

● Oncología para farmacéuticos

Joan R. Lladós
Farmacéutico comunitario

El cáncer en cifras

“ En España los tipos de cáncer más frecuentes, de mayor a menor incidencia, son: colon y recto, próstata, mama, pulmón y vejiga »

Aunque aún no disponemos de los conocimientos suficientes para establecer las causas de todas las enfermedades cancerosas (más de 200), resulta de gran utilidad conocer cualitativa y cuantitativamente sus factores de riesgo, es decir, aquellas circunstancias que incrementan la posibilidad de que el cáncer se desarrolle. Este conocimiento permite, en unos casos más que en otros, poner en marcha estrategias preventivas concretas para minimizar el impacto de la enfermedad. En la mayor parte de los casos, la aparición del cáncer requiere una exposición mantenida durante décadas, circunstancia que suele conllevar la exposición a más de un agente nocivo. Sin embargo, existe un gran número de factores que influyen en que una persona expuesta a un carcinógeno padezca cáncer, factores que, principalmente, están relacionados con la cantidad y la duración de la exposición, así como con los antecedentes genéticos del individuo.

A pesar de todo, también debe tenerse en cuenta la existencia de pacientes que desarrollan un determinado tipo de cáncer sin haber estado expuestos a los agentes carcinógenos que los causan. Los cánceres provocados por la exposición involuntaria a carcinógenos en el medio ambiente es más probable que se den en algunos subgrupos de población, como los trabajadores de ciertas industrias que pueden verse expuestos a los carcinógenos en el lugar de trabajo.

La identificación de los factores de riesgo* ha sido posible gracias a estudios llevados a cabo en diferentes ámbitos:



- Estudios poblacionales de incidencia geográfica de cáncer y de hábitos de vida.
- Estudios de exposición en células y animales de laboratorio.

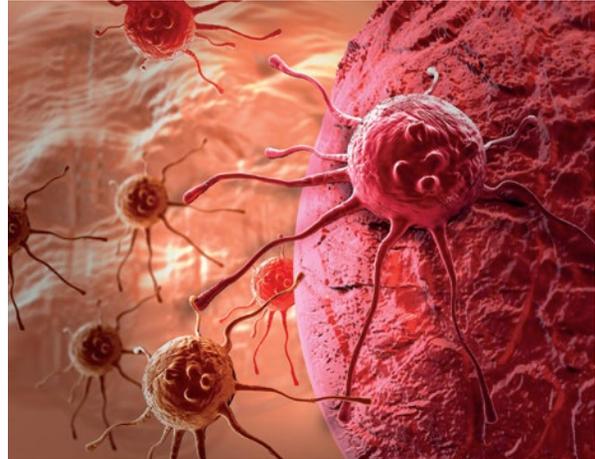
Los principales factores de riesgo* identificados son los siguientes:

- Tabaco.
- Alcohol.
- Radiaciones.
- Obesidad.
- Dieta.
- Enfermedades de transmisión sexual (ETS).
- Edad.
- Infecciones.
- Hormonas.
- Inmunosupresión.
- Factores ambientales.
- Inflamación crónica.
- Antecedentes familiares.

Agentes carcinógenos

No existe un consenso sobre el porcentaje de casos de cáncer que se deben a una exposición ambiental a determinados agentes. Aun así, disponemos de bastante información sobre agentes con mayor o menor capacidad carcinógena. Una de las entidades de mayor prestigio internacional que se dedica a promover estudios de diferentes expertos sobre estas cuestiones es la International Agency for Research on Cancer (IARC), que depende de la Organización Mundial de la Salud. La IARC elabora informes de carácter científico sobre sustancias que pueden aumentar el riesgo de cáncer en los seres humanos. Desde 1971, se han evaluado más de 900 agentes tan diversos como sustancias químicas, mezclas complejas, exposiciones ocupacionales, agentes físicos, agentes biológicos, medicamentos y factores relacionados con el estilo de vida. Más de 400 se han identificado como carcinógenos, como probables carcinógenos o como posibles carcinógenos en seres humanos. En 2016, se publicó una especie de «decálogo del carcinógeno» que describe las principales propiedades que caracterizan a estos agentes:

- Son electrófilos, o pueden ser activados metabólicamente por un electrófilo.
- Son genotóxicos*.
- Alteran la reparación del ADN o causan inestabilidad en el genoma.
- Inducen alteraciones epigenéticas.
- Inducen estrés oxidativo*.
- Inducen inflamación crónica.
- Son inmunosupresores.
- Modulan los efectos mediados por receptores.
- Causan inmortalización*.
- Alteran la proliferación y la muerte celular y el equilibrio nutricional.



