

## 3.4



# Implicación clínica y manejo nutricional del paciente oncológico

Autora: Luz Ángela Vanegas Moreno

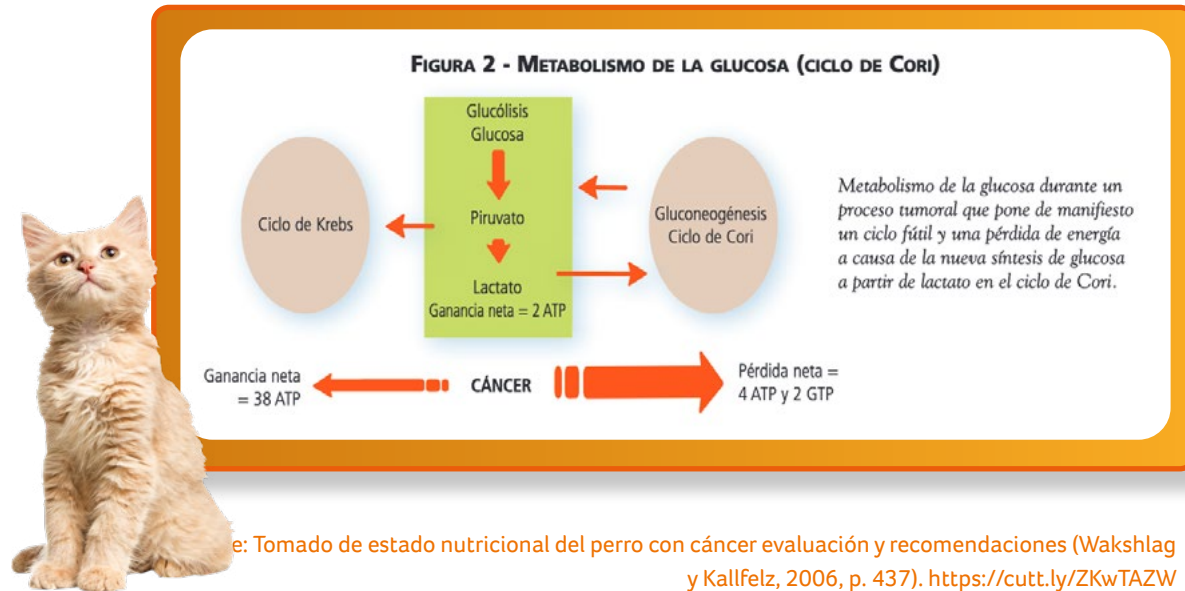
## 3.4.1

### Necesidad energética y metabólica

Los requerimientos energéticos de los pacientes con cáncer varían, sin embargo en los últimos estudios se ha mencionado que independientemente de la presencia o ausencia del tumor por resección, los pacientes pueden requerir una tasa metabólica mayor, otros estudios indican que puede haber disminución en las tasas metabólicas con generación de obesidad, y otros que no hay cambios en los requerimientos nutricionales de estos pacientes, así que en este caso, la evaluación ampliada de este tipo de pacientes resulta crítica para establecer cuál será el requerimiento energético individual.



## Metabolismo de la glucosa en cáncer



Tomado de estado nutricional del perro con cáncer evaluación y recomendaciones (Wakshlag y Kallfelz, 2006, p. 437). <https://cutt.ly/ZKwTAZW>



Las células tumorales, tienen un comportamiento metabólico anaeróbico, por tanto, dependen más de la glucosa o un incrementado uso de las vías glucolíticas, que incrementa los niveles de piruvato, estos se convierten en lactato induciendo a la acidosis láctica, este lactato liberado de las células neoplásicas van al hígado donde por rutas glucogénicas pasará a oxalacetato, de allí a PEP fosfoenolpiruvato para ser convertido en glucosa, en este proceso gasta 4 ATP y 2 GTP regresando a la célula tumoral para que sea utilizado por rutas similares a las del ciclo de cori, convierte glucosa a lactato con 2 ATP, por tanto, existe una pérdida neta de 2 ATP (Wakshlag, y Kallfelz, 2006).

La estrategia nutricional energética para detención del cáncer será forzar al tumor a usar otras fuentes energéticas diferentes a la glucosa, con el fin de disminuir el sustrato de crecimiento de la neoplasia, por estos se requieren alimentos con 35 % de proteínas, 25 % de grasas en MS para alimentos de mascotas, en cuanto a los carbohidratos se recomienda disminuirlos a menos del 25 % en MS, o que la dieta contenga menos del 20 % de energía metabolizable proveniente por los carbohidratos. El uso de dietas densas en grasas debe ser revisado si el paciente tiene hipertrigliceridemia congénita o adquirida, antecedentes de pancreatitis o enfermedad renal crónica (Wakshlag, y Kallfelz, 2006). Es sabido que algunas citoquinas reducen la actividad de la lipoproteína lipasa endotelial, lo que provoca una acumulación de ácidos grasos y triglicéridos en la sangre y evita almacenamiento en adipocitos esta sería la causa de las hipertrigliceridemias en pacientes con linfoma.

