

● Oncología para farmacéuticos

Joan R. Lladós
Farmacéutico comunitario

Diagnóstico del cáncer

Aunque el diagnóstico es una función privativa del médico, para el farmacéutico comunitario puede ser muy útil conocer los elementos básicos de los distintos métodos de detección del cáncer, a efectos de poder orientar a los pacientes.

Conocer los procesos de exploración a los que puede verse sometido el paciente resulta de mucha utilidad para facilitar su comprensión, su alcance y su colaboración. Es importante, también, conocer cuáles son los signos y síntomas que pueden hacer sospechar la existencia de un cáncer para derivar al paciente al médico a través de una comunicación escrita e informada.

Otro ámbito fundamental de actuación del farmacéutico comunitario es la detección precoz a través de procedimientos sistemáticos en personas asintomáticas en situación de riesgo, como ya se viene haciendo al participar en las campañas de detección precoz del cáncer colorrectal.

Teniendo en cuenta que el cáncer incluye más de 200 enfermedades distintas, los métodos diagnósticos pueden variar de un caso a otro, aunque no tanto como podría suponerse. La existencia de un cáncer puede sospecharse por la presencia de antecedentes familiares de cáncer y de determinadas enfermedades en el presente o en el pasado: tabaquismo, trastornos autoinmunitarios o ciertas infecciones como hepatitis (B o C), virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y virus del papiloma humano (VPH).

“**Teniendo en cuenta que el cáncer incluye más de 200 enfermedades distintas, los métodos diagnósticos pueden variar de un caso a otro»**



Aunque no son específicos, determinados signos y síntomas pueden inducirnos a sospechar la existencia de un cáncer. Los más importantes son los siguientes:

- Cansancio y/o pérdida de peso (un 5% en 6-12 meses) sin causas aparentes: es bastante habitual (15-40%) en pacientes con tumores digestivos, pulmonares o linfomas.
- Falta de apetito (hiporexia), que, en caso de sospecha de enfermedad cancerosa, puede orientar hacia distintas localizaciones (pulmón, esófago, estómago, colon, recto, páncreas, vejiga y riñón).
- Sudoración nocturna o prurito generalizado, que, en pacientes con adenopatías o esplenomegalia, puede hacer sospechar la existencia de un linfoma.
- Fiebre persistente. Sin causa aparente tras los análisis y exploraciones habituales, puede orientar hacia una patología tumoral, especialmente de origen hematológico.
- Tos de larga evolución.
- Dolor persistente.
- Presencia de sangre en los esputos, procedente del árbol bronquial (hemoptisis), especialmente en fumadores y mayores de 40 años (suele aparecer en el cáncer de pulmón).
- Vómito con sangre procedente del tubo digestivo (hematemesis).
- Existencia de sangre mezclada con las heces, que, dependiendo de su punto de origen y la velocidad del tránsito intestinal, recibe distintos nombres (rectorragia, hematoquecia o melenas) y puede orientar hacia distintas localizaciones.
- Alteración del ritmo de las deposiciones sin motivo aparente que, especialmente si va acompañada de dolor abdominal, puede orientar hacia la existencia de diferentes tipos de localizaciones en el tracto colorrectal en función de las características clínicas de los síntomas.
- Otros síntomas digestivos como disfagia, dolor en abdomen superior, dispepsia resistente al tratamiento, náuseas y vómitos.
- Aparición de nódulos o masas.
- Sangrado vaginal sin relación con la menstruación.
- Ronquera o afonía de más de 6 semanas de evolución (cáncer de pulmón, laringe o linfomas).
- Ictericia (cáncer de páncreas).
- Hematuria, no asociada a infección o que reaparece tras un tratamiento correcto de la misma.
- Lesiones cutáneas, especialmente si cambian de tamaño, color y forma, así como aquellas de diámetro superior a 6-7 mm, con sangrado, dolor o prurito.

Actualmente se ha establecido una relación significativa entre la aparición de un cáncer y ciertos factores de riesgo evitables como el sedentarismo, el consumo de alcohol y/ tabaco, así como una dieta excesivamente rica en grasas de origen animal. Las medidas orientadas hacia una reducción de estos factores de riesgo pueden tener efectos beneficiosos sobre la salud, hasta tal punto que podría reducirse la incidencia de estos tipos de cáncer entre un 30 y un 40%.

Además, se estima que la reducción de la contaminación ambiental y la modificación de estos hábitos poco saludables, junto con la práctica de un ejercicio físico regular y una mayor participación en las pruebas de cribado, podrían permitir una reducción del 30% en la mortalidad.