“**Existe un gran número de factores que influyen en que una persona expuesta a un carcinógeno padezca cáncer. Factores que, principalmente, están relacionados con la cantidad y la duración de la exposición, así como con los antecedentes genéticos del individuo»**

Los equipos de investigadores de la IARC han establecido una clasificación para valorar el carácter cancerígeno de numerosos agentes en función de la evidencia científica de las pruebas disponibles, sin entrar directamente en el riesgo o «probabilidad» de daño en las personas. La clasificación consta de 5 grupos.

Grupo 1. Cancerígeno para los seres humanos

La evidencia científica ha demostrado que se asocia a la aparición de cáncer. Incluye más de un centenar de agentes, entre los que se encuentran: amianto, arsénico, benceno, formaldehído, inhalación activa y pasiva del humo del tabaco, consumo de bebidas alcohólicas, pintores (exposición ocupacional) y radiación solar ultravioleta (UV).

Grupo 2A. Probablemente cancerígeno para los seres humanos

Existe una evidencia limitada de su relación con la aparición de cáncer en seres humanos, pero hay pruebas suficientes de su relación con la aparición de cáncer en los animales de experimentación. Incluye más de 50 agentes relacionados con las siguientes actividades ocupacionales: peluquería, inhalación de gases procedentes de motores de

combustión y petróleo refinado, cambios en los horarios de los turnos de trabajo, lámparas de luz ultravioleta...

Grupo 2B. Posiblemente cancerígeno para los seres humanos

Existe una evidencia limitada de su relación con la aparición de cáncer en seres humanos, pero hay pruebas insuficientes de su relación con la aparición de cáncer en los animales de experimentación. Incluye más de 200 agentes, entre los que destacan: el café, el estireno, el combustible diésel y los polvos de talco. Entre las exposiciones ocupacionales se incluyen: limpieza en seco, bombero, fabricación textil, campos magnéticos de baja frecuencia...

Grupo 3. No se clasifica

La evidencia científica disponible no permite su clasificación como agente cancerígeno. Se han estudiado más de 500 agentes, entre los que se incluyen: ácido acrílico, clorados en agua potable, tintes para el pelo (uso personal), mercurio, sacarinas, iluminación fluorescente...

Grupo 4. Probablemente no cancerígeno para los seres humanos

Incluye un solo agente: caprolactama, obtenido a partir de ciclohexano y amoníaco, es una molécula esencial en la síntesis del nailon.

Existen otras clasificaciones que relacionan la capacidad de una serie de agentes cancerígenos de provocar cáncer (preferentemente en unos órganos determinados), pero su simple enumeración, además de resultar insustancial, ocuparía un espacio excesivo.

Datos epidemiológicos

En España, igual que en el resto del mundo, los casos de cáncer están aumentando de forma apreciable. Según las previsiones más fiables, durante este año 2019 se diagnosticarán en nuestro país 277.234 nuevos casos de cáncer, frente a los 247.771 diagnosticados hace apenas 4 años, lo que supone 29.463 casos más, es decir, un incremento de la incidencia de un 11,89%.

Por debajo de los 65 años, la incidencia es muy similar en varones y mujeres, pero a partir de esa edad la incidencia de cáncer en varones se multiplica por 1,97, mientras que en mujeres el factor multiplicador es sólo del 1,14%, a pesar de su mayor longevidad.

En España los tipos de cáncer más frecuentes, de mayor a menor incidencia, son: colon y recto, próstata, mama, pulmón y vejiga. En su conjunto, suponen casi un 60% del total de casos. La distribución por sexos, también de mayor a menor incidencia, es la siguiente:

- **Mujeres:** mama, colon y recto. Estas dos localizaciones suponen un 43,66% de todos los casos, seguidas a bastante distancia por pulmón, útero y vejiga, aunque en los



Según las previsiones más fiables, durante este año 2019 se diagnosticarán en nuestro país 277.234 nuevos casos de cáncer, frente a los 247.771 diagnosticados hace apenas 4 años»

próximos años es de esperar un aumento importante de los tipos de cáncer asociados al tabaco.

- **Varones:** próstata, colon y recto, pulmón y vejiga. En su conjunto, suponen un 63,75% de todos los casos, seguidos a bastante distancia por los casos de cavidad oral, faringe, riñón e hígado.

Es curioso el caso del cáncer gástrico, que se halla en franco retroceso por diversas causas relacionadas tanto con la alimentación (mejor conservación de los alimentos, dietas más racionales, etc.) como con la lucha contra *Helicobacter pylori*. Sin embargo, el número de casos de cáncer viene aumentando desde hace décadas por muchas razones: incremento poblacional, envejecimiento, consumo de alcohol y/o tabaco, obesidad, sedentarismo y un aumento creciente de la contaminación medioambiental. En teoría, los programas de detección precoz son eficaces, pero no necesariamente contribuyen a la disminución del número de casos.