Los tumores presentan un comportamiento metabólico propio, funcionan como si fueran órganos diferenciados, estos tejidos neoplásicos sobreviven al consumir los nutrientes que llegan vía sanguínea, estos secretan interleucinas y FNT, este tejido puede utilizar los AA glucogénicos (alanina, aspartato, glicina y



glutamato) para obtener glucosa (gluconeogénesis), sin embargo la gran mayoría de neoplasias son incapaces de obtener energía de la glucosa aeróbica, o del b oxidación de los lípidos , por esto se utilizan dietas densas en lípidos omega 3 y AA, que pueden disminuir la pérdida progresiva de peso, otro proceso importante en algunas neoplasias es la necesidad de glutamina por parte del tumor, el uso de este aminoácidos por el tumor se denomina glutaminolisis, algunas neoplasias como el tumor en páncreas, leucemia mielogénica, no sobreviven sin la presencia de glutamina, este aminoácido es el más abundante en el plasma y en tejido intestinal y muscular, precisamente porque es requerido por células de alta replicación como el enterocito, leucocitos favoreciendo la consecución de energía y la biosíntesis de nucleótidos (Albuquerque, 2019).

Sin embargo, también se ha encontrado un efecto supresor de cáncer con el uso de glutamina, por su efecto inmunoestimulante, inmunomodulador, por tanto, puede reducir el crecimiento tumoral o la metástasis a excepción de las neoplasias ya descritas, se debe tener cuidado con la suplementación de este aminoácido se hará dependiendo el tipo de cáncer que padece el paciente. Porque existen tumores que pueden usar aminoácidos para su propio crecimiento, por esto induce un balance energético negativo, y la disminución de la función gastrointestinal e inmune, algunos perros han mostrado disminución en la circulación de las concentraciones de treonina, glutamina, valina, cisteína, glicina y arginina, con incrementos de fenilalanina e isoleucina, y solamente cuando el tumor ha sido removido es que se puede observar una reversión en este comportamiento.

Por otra parte, la arginina es importante como precursora del óxido nítrico por su participación en la actividad de la ON sintasa de las células neoplásicas, esta inhibe el crecimiento tumoral, provoca el descenso en la proliferación celular y retraso del crecimiento tumoral, con el estímulo en la función inmunitaria.



Se ha observado que pacientes con linfoma generan mayores concentraciones circulantes de arginina e incrementan el tiempo de supervivencia de este tipo de pacientes. Se menciona que un aporte de hasta 2 % de arginina en proteínas alimentarias puede ser benéfico en pacientes con cáncer.

Los AA de cadena ramificada (isoleucina, leucina, valina) que tienen propiedades antiproteolíticas durante la caquexia por el aumento en la masa muscular y evitar su pérdida progresiva en el paciente. Estos aminoácidos pueden ayudar a suprimir el crecimiento del tumor, pero también pueden prevenir la baja de masa magra, la leucina aumenta la síntesis proteica en el músculo esquelético al estimular los procesos anabólicos en lugar de los procesos catabólicos, y aunque falta investigación en este campo; según Wakshla y Kallfelz (2006), indican que la inclusión de 100 a 200 mg/kg podría ser una dosis segura. Otros estudios indican que en la medida en que se incrementaba la proteína del alimento disminuía el riesgo de neoplasia de mama, pero en otros estudios se indicaba que las perras que recibieron carne cruda como principal fuente nutricional tenían mayor riesgo de neoplasia.

Esto último debido a que únicamente la carne como fuente de alimento ofrece una dieta desbalanceada, por tanto, lo importante es cumplir los requerimientos nutricionales indicados por NRC sobre alimentación canina y felina. Se sabe que la metionina y la asparagina es requerida por algunos tumores para el crecimiento, por tanto, el reemplazo de la metionina por la homocisteína impide este metabolismo. En general es importante evitar la deficiencia de proteínas en la dieta, por tanto se debe asegurar entre un 30 a 45 % de la materia seca sea proveniente de las proteínas, o un 25 a 40 % de la energía metabolizable sea dependiente de ellas para los perros. En cuanto a los gatos debería ser entre el 40 – 50 % de MS de la dieta o un 35 a 40 % de la energía metabolizable según Wakshlag, J & Kallfelz, F. (2006).