DetECCIÓN PRECOZ

La detección precoz del cáncer es una estrategia de prevención secundaria orientada hacia el diagnóstico precoz de la enfermedad cuando aún se encuentra en sus inicios y no presenta manifestaciones clínicas. Está orientada, por tanto, hacia individuos aparentemente sanos pero con factores de riesgo, con el fin de poder obtener un diagnóstico precoz mediante actividades conocidas bajo la denominación de detección, cribado o *screening*.

Este tipo de prevención secundaria es fundamental en el control de la enfermedad y sus secuelas. En realidad, la detección precoz de un determinado tipo de cáncer es un programa de carácter epidemiológico con el fin de detectar la enfermedad en una fase inicial o precoz, permitiendo así una disminución de la tasa de mortalidad y facilitando su tratamiento y curación. Aunque puede estar dirigido a la población general, suele limitarse a determinados grupos con una mayor probabilidad de padecer la enfermedad, básicamente por motivos de coste-efectividad.

“**La detección precoz del cáncer es una estrategia de prevención secundaria orientada hacia el diagnóstico precoz de la enfermedad cuando aún se encuentra en sus inicios y no presenta manifestaciones clínicas»**

Las condiciones de la enfermedad que justifican la práctica de una detección precoz son las siguientes:

- Debe tener un impacto elevado en la calidad y la duración de la vida.
- Etapa inicial asintomática y prolongada, de evolución conocida.
- Existencia de un tratamiento eficaz.
- Prueba rápida, segura y sencilla. De alta sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo. Buena aceptación por parte de médicos y pacientes.
- Posibilidad de disminuir la morbilidad y/o mortalidad.

El cribado debe ser una actividad integrada en el sistema de salud de forma organizada y planificada, y tiene que llevarse a cabo de forma sistemática y continuada, no de manera puntual (cribado oportunista a petición del interesado).

Tabla 1. Procedimientos sistemáticos de detección precoz del cáncer en España

Cribado	Población diana	Prueba	Intervalo
Cáncer de mama	<ul style="list-style-type: none"> Mujeres de 45-69 años Mujeres de 50-69 años 	<ul style="list-style-type: none"> Mamografía digital 	2 años
Cáncer de cérvix	<ul style="list-style-type: none"> Mujeres de 25-65 años, asintomáticas y con actividad sexual (anterior o actual) 	<ul style="list-style-type: none"> Test de Papanicolaou + VPH 	3-5 años
Cáncer colorrectal	<ul style="list-style-type: none"> Mayores de 50 años 	<ul style="list-style-type: none"> Detección de sangre oculta en heces (SOH) Colonoscopia 	2 años

VPH: virus del papiloma humano.

Programas de cribado en España

En el sistema sanitario público de nuestro país se llevan a cabo 3 programas de detección precoz del cáncer (tabla 1):

- Cribado de cáncer de mama (nivel de evidencia 1, recomendación A).
- Cribado de cáncer de cérvix (nivel de evidencia 1, recomendación A).
- Cribado de cáncer colorrectal (nivel de evidencia 1, recomendación A).

Iniciado en 1990 y completado en todo el territorio en el año 2005, el Sistema Nacional de Salud ofrece a las muje-

res de edades comprendidas entre los 50 y los 69 años la posibilidad de someterse a una mamografía con la finalidad de poder detectar de forma precoz la posible existencia de un cáncer de mama. La sensibilidad de la mamografía digital se estima en un 81-87% para mujeres de 40-79 años y es, a pesar de sus limitaciones, el método principal para reducir la mortalidad por carcinoma de mama. Se ha demostrado también que el riesgo de la aparición de un cáncer de mama inducido por la radiación de la mamografía es 100 veces menor que la posibilidad de evitar una muerte por dicha patología. La aparición de un tumor entre una mamografía y otra se suele asociar a una mayor malignidad.



Reportaje

Innovación y Fotoprotección diaria que se adapta a tu estilo de vida, las grandes apuestas del ISDIN Innovation Summit 2020

El laboratorio internacional líder en fotoprotección en España ha presentado las novedades y mejoras para sus productos de fotoprotección para este 2020 en un evento que ha reunido a más de 2.500 farmacéuticos de 13 ciudades españolas.