Al hablar de prevalencia, es decir, del número total de personas afectadas en un periodo determinado que se mantienen con vida (curadas o no), hay que tener en cuenta que dicho parámetro se encuentra en estrecha relación con la supervivencia: la prevalencia es más elevada en aquellos

tumores con mayor supervivencia, mientras que los tumores con menor supervivencia tienen una prevalencia menor, incluso aunque se diagnostiquen con una frecuencia más elevada. Es el caso del cáncer de pulmón, que presenta una incidencia elevada pero que, al tener todavía una mortalidad importante, presenta cifras de prevalencia discretas.

En la población general los tumores con mayor prevalencia, en orden decreciente, son: mama, próstata, colorrectal, vejiga, pulmón y útero. Desglosada por sexos, la prevalencia de mayor a menor es la siguiente:

- **Mujeres:** mama, colorrectal, útero y tiroides.
- **Varones:** próstata, colorrectal, vejiga, pulmón y riñón.

La magnitud de estas cifras no debe impedirnos ver que caminamos en la dirección adecuada, aunque no a la velocidad que quisiéramos. A pesar de lo que aún supone un diagnóstico de cáncer para las personas afectadas y sus allegados, no podemos olvidar que, desde hace 3 décadas aproximadamente, la mortalidad por cáncer ha experimentado un fuerte descenso. Las actividades preventivas, el diagnóstico precoz, los avances terapéuticos y el descenso del tabaquismo en varones (en los que el descenso de la mortalidad ha sido más acusado) han permitido alcanzar estos logros, que se irán reflejando en las estadísticas de los próximos años. Sin embargo, el aumento de la contaminación medioambiental y la incorporación de las mujeres al hábito tabáquico (aumento del cáncer de pulmón) actuarán en sentido contrario.

Actualmente, el cáncer es la segunda causa de muerte en la población general de nuestro país, siendo la primera causa en varones y la segunda en mujeres. Por edades, es la primera causa de muerte en los grupos comprendidos entre 1 y 14 años y entre 40 y 79. El cáncer de pulmón fue el responsable del mayor número de muertes, aunque con una reducción del 0,3% en comparación con el año anterior (2016). El segundo cáncer en mortalidad, el colorrectal, experimentó una reducción del 2,4%. Este orden se mantiene en los varones, aunque con reducciones de la mortalidad más significativas que la media, siendo, respectivamente, del 2,1 y del 3,5%. En mujeres, en cambio, el cáncer de mayor mortalidad fue el de mama, seguido del de pulmón. En estos casos la variación de la mortalidad con respecto al año anterior experimentó un incremento del 1,6 y del 6,4%, respectivamente. Y es aquí precisamente donde se empieza a notar la incorporación de la mujer al hábito tabáquico, ya que el cáncer de pulmón desplaza al colorrectal como segunda causa de muerte.

Por parte de los expertos internacionales se viene insistiendo en que una tercera parte de las muertes por cáncer se debe a causas evitables (tabaco, alcohol, sedentarismo y dietas inadecuadas). Los esfuerzos de los últimos años se han ido orientando en mayor grado hacia la lucha contra otras causas evitables, como obesidad, exposición solar (168.000 casos en todo el mundo) y agentes infecciosos.



“**Actualmente, el cáncer es la segunda causa de muerte en la población general de nuestro país, siendo la primera causa en varones y la segunda en mujeres»**

En este sentido, la IARC estima que existen distintos agentes infecciosos carcinógenos: *Helicobacter pylori*, virus de la hepatitis B, virus Esptein-Barr, virus herpes tipo 8 o herpes virus asociado al sarcoma de Kaposi, HTLV-1, *Opisthorchis viverrini*, *Clonorchis sinensis* y *Schistosoma haematobium*. No se incluye el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en esta lista, ya que el verdadero agente infeccioso carcinógeno es otro que se superpone gracias a la inmunosupresión producida por el propio VIH.

Aunque la mortalidad del cáncer es aún muy importante (9,6 millones de muertes en todo el mundo en 2018), no es menos cierto que se están produciendo avances notables: desde hace años las cifras de incidencia y mortalidad del cáncer vienen experimentando un descenso progresivo, con cierta tendencia reciente a la estabilización. Es cierto que no es así para todos los tipos de cáncer, pero, a pesar de todo, esta tendencia refleja tanto cierta efectividad de los tratamientos como de las políticas de prevención llevadas a cabo.

La supervivencia de los pacientes con cáncer es tal vez el principal indicador de la efectividad asistencial en el control de esta enfermedad. Este indicador se calcula para 5 años a partir de criterios poblacionales para evitar posibles sesgos asistenciales. De todos modos, en los tumores de mayor letalidad sería interesante poder disponer de un dato de supervivencia a 1 o 3 años. No en todos los tumores, pero las cifras globales mejoran en toda Europa. En el Reino Unido, la cifra de supervivencia se ha duplicado en los últimos 40 años, y ya alcanza el 50% a los 10 años. En

España, la tasa de supervivencia para todos los tipos de cáncer se sitúa en el 53% a los 5 años.