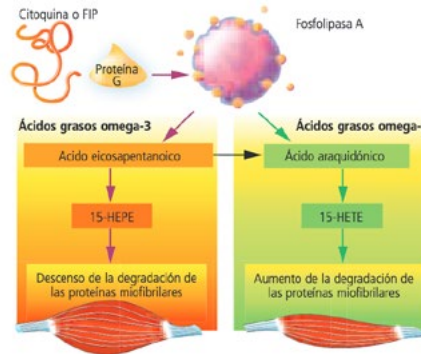


En cuanto al aporte energético por lípidos, se espera que durante el tratamiento y luego en los procesos de remisión se utilice del 25 al 40 % de la materia seca o del 50 al 60 % de la energía metabolizable de la dieta en densidad lipídica. Se han realizado estudios donde se ha demostrado que el uso de grasa en la alimentación no tenía relación con la incidencia de neoplasia, aunque la obesidad sí incrementa el riesgo de carcinoma mamario. Se ha mostrado una estrecha relación entre el aumento de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y los tiempos de remisión y de supervivencia, así como un descenso de la tasa de crecimiento tumoral en modelos animales.



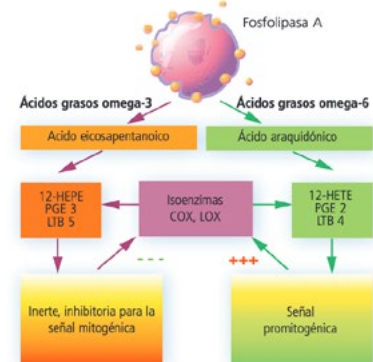
## Acciones funcionales de omegas 3 y omegas 6

**FIGURA 6 - ACCIONES PROPUESTAS DE LOS ÁCIDOS OMEGA 3 FRENTE A LOS OMEGA 6 SOBRE LA DEGRADACIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO**



En un modelo de caquexia tumoral se ha demostrado que el aporte suplementario de ácidos grasos omega-3, en particular de ácido eicosapentaenoico (EPA) reduce la concentración de ácido 15-hidroxitetraenoico (15-HETES), suprimiendo así la actividad proteolítica (es decir, la actividad del proteasoma) en el músculo esquelético (Belezario et al., 1991; Smith et al., 1999).

**FIGURA 7 - ACCIONES DE LOS ÁCIDOS OMEGA 3 FRENTE A LOS OMEGA 6 SOBRE LA PROLIFERACIÓN DE LAS CÉLULAS TUMORALES**



El EPA retrasa el crecimiento tumoral reduciendo la producción de agentes promitogénicos a partir del ácido araquidónico.

Fuente: tomado de estado nutricional del perro con cáncer evaluación y recomendaciones (Wakshlag y Kallfelz, 2006, p. 441). <https://cutt.ly/ZKwTAZW>



Los ácidos eicosapentanoico y docosahexanoico (EPA y DHA) podrían influir inhibiendo la caquexia. Además, podrían atenuar también el crecimiento tumoral gracias a su capacidad para reducir el metabolismo del ácido araquidónico al evitar la producción de PGE2 en las células neoplásicas. Este tipo de ácido graso puede ser útil para prevenir la recurrencia del cáncer en remisión. En perros con linfoma al incluir en dieta EPA y DHA con arginina se ha visto una disminución en los niveles de lactato circulante, esto disminuye la potencia glucogénica de las células cancerígenas, con el consiguiente efecto positivo para el paciente, este mismo efecto se ha visto en pacientes con tumores nasales (revise los efectos de los omega 3 en las unidades 1 y 2), por ahora se recomienda la inclusión del 5 % en MS o que la relación entre Omega 6: omega 3 sea inferior a 3.

En el siguiente cuadro se observa la composición cualitativa y cuantitativa de diferentes fuentes lipídicas utilizadas en alimentación animal.





Composición media cualitativa y cuantitativa de diferentes fuentes de ácidos grasos insaturados

**TABLA 4 - COMPOSICIÓN MEDIA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE DIFERENTES FUENTES DE ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS**

Ácidos grasos (% materia seca)	Aceite de soja	Aceite de lino	Aceite de Colza	Grasa de ave	Aceite de pescado
Ácido linoleico (precursor del $\omega$ -6)	54	18	17	17	0,5
Acido $\alpha$ -linolénico (precursor del $\omega$ -3)	8	51	9	2,5	1,5
EPA + DHA	< 1	< 1	< 1	< 1	20
proporción $\omega$ 6/ $\omega$ 3	6	0,35	1,8	9	0,15

Fuente: tomado de estado nutricional del perro con cáncer evaluación y recomendaciones (Wakshlag y Kallfelz, 2006, p. 442). <https://cutt.ly/ZKwTAZW>



En cuanto a las vitaminas, el uso de b carotenos, retinoides, vitamina C y E se han relacionado con el menor riesgo de carcinogénesis para el caso de la vitamina C como preventivo en el cáncer de estómago y de esófago, para el caso de la vitamina E parece participar preventivamente en la prevención del cáncer mamario y algunos tipos de cánceres del colon. Todos estos compuestos (excepto los retinoides) actúan como antioxidantes reductores del daño celular, al limitar las mutaciones funcionales del ADN, sin embargo, los carotenoides en el caso del perro se convierten de b caroteno a retinal, pero se absorben muy poco. En el caso del ácido retinoico se ha relacionado con anorexia, alteraciones en la coagulación, espondilosis cervical en gatos, por tanto no se recomienda su uso en perros y gatos, se debe tener presente que como las dietas sugeridas incrementan sensiblemente los niveles de lípidos, pueden también generar excesos en vitamina A generando toxicidad.