Entre las novedades de esta edición destacan las mejoras en la línea de fotoprotección diaria facial **Five Star Daily Protection**, especialmente en su fórmula **Fusion Water**. Gracias a la innovación aplicada sobre la fórmula del fotoprotector más vendido en las farmacias españolas, se intensifica la hidratación y se amplía la rapidez de absorción. La novedad más destacada de este ISDIN Innovation Summit 2020 ha sido el lanzamiento del **ISDIN Fusion Water URBAN**, un fotoprotector de uso diario pensado para entornos urbanos y que, a su vez, protege la piel contra el fotoenvejecimiento. Además, ofrece una protección reforzada frente a la luz azul, la radiación UVA, y el envejecimiento prematuro, así como protección contra los excesos de polución en las zonas urbanas.

En lo que respecta a los fotoprotectores corporales, en este ISDIN Innovation Summit 2020 se ha presentado la renovación del exitoso bifásico **HydroLotion**, que pasará a contar con una nueva doble acción que le permitirá seguir ofreciendo una alta protección UVB/UVA (SPF50) y añadir una función DETOX, debido a la presencia en su fórmula del alga *Chlorella maris*, que cuenta con importantes propiedades antioxidantes. El evento ha servido para celebrar el 45 aniversario de ISDIN y el trabajo desarrollado a lo largo de estos años junto al colectivo farmacéutico para convertirse en un referente en fotoprotección, dermatología y dermocosmética. La cuarta edición del **ISDIN Innovation Summit 2020** ha recorrido 13 ciudades españolas y ha presentado ante más de 2.500 farmacéuticos las últimas novedades en fotoprotección. ●

Otros posibles programas de detección precoz que tienen un nivel de evidencia 1 pero un grado de recomendación C son los de cáncer de próstata y de pulmón. En el primer caso, el resultado de los metaanálisis de los ensayos publicados no proporciona diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre los diferentes grupos de pacientes. Actualmente, los resultados, los defectos metodológicos de los ensayos y los problemas derivados del sobrediagnóstico y el tratamiento no hacen aconsejable la puesta en marcha de programas sistemáticos de detección precoz del cáncer de próstata. En todo caso, puede optarse por la determinación sérica del PSA cada 2 años a partir de los 50, sin necesidad de realizar un examen de la próstata mediante tacto rectal:

- Niveles de PSA superiores a 7 ng/mL: derivación al especialista.
- Niveles de PSA entre 4 y 7 ng/mL: requieren una comprobación posterior al cabo de unas semanas.

En relación con el cáncer de pulmón, la situación no es muy halagüeña, especialmente si tenemos en cuenta los siguientes datos:

- Es la primera causa de mortalidad por cáncer en todo el mundo.
- El riesgo es más alto en las mujeres.
- La supervivencia a 5 años es del 15%.

Un estudio del año 2011 (National Lung Screening Trial, NLST), realizado en fumadores de un mínimo de 30 paquetes/año (o exfumadores de menos de 15 años) y de edades comprendidas entre los 55 y los 74 años, demostró que la detección del cáncer de pulmón con tres tomografías computarizadas (TC) de tórax anuales consecutivas con TC de baja dosis conseguía reducir la mortalidad en un 20% en comparación con una única radiografía de tórax. La inexistencia de programas sistemáticos de detección precoz del cáncer de pulmón se debe, en gran parte, a los elevados costes que supondría su puesta en marcha.

Métodos de diagnóstico del cáncer

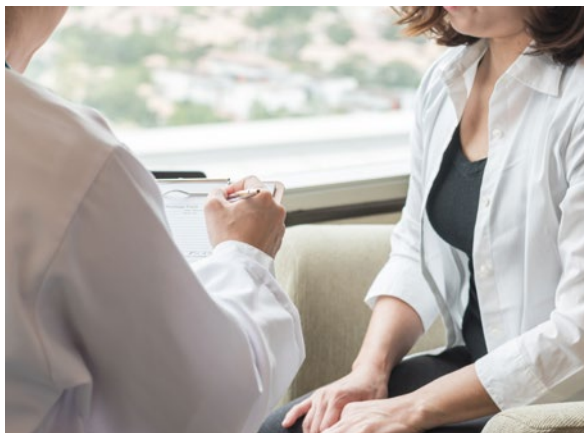
La secuencia de actividades que conducen a un diagnóstico cierto de un cáncer incluye los siguientes procedimientos:

Exploración física

Es la mejor manera de empezar el camino de cualquier diagnóstico. El médico palpará distintas zonas en busca de abultamientos o inflamación y observará con detalle los posibles cambios en la piel.

Análisis de laboratorio

Los análisis de sangre y orina pueden ayudar a identificar anomalías originadas por un cáncer. En una primera instancia, un hemograma completo puede aportar una información valiosa (por ejemplo, la anormalidad en la cantidad o el tipo de leucocitos puede orientar hacia una leucemia).