La supervivencia difiere por sexos a causa de la diferencia en la distribución de los tumores. En varones, los tumores con mayor supervivencia, de mayor a menor, son los de testículo, próstata, linfoma de Hodgkin y tiroides, todos ellos por encima del 80%. Uno de los tumores con peor supervivencia es el de páncreas, seguido por los de esófago, encéfalo e hígado, en orden creciente de supervivencia. Entre las mujeres, los tumores de mayor supervivencia, de mayor a menor, son los siguientes: tiroides, melanoma cutáneo, linfoma de Hodgkin y mama. Los de menor supervivencia, de mayor a menor, son los de páncreas, hígado, encéfalo, vesícula y vías biliares, esófago y pulmón.

En cuanto al cáncer infantil, según el estudio RETI-SEHOP 2014 la supervivencia en los casos asistidos en las unidades pediátricas de hematología y oncología en España es del 76%.

“**Por parte de los expertos internacionales se viene insistiendo en que una tercera parte de las muertes por cáncer se debe a causas evitables (tabaco, alcohol, sedentarismo y dietas inadecuadas)**»

Aspectos culturales y económicos del cáncer

Si en el conjunto de profesionales sanitarios el grado de conocimiento sobre el cáncer es bastante variable, la realidad entre la población general es bastante más dispar. El Onco-Barómetro, un estudio promovido por la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC) y realizado por el Instituto de Salud Carlos III y el Observatorio de Cáncer de la propia AECC en el año 2012, trata de valorar, entre otras cuestiones, el grado de conocimiento de la población de los factores de riesgo del cáncer relacionados con los hábitos de vida.

La percepción más destacable está relacionada con la gravedad del cáncer: para un 37% de la población, la gravedad de la enfermedad es la situación que mayor temor le produce, por encima incluso de las enfermedades degenerativas (29%), las enfermedades mentales (9%) o el sida (7%), por ejemplo. Curiosamente, esta percepción de gravedad del cáncer no lleva aparejado un conocimiento aceptable de la enfermedad. El cáncer de mama y el de pulmón son los dos más conocidos, mientras que tumores de elevada incidencia, como los de próstata o el cáncer colorrectal, son poco conocidos por la población general. La idea predominante es que el riesgo de padecer un cáncer es bajo o muy bajo, salvo en caso de tener un antecedente familiar en la familia o

si se es fumador. La importancia del riesgo percibido por la población general, en una escala de 0 a 10, es la siguiente:

- Tabaco: 8,66.
- Antecedente familiar: 7,77.
- Exposición a sustancias nocivas: 7,00.
- Sol: 7,39.
- Alcohol: 7,16.
- Radiaciones: 7,11.
- Contaminación: 6,68.
- Dieta: 6,35.
- ETS: 5,50.
- Peso: 4,81.

Los datos del estudio revelan que la percepción del riesgo depende de variables como el sexo, la edad y el nivel de estudios. Los varones, por ejemplo, conceden menor importancia al riesgo derivado del consumo no moderado de alcohol, a la exposición al sol y a las radiaciones, a las ETS y a la existencia de antecedentes familiares de cáncer. Por edades, entre los 55 y los 74 años, se concede menor importancia a la exposición al sol y a las radiaciones, así como a la historia familiar de cáncer. Con respecto a la dieta, son los menores de 34 años los que conceden menor importancia a su influencia en la aparición del cáncer.

Aunque hoy en día está plenamente aceptado que las condiciones socioeconómicas tienen un papel importante en el ámbito de la salud, pocas veces se tiene en cuenta el impacto económico que supone el cáncer para las personas que lo padecen y su entorno. La magnitud del problema ha llevado a que, en el campo de la oncología, se hayan acuñado una serie de términos como «toxicidad financiera», «sufrimiento financiero» y otros por el estilo para designar las consecuencias laborales y económicas de las personas afectadas de cáncer. Una situación laboral de desempleo (con o sin subsidio), de trabajador autónomo o con bajos ingresos en el momento del diagnóstico, por ejemplo, puede tener serias consecuencias en la subsistencia de la persona afectada y de su entorno. Durante 2017, más de 10.000 personas en situación de desempleo fueron diagnosticadas de cáncer, el 65% de las cuales eran mayores de 50 años. Un número similar de trabajadores por cuenta propia tuvo un diagnóstico de cáncer en ese mismo año. Como revela un estudio de la AECC, el cáncer tiene una repercusión muy importante en el ámbito laboral y económico de la persona afectada. La disminución de los ingresos adquiere muchas formas:

- Incapacidad laboral de carácter temporal o permanente que acaba repercutiendo en pensiones insuficientes.
- Pérdida de empleo.
- Reinserción laboral limitada.
- Incapacidad para trabajos que requieran un esfuerzo físico.
- Limitación de las propias capacidades.
- Desprotección social.

