nada más la atención y rehabilitación de los niños con defectos congénitos y de los prematuros, captaremos mejor la magnitud del problema y nos volveremos a centrar en la idea primordial de este comentario: lo que significa esta población para la economía nacional.

El año pasado, con motivo de la celebración del Año Internacional del Niño, se inició la publicación de una excelente revista titulada GEN, cuyos propósitos son crear conciencia sobre los defectos al nacimiento y unir a los diversos tipos de profesionistas e instituciones implicados en el asunto para trabajar en un mismo programa.

Nos dicen ahí, que los prematuros son aproximadamente el 30% de todos los naci-

mientos y que el costo promedio de atención hospitalaria llega a los 6,000 pesos diarios por niño. De los prematuros que se atienden muere el 60-70% en los países desarrollados y hasta el 85% en medios como el nuestro.

En México nacen unos 230,000 niños al año con algún defecto al nacimiento, es decir, el 10% de los nacidos vivos. Conservadoramente se calcula que su atención y rehabilitación implicaría un costo anual de 6,600 millones de pesos, y un país cuyo ingreso por recaudación tributaria se estima que en 1980 pudiera llegar a los 550,000 millones de pesos, no puede darse el lujo de dedicar a ese renglón una cifra tan importante.

Que terriblemente cruel e injusto nos parecería que el dueño de una fábrica decidiera matar al obrero que hubiera sufrido un accidente de tal magnitud que lo dejaría inválido para el resto de su vida. De nada valdrían sus alegatos diciendo que aquel hombre no sería productivo para la sociedad, que su familia lo consideraría una carga muy pesada, que no sería feliz al no ser como los otros, pero sobre todo, que su curación y dudosa y larga rehabilitación saldrían carísimas. Cuánto más inhumano nos parecería el proceder del patrón si el acci-

dente hubiera sucedido porque la maquinaria era vieja, estaba mal ajustada y no se habían guardado ni las mínimas condiciones de seguridad.

Creo que el ejemplo anterior tiene muchas similitudes con nuestra actitud ante algunos problemas relacionados con las alteraciones del desarrollo embrionario. Nuestra obligación, por ahora, no sólo es afrontar la responsabilidad y pagar el precio de nuestra imprevisión, hasta donde nos sea posible, sino poner en práctica un amplio programa de mejoramiento del ambiente y de instrucción de la ciudadanía, en particular del personal médico y paramédico, que nos haga conscientes de la herencia biológica y ecológica que debemos procurar para nuestros hijos y nos enseñe a prevenir problemas tan serios como los que tenemos ya encima. Todo esto también va a costar mucho, pero es la infraestructura de una gran empresa: *la vida humana en plenitud de posibilidades*, empresa que acostumbra rendir enormes dividendos. □

Dra. M^a Elena Castillo Romero
Coordinadora de Enseñanza del
Departamento de Embriología de la
Facultad de Medicina.