“ El cribado debe ser una actividad integrada en el sistema de salud de forma organizada y planificada, y tiene que llevarse a cabo de forma sistemática y continuada »

Marcadores tumorales

En fases más avanzadas del diagnóstico, generalmente tras una exploración por imagen, la determinación de ciertos marcadores tumorales séricos puede aportar algunas evidencias. Los antígenos asociados a tumores (AAT) pueden contribuir al diagnóstico de ciertos tumores y, en ocasiones, proporcionan información sobre la respuesta al tratamiento o la recurrencia. El marcador tumoral ideal debería ser:

- Liberado sólo por el tejido tumoral.
- Específico para un determinado tipo de tumor.
- Detectable con bajas concentraciones de células tumorales.
- Relacionado directamente con la carga de células tumorales.
- Estar presente en todos los pacientes con el tumor.

La gran mayoría de los tumores liberan macromoléculas antigénicas detectables en la circulación, aunque ningún marcador tumoral reúne todos los requisitos necesarios como para tener especificidad o sensibilidad suficientes para ser usado en el diagnóstico temprano o en programas masivos de detección sistemática de cáncer.

Los ejemplos más útiles son:

- Alfa-fetoproteína (carcinoma hepatocelular, carcinoma testicular)
- Gonadotropina coriónica humana beta (coriocarcinoma, carcinoma testicular).

- Inmunoglobulinas séricas como la beta-2 microglobulina, que suele estar aumentada en el mieloma múltiple y en algunos linfomas. Su principal aplicación es para el pronóstico.
- Pruebas moleculares como BCR-ABL1 (leucemia mieloide crónica).
- CA 125 (cáncer de ovario).
- CA 27-29 (cáncer de mama).
- Antígeno prostático-específico (cáncer de próstata).
- Antígeno carcinoembrionario (CEA). Es un complejo proteína-polisacárido presente en los carcinomas de colon, páncreas e hígado. Las concentraciones sanguíneas son altas en pacientes con carcinoma de colon. Su especificidad es baja, ya que se observan resultados positivos en grandes fumadores y en pacientes con cirrosis, colitis ulcerosa y otros cánceres (mama, páncreas, vejiga, ovarios, cuello uterino...). El control de las concentraciones de CEA puede ser útil para detectar la recurrencia del cáncer después de la resección del tumor si el paciente tenía inicialmente un CEA elevado, y para refinar las estimaciones de pronóstico según el estadio.
- CA 19-9. Es más sensible para el cáncer de páncreas, aunque puede dar positivo en cáncer colorrectal, cáncer de vías biliares y otros trastornos digestivos benignos.
- Otros marcadores son la cromogranina A, la tiroglobulina y el TA-90.

Pruebas de diagnóstico por la imagen

Tienen la ventaja de no ser invasivas y permitir el examen de todo tipo de tejidos, órganos y sistemas. Una radiografía o una ecografía inicial puede requerir posteriormente otras pruebas de mayor definición, como una tomografía axial computarizada (TAC), una gammagrafía ósea, una resonancia magnética nuclear (RMN) o una tomografía por emisión de positrones (PET).

Biopsia

Es un procedimiento invasivo mediante el cual se extrae físicamente una muestra de células para ser analizadas posteriormente en el laboratorio. El procedimiento de biopsia más adecuado depende del tipo de cáncer y su ubicación. En muchos casos, la biopsia es la única forma de obtener un diagnóstico definitivo de cáncer. ●

Bibliografía

- Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, Fagerstrom RM, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *New Engl J Med.* 2011; 365(5): 395-409.
- Ascunce N, Salas D, Zubizarreta R, Almazán R, Ibáñez J, Ederra M. Network of Spanish cancer screening programmes. *Ann Oncol.* 2010; 21(Suppl 3): 43-51.
- Red de Programas de Cribado de Cáncer. Disponible en: <http://www.cribadocancer.es>
- Torné A, Del Pino M, Cusidó M, Almeda F, Andía D, Castellsagué X, et al. Guía de cribado del cáncer de cuello de útero en España, 2014. *Rev Española de Patología.* 2014; 47(1): 1-43.

Nota de la redacción: la versión *online* de este artículo incluye un Diccionario oncológico.

frikton

PREVIENE LA CAÍDA DEL CABELLO

LABORATORIO Q. B. PELAYO

Diccionario oncológico (V)

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.

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, polución 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 ($HO\cdot$) y su precursor inmediato el peróxido de hidrógeno (H_2O_2). De los secundarios u orgánicos, el radical peroxilo ($ROO\cdot$), 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.