Paralelamente, se produce un incremento de los gastos como consecuencia del cáncer y de su tratamiento: todas las fases de la enfermedad se ven afectadas, desde el diagnóstico y el tratamiento hasta la supervivencia. Los desplazamientos, los medicamentos, las prótesis capilares o una dieta más equilibrada, por ejemplo, son los capítulos que pueden consumir más recursos económicos. El incremento mensual de los gastos depende del tipo de cáncer y se

“**Pocas veces se tiene en cuenta el impacto económico que supone el cáncer para las personas que lo padecen y su entorno»**

estima aproximadamente en 150 euros para un cáncer de mama y en 300 euros para un cáncer gástrico. Puede entenderse que, en el contexto económico actual, estas cantidades provoquen un desajuste importante del presupuesto familiar. En el caso de familias en condiciones previas de precariedad (desempleo, autónomos, salarios bajos...), la aparición de un cáncer en cualquier miembro de la familia

puede empeorar rápidamente las condiciones de vida y abocar al grupo a la exclusión social.

Bases de datos utilizadas

- Global Cancer Observatory. Disponible en: <http://gco.iarc.fr>.
- Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN). Disponible en: <http://redecan.org/es/page.cfm?id=21&title=estadisticas>
- Instituto de Salud Carlos III. Disponible en: <http://isciii.es>
- Centro Nacional de Epidemiología. Disponible en: <http://ariadna.cne.isciii.es>
- Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.ine.es>
- Asociación Española Contra el Cáncer. Disponible en: <http://www.aecc.es>
- Relación entre carcinógenos y órganos. Disponible en: <http://inci.oxfordjournals.org/content/early/2011/12/11/inci.drj483.short?rss=1> ●

Nota de la redacción:

Los términos marcados con un asterisco (*) se encuentran definidos y/o ampliados en el Diccionario oncológico que incluye la versión *online* de este artículo.

Diccionario oncológico (IV)*

- Adenocarcinoma:** tumor maligno que aparece en el tejido glandular. Es el tipo de cáncer más frecuente (p. ej., la mayoría de los que aparecen en el sistema respiratorio, tubo digestivo, mamas y próstata).
- Adenoma:** tumor benigno que aparece en el tejido glandular (p. ej., pólipos del colon).
- Alelos:** pares de genes (secuencia de ADN) en una zona concreta de un cromosoma. Se hereda uno de cada progenitor. Su papel consiste en codificar una función normal. La variación en la secuencia de ADN del alelo deriva en una alteración o inexistencia de la función codificada.
- Anastomosis:** procedimiento quirúrgico para unir dos estructuras tubulares (vasos sanguíneos o vísceras huecas; p. ej., unión de los segmentos restantes al extirpar una determinada parte del tubo digestivo).
- Angioma:** tumor benigno de los vasos sanguíneos que se visualiza en forma de manchas rojas. Afecta a piel, intestino, hígado y otros órganos.
- Anhedonia:** trastorno afectivo caracterizado por una baja reactividad que se asocia a la incapacidad de experimentar placer en actividades habitualmente placenteras.
- Ansiedad:** estado emocional en el que el individuo se siente tenso, nervioso, preocupado o atemorizado de forma desagradable y que cursa con sintomatología física y psíquica, asociada generalmente a manifestaciones somáticas.
- Autosómica dominante, herencia:** patrón de herencia genética que se produce cuando el alelo alterado domina sobre el normal y basta una sola copia para que se exprese la enfermedad. Se encuentra en 1 de los 22 pares de cromosomas no sexuales (puede afectar por igual a hijos e hijas). Cada individuo portador suele tener 1 progenitor afectado y presenta una probabilidad del 50% de que cada hijo herede el alelo mutado y se desarrolle la enfermedad.
- Autosómica recesiva, herencia:** patrón de herencia genética que se presenta cuando el alelo alterado no predomina sobre el normal. Se encuentra en 1 de los 22 pares de cromosomas no sexuales (puede afectar por igual a hijos e hijas). No se da en todas las generaciones de una misma familia. Para que se manifieste, el alelo debe heredarse de ambos progenitores. Pueden existir portadores sanos.
- BCL2:** proteína que ayuda a controlar la supervivencia o destrucción de una célula al impedir la muerte celular (apoptosis). El gen para la BCL2 se encuentra en el cromosoma 18. En muchas leucemias y linfomas de células B se observa la transferencia del gen *BCL2* a un cromosoma diferente, provocando que se elaboren cantidades tan grandes de la BCL2 que podrían impedir la muerte de las células cancerosas.
- Benigno:** tumoración no cancerosa. Los tumores benignos pueden aumentar de tamaño, pero no se diseminan hacia otras partes del cuerpo. También se llaman «no malignos».
- Carcinoma:** tumor muy frecuente, de carácter maligno y que afecta a estructuras epiteliales o glandulares (especialmente a boca, estómago, colon, piel, mama y útero). Los más habituales son los carcinomas epidermoides y los adenocarcinomas.
- Carcinomatosis:** diseminación de un tumor maligno en diferentes órganos.
- Cistectomía:** extirpación quirúrgica de la vejiga urinaria.
- Citómetro:** aparato que permite contar y visualizar de una en una las células de una suspensión. Analiza las proporciones entre los distintos tipos de células.
- Colostomía:** movilización quirúrgica del extremo del intestino grueso a través de la pared abdominal para vaciar las heces en una bolsa adherida a la superficie exterior del abdomen. Puede ser temporal o permanente. Se lleva a cabo tras una resección intestinal.
- Deficiencia en la reparación de errores de emparejamiento:** describe las células que tienen mutaciones en ciertos genes que participan en la corrección de los errores que se producen cuando el ADN se copia en una célula. Las células con deficiencia en la reparación de los errores de emparejamiento (MMR) suelen tener muchas mutaciones del ADN, lo que puede facilitar la aparición de un cáncer. La deficiencia de MMR es frecuente en el cáncer colorrectal y otros tipos de cáncer gastrointestinal, así como en el cáncer de endometrio, de mama, próstata, vejiga y tiroides. Es posible que la deficiencia de MMR también se encuentre en un trastorno hereditario llamado síndrome de Lynch. Saber si un tumor tiene deficiencia de MMR podría ayudar a planificar el tratamiento o predecir la respuesta del tumor al tratamiento.