En cuanto a los minerales, su uso debe ser cuidadoso, porque pueden promover el crecimiento de la célula tumoral, por ejemplo, en el caso del cobre, que tiene función como mediador de angiogénesis, para el crecimiento de fibroblasto, el tumor lo requiere para la formación de nuevos vasos sanguíneos que puedan nutrir al tumor. El selenio también ofrece acciones anticancerígenas, por sus propiedades antioxidantes y uso en la glutatión peroxidasa, se recomiendan dosis de 2 –4 mg/kg /día en animales con antecedentes de neoplasia o predisposición a cáncer. Por otra parte, se sabe que en humanos el incremento en las concentraciones de hierro ha sido asociado con l y tiene presentación de cáncer de colon, pulmón, vejiga y esófago, mientras que en ratas se ha observado que una disminución en los niveles de hierro ocasiona menor crecimiento tumoral.



Se han efectuado varios estudios tanto en animales como en humanos, donde se ha propuesto el uso de aceites esenciales, compuestos fenólicos, taninos lignanos y se han observado ciertos efectos benéficos en pacientes que presentan cáncer, estos efectos positivos consisten en quelar los radicales libres, por tanto, tienen efectos antioxidantes, sin embargo, un exceso de ellos puede ser tóxico. Los alimentos provenientes de la soya son ricos en flavonoides, el uso de estas sustancias se ve asociado con la disminución en el cáncer de colon y de hígado en cultivos celulares animales. faltan estudios que puedan probar cuál es el impacto real de estas sustancias.



## Dosis recomendadas para intervención nutricional en pacientes con cáncer

**TABLA 5 - DOSIS RECOMENDADAS  
PARA LA INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN EL CÁNCER**

Suplemento	Enfermedad	Dosis recomendada en el perro
Arginina	Cáncer y Caquexia	2 % materia seca
Aceite de pescado (EPA, DHA)	Cáncer y Caquexia	Proporción 1:1 - 0,5:1 de omega-6 sobre omega-3 *
Aminoácidos de cadena ramificada (AACR)	Caquexia	100-150 mg/kg
Selenio	Cáncer	2-4 µg/kg

*\* Es fundamental conocer las cantidades de ácidos grasos omega-3 u omega-6 en la materia seca para formular adecuadamente el alimento en la proporción deseada.*



fuente: Tomado de estado nutricional del perro con cáncer evaluación y recomendaciones (Wakshlag y Kallfelz, 2006, p. 444). <https://cutt.ly/ZKwTAZW>



El plan nutricional para mejorar el consumo de un animal con cáncer puede ser desafiante, pues existen potentes mediadores de la anorexia durante estas patologías, por tanto se debe hablar con el tutor para que entienda claramente la patología y permitan las condiciones ambientales en casa para que el animal esté lo menos estresado posible; sobre todo en los momentos en que va a consumir el alimento. Es importante plantear horarios de alimentación, por esto debe instruir al tutor en asumir la enfermedad de su mascota con paciencia y calma si requiere el paciente ayuda para consumir el alimento.

Muchas veces estos pacientes no quieren ingerir alimentos balanceados secos o enlatados, los tutores se angustian e inician búsqueda de dietas para estas condiciones, sin embargo siempre se les debe alentar a la consulta de un especialista que tenga claridad en el balance o total de la ración para la preparación de dietas personalizadas que puedan ayudar a mejorar la condición del paciente, generalmente estas dietas son altamente palatables y pueden incrementar la densidad de los nutrientes, excepto en pacientes con sensibilidad al consumo de grasas o pancreatitis.

Con esta información terminamos esta unidad, sin embargo, se debe admitir que hay mucho por investigar sobre los requerimientos nutricionales de los animales durante etapas de la enfermedad, y que las últimas investigaciones insisten en la necesidad del pronto uso de diversos protocolos nutricionales al inicio de los cuadros patológicos, incluidos aquellos que en el pasado se recomendó la restricción alimenticia. También es importante mencionar que la acción clínica se enfoca en las particularidades del individuo, es decir, que se debe tener claro el perfil metabólico actual del paciente para poder determinar cuáles son los componentes nutricionales que más convienen, con los rangos de distribución energética según cada patología.





UNIVERSIDAD DE  
**LA SALLE**