*Los términos que aparecen en rojo corresponden a las entradas del presente tema.

- Disgerminoma (o seminoma ovárico):** tumor maligno que afecta a las células germinales de los ovarios.
- Disgeusia:** trastorno del sentido del gusto, a consecuencia de la quimioterapia o la radioterapia en cabeza y cuello.
- Displasia:** proliferación celular excesiva que conlleva la pérdida de la organización y la estructura de los tejidos. Puede ser reversible o crecer llegando a producir deformidades. Su forma más grave es el carcinoma *in situ*, confinado dentro de la barrera anatómica más inmediata al lugar de inicio.
- Distrés:** experiencia emocional displacentera (psicológica, social y/o espiritual) que interfiere con la habilidad de afrontar efectivamente el cáncer y su tratamiento.
- Dosimetría:** prueba para planificar el tratamiento de radioterapia. Permite la medición y el control de la energía recibida a través de la radiación.
- Duelo:** serie estereotipada de fases por las que atraviesan los familiares tras la muerte de un ser querido (psicooncología).
- Econdroma:** tumor benigno que afecta al cartílago en el interior de los huesos.
- Ectasia:** dilatación de un órgano o una parte del mismo.
- Electrofulguración:** procedimiento que utiliza una corriente eléctrica para eliminar células. Tumor y áreas circundantes se queman para ser extraídos posteriormente. Se usa en lesiones precancerosas superficiales.
- Emesis (o vómito):** sensación urgente de tener que vomitar y expulsión del contenido gástrico a través del esófago hacia la boca.
- Emesis anticipatoria:** previa a una prueba diagnóstica o a la administración de un tratamiento. Es muy frecuente. Fácil de tratar.
- Emesis retardada:** aparece con posterioridad a las 24 horas de finalizada la quimioterapia. Relativamente rara y más difícil de tratar.
- Epéndimo:** membrana que recubre los ventrículos del cerebro y el conducto central de la médula espinal.
- Ependimoblastoma (o ependimoma maligno):** tumor maligno que afecta al epéndimo.
- Epigenética:** cambios en el ADN que permiten que un gen se exprese o no, dependiendo de las condiciones ambientales. Son hereditarios, pero pueden ser reversibles.
- Eritema:** inflamación de la piel que se caracteriza por su aspecto rojizo. Muy frecuente tras la radioterapia.
- Eritroleucemia:** enfermedad sanguínea maligna en la que se produce una proliferación de eritroblastos (precursores de los hematíes) con núcleos anormales.
- Escala de Karnofsky:** escala numérica de 10 parámetros que se usa en oncología para expresar de forma simplificada el estado general de salud del paciente. Escalón inferior (10): moribundo. Escalón superior (100): normal.
- Estadificación:** clasificación de la gravedad y extensión de una enfermedad cancerosa.
- Estadio:** cada una de las fases en las que se divide la evolución de un tumor determinado.
- Estrés oxidativo:** en bioquímica oxidación es un proceso en el que se produce: pérdida de electrones, captación de oxígeno o una cesión de hidrógeno (deshidrogenación) y reducción a aquel otro en el cual se captan electrones o se pierden oxígenos. Son reacciones redox entre pares conjugados. En la naturaleza, casi todo es oxidado por el oxígeno, aunque también puede ser fuente de enfermedad a través de una producción incontrolada de radicales libres de oxígeno (RLO) que dañan las macromoléculas (lípidos, proteínas, hidratos de carbono y ácidos nucleicos) y alteran los procesos celulares (funcionalidad de las membranas, producción de enzimas, respiración celular, inducción génica, etc.). Un exceso de RL (moléculas o porciones de ellas, que presentan al menos un electrón desapareado en su orbital más externo y son extraordinariamente reactivos) rompe el equilibrio produciendo el llamado estrés oxidativo. Se producen durante las reacciones metabólicas, mientras las células del organismo transforman los alimentos en energía especialmente en situaciones de hiperoxia, ejercicio intenso e isquemia, y también por exposición a determinados agentes externos como las radiaciones ionizantes o luz ultravioleta, contaminación ambiental, humo del tabaco y otros. De los RLO inorgánicos los más importantes son el oxígeno molecular O_2 , el radical-anión superóxido (O_2^-), el radical hidroxilo (HO^-) y su precursor inmediato el peróxido de hidrógeno (H_2O_2). De los secundarios u orgánicos, el radical peróxido (ROO^-), el hidroperóxido orgánico ($ROOH$) y los lípidos peroxidados.
- Euploidía:** número normal de cromosomas. Varía entre los diferentes tipos de células.
- Factor de necrosis tumoral (FNT):** proteína elaborada por los glóbulos blancos en respuesta a un antígeno o a una infección. También se puede producir en el laboratorio. Estimula la respuesta inmunitaria del paciente, pudiendo provocar la muerte celular en algunos tipos de células tumorales. El FNT podría utilizarse para el tratamiento de algunos tipos de cáncer; para ello puede combinarse con diferentes sustancias:
- Con un péptido (NGR-FNT o TNF dirigido a los vasos sanguíneos) que se une a los vasos sanguíneos de un tumor y los daña.
 - Con oro (aurinmune o FNT conjugado con oro). Se produce en el laboratorio. Su empleo en algunos tipos de cáncer permitiría atacar a las células cancerosas sin dañar el tejido normal.

Factor de riesgo: circunstancia que incrementa la probabilidad de que una persona contraiga una enfermedad.

En Oncología son de gran importancia para realizar tratamientos preventivos.

Factor pronóstico: circunstancia que incrementa la probabilidad de que una persona recaiga de una enfermedad tras ser extirpada. En Oncología permite indicar tratamientos adyuvantes.

Fibroma: tumor benigno de tejido fibroso o conectivo. Muy frecuente en la mama.

Fibrosarcoma: tumor maligno que se desarrolla de forma primaria (más frecuente) o a partir de un fibroma benigno.

Seno maxilar, faringe y labios son las zonas más afectadas. Puede aparecer en cualquier zona.

Fumador pasivo: sujeto no fumador que inhala el humo del tabaco consumido por otras personas fumadoras.

G-CSF (factor estimulante de las colonias de granulocitos): glucoproteína de bajo peso molecular (citoquina natural) que produce un aumento de la cantidad y función de los neutrófilos. Se utiliza tras la quimioterapia.

Gadolinio: metal utilizado como contraste inyectado en vena para la obtención de imágenes por resonancia magnética.

Gammagrafía: prueba radiológica que permite visualizar células cancerosas en una determinada zona del organismo tras la inyección de una sustancia radiactiva.

Ganglio centinela: primer ganglio regional que recibe la linfa procedente de un tumor primario y que debe filtrar las células cancerosas procedentes del mismo. Si su biopsia es normal, se supone que los ganglios adyacentes también lo son.

Ganglio linfático: estructura ovoide interpuesta en el curso de los vasos linfáticos a la que llegan las primeras metástasis de muchos tipos de cáncer. Función: filtra la linfa (impidiendo que cuerpos extraños alcancen la circulación sanguínea).

Ganglio parasimpático: estructura de células nerviosas que no pertenecen al sistema nervioso central, distribuidas por todo el organismo.

Gastrinoma: tumor del páncreas. A veces se halla en el duodeno. Produce cantidades elevadas de la hormona gastrina, lo que induce al estómago a secretar ácido y enzimas, provocando úlceras. Se maligniza con frecuencia y provoca metástasis.

Gen BRCA1: gen situado en el cromosoma 17 que ayuda a suprimir el crecimiento de las células. Una persona que hereda ciertas mutaciones en este gen tiene un riesgo mayor de contraer cáncer de mama, de ovario, de próstata y otros tipos de cáncer.

Gen BRCA2: gen situado en el cromosoma 13 que ayuda a suprimir el crecimiento de las células. La persona que hereda ciertas mutaciones en este gen tiene un riesgo más elevado de presentar cáncer de mama, de ovario, de próstata y otros tipos de cáncer.

Gen supresor de tumores (antioncogén): formado por ADN, reduce la probabilidad de que una célula normal se transforme en cancerígena.

Genotóxico: dañino para el ADN. Los genotóxicos pueden unirse directamente al ADN o actuar sobre las enzimas involucradas en la replicación del ADN causando mutaciones que pueden acabar provocando cáncer.

Los genotóxicos no son necesariamente cancerígenos, pero la mayoría de los cancerígenos son genotóxicos.

GWAS (Genome-Wide Association Study): estudio que compara los marcadores de ADN en todo el genoma de las personas con una enfermedad o rasgos de enfermedad, con las personas sin esta enfermedad o rasgos. Estos estudios pueden descubrir la clave para prevenir, diagnosticar y tratar una enfermedad. También se denomina «estudio de asociación de genoma completo».

Hiperplasia: proliferación excesiva de células en la que se conserva su normalidad estructural y funcional. Suele ser la respuesta normal a un estímulo irritante. Reversible.

Incidencia: número de personas que desarrollan la enfermedad en un periodo determinado, normalmente 1 año.

Incidencia, tasa de: número de personas que desarrolla la enfermedad por cada 100.000 habitantes en 1 año.

Proporciona una estimación del número de personas que desarrollará la enfermedad (un cáncer en nuestro caso) en un periodo determinado.

Inmortalización: el mantenimiento de los telómeros es esencial para la estabilidad de los cromosomas. Sin una nueva síntesis de los telómeros en los extremos de los cromosomas, éstos se acortan con la división celular progresiva. Ello desencadena la senescencia replicativa o la apoptosis cuando la longitud del telómero se vuelve extremadamente corta. La regulación de la actividad de la telomerasa en células humanas desempeña un papel importante en el desarrollo del cáncer. La telomerasa está fuertemente reprimida en la gran mayoría de las células, pero se activa durante la inmortalización celular y en los cánceres. Si bien los mecanismos para la activación de la telomerasa en los cánceres no se han definido completamente, incluyen la amplificación del gen de la subunidad catalítica de la telomerasa (hTERT) y la transactivación del promotor hTERT por el producto del oncogén myc. La expresión ectópica de hTERT es suficiente para restaurar la actividad de la telomerasa en las células que carecen de la enzima y puede

inmortalizar muchos tipos de células. El control de la telomerasa conducirá eventualmente a varias terapias clínicamente relevantes. Estas aplicaciones incluyen inhibir o atacar a la telomerasa como una nueva estrategia antineoplásica y usar células inmortales.

Metástasis: foco canceroso que aparece en un lugar alejado de la zona en la que se produjo el tumor inicial (primario), tras un proceso de diseminación a través de los vasos sanguíneos y linfáticos.

Mieloma: tumor formado por las células de la médula ósea.

Mortalidad: número de fallecimientos ocurridos en un tiempo determinado en una población concreta. Se mide en número de fallecimientos por años o número de fallecimientos por cada 100.000 personas en 1 año.

Mutación: alteración en la información genética (genotipo) que produce un cambio en una característica determinada. Aparece de forma súbita y espontánea. Se transmite a la descendencia. La unidad genética capaz de mutar es el gen (unidad de información genética del ADN).

Neoplasia: formación de un tejido nuevo, de carácter anómalo, generalmente tumoral. Puede ser benigna o maligna.

Oncogén: gen anormal que procede de la mutación de un gen normal (protooncogén). El oncogén es responsable de la transformación de una célula normal en una célula maligna que desarrollará un determinado tipo de cáncer.

Oncogénesis: sucesión de cambios genéticos y celulares que culminan en la transformación de una célula normal en otra cancerosa.

Penetrancia: proporción de individuos portadores de una variante patogénica que manifestará la enfermedad.

Prevalencia: número o porcentaje de la población con una enfermedad determinada en un momento o un periodo concretos. En oncología es el número de pacientes diagnosticados con un tipo de tumor concreto que siguen vivos tras 5 años.

Protooncogén: gen de bases normales que regula la diferenciación o proliferación celular y que permanece silente. Su mutación da lugar a un oncogén.

Quimioterapia: tratamiento con sustancias químicas que actúan sobre las células patológicas, sin afectar a las células normales.

Radioterapia: se aplica tanto al conjunto de conocimientos sobre el uso de radiaciones ionizantes como a su aplicación en el tratamiento de algunas enfermedades, especialmente las neoplásicas.

Supervivencia: probabilidad de sobrevivir a un periodo de tiempo determinado tras el diagnóstico del tumor. Incluye el fallecimiento por cualquier causa.

Tabaco: el consumo de cigarrillos y otras formas de tabaco causa aproximadamente el 30% de todas las muertes producidas por cáncer.

- Por lo menos el 90% de casos de cáncer de pulmón se deben al tabaco.
- La inhalación pasiva del humo de tabaco duplica el riesgo de padecer un cáncer de pulmón.

Variante: se emplea actualmente en lugar de mutación para designar la diferencia existente entre la persona (o el grupo en estudio) y la secuencia de referencia.