

INFLUENCIAS DE ALIMENTOS, SEDENTARISMO Y ESTRÉS EN LA PREVENCIÓN DEL CÁNCER COLORRECTAL.

INFLUENCE OF FOODS, SEDENTARY LIFE AND STRESS IN THE PREVENTION OF COLORECTAL CANCER.

INFLUÊNCIAS ALIMENTARES, SEDENTARISMO E ESTRESSE NA PREVENÇÃO DO CANCER COLORRECTAL.

Resumen

Introducción: el cáncer colorrectal se encuentra entre las principales causas de muerte en muchos países, aunque se acepta que puede prevenirse con una vigilancia oportuna y la adopción de estilos de vida saludable. **Objetivo:** analizar informaciones científicas sobre el papel de la alimentación, la actividad física y el estrés en la prevención del cáncer colorrectal. **Método:** revisión de publicaciones científicas, en español e inglés, de artículos consultados en pubmed, Redalyc, Scielo y BVsalud, hasta agosto del 2018 sobre la alimentación, la actividad física y el dominio del estrés en relación con la prevención del cáncer colorrectal. **Resultados:** existen informaciones sobre componentes, con capacidad para inhibir la iniciación, proliferación y metástasis del cáncer colorrectal, en alimentos como vegetales, frutas, miel y lácteos además de reportes sobre productos cárnicos y carne roja que pueden aportar sustancias asociadas con la presentación y desarrollo de este tipo de cáncer mientras las publicaciones sobre actividad física y el dominio del estrés soportan, de forma unánime, que la disminución del sedentarismo y del estrés ayudan a la prevención de la

Angel E. Caballero Torres¹
Yumy E. Fernández Vélez²

¹Doctor en Ciencias Médicas, Docente Titular Tiempo Completo, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

²Doctora en Medicina, Magister en Salud Pública, Docente Auxiliar Medio Tiempo, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí; Coordinadora de Docencia e Investigación, Hospital General Dr. Liborio Panchana Sotomayor de Santa Elena, Ecuador.

Trabajo recibido: 12
noviembre 2018.
Aprobado: 14 de mayo
2019.

ocurrencia y la mortalidad del cáncer colorrectal. Conclusiones: en la literatura científica se identifica a la promoción de la alimentación saludable, a la actividad física y al dominio del estrés como medidas de prevención contribuyentes de la disminución del cáncer colorrectal. Las faltas de explicaciones, con evidencias suficientes sobre estos factores de protección o de riesgo, expresan la necesidad de aportes científicos para mejorar la prevención del cáncer colorrectal.

Palabras clave: alimentos, sedentarismo, estrés, cáncer colorrectal.

Abstract

Introduction: Colorectal cancer is one of the main causes of death in many countries, although it is accepted that it can be prevented with timely control and the adoption of a healthy lifestyle. **Objective:** To analyze scientific information regarding the role of eating habits, physical activity and stress in the prevention of colorectal cancer. **Method:** Review of scientific articles, written in English and Spanish, published in pubmed, Redalyc, Scielo and BVsalud, up to August 2018 about eating habits, physical activity and stress control in relation to colorectal cancer prevention. **Results:** There is information about components with the ability to inhibit the onset, spread and metastasis of colorectal cancer in food such as certain vegetables, fruit, honey and dairy products; and there are also reports indicating that some kinds of meat and red meat in particular can provide substances associated with the appearance and development of this type of cancer whereas all publications about physical activity and stress control state that the reduction of sedentary life and stress help the prevention or colorectal cancer presentation and mortality. **Conclusions:** In scientific literature, the promotion of healthy eating habits, physical activity and stress control is identified as preventive measures contributing to the reduction of colorectal cancer. The lack of explanations, with enough evidence on these protection or risk factors, expresses the need for scientific contributions to improve the prevention of colorectal cancer.

Key words: food, sedentary life, stress, colorectal cancer.

Resumo

Introdução: O câncer colorretal encontra-se entre as principais causas de morte em muitos países, embora se aceite que pode ser evitado com monitoramento oportuno e adoção de estilos de vida saudáveis. **Objetivo:** analisar informações científicas sobre o papel da nutrição, atividade física e estresse na prevenção do câncer colorretal. **Método:** revisão de publicações científicas, em espanhol e inglês, de artigos consultados em pubmed, Redalyc, Scielo e BVsalud, até agosto de 2018, sobre nutrição, atividade física e domínio do estresse em relação à prevenção do câncer colorrectal. **Resultados:** há informações sobre componentes, com capacidade para inibir a iniciação, proliferação e metástase de câncer colorretal, em alimentos como legumes, frutas, mel e laticínios, ademais dos relatórios sobre produtos de carne e carne vermelha que pode fornecer substâncias associadas com a apresentação e desenvolvimento deste tipo de câncer, enquanto publicações sobre atividade física e apoio de domínio stress, por unanimidade, que a diminuição do sedentarismo e do estresse contribuem na prevenção da ocorrência e mortalidade do câncer colorretal. **Conclusões:** Na literatura científica identifica-se a promoção da alimentação saudável, atividade física e domínio do estresse como medidas contribuintes para a diminuição do câncer colorretal. A falta de explicações, com evidências suficientes sobre esses fatores de proteção ou de risco, expressam a necessidade de contribuições científicas para melhorar a prevenção do câncer colorrectal.

Palavras chave: alimentos, sedentarismo, estresse, câncer colorretal.

Introducción

El cáncer colorrectal se encuentra entre las principales causas de muerte a nivel mundial y se plantea que su incidencia y mortalidad tiene una tendencia a incrementarse dramáticamente, especialmente en adultos jóvenes, por lo cual urge encontrar medidas efectivas de prevención contra este importante problema de salud.(1)

Los patrones de aparición y desarrollo de este tipo de cáncer tienen correspondencia con la adopción del llamado estilo de vida occidental por lo cual son deseables medidas de intervención que permitan modificarlo como parte de su prevención para disminuirlo en las próximas décadas.(2)

La alimentación no saludable, el sedentarismo y el estrés son frecuentes en el estilo de vida de las sociedades expuestas a condiciones de la modernidad sin la protección suficiente de educación para proteger la salud. Estas condiciones son reconocidas como factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, entre las cuales se encuentra el cáncer colorrectal.(3).

Durante las últimas tres décadas se ha publicado un elevado número de documentos científicos por varios investigadores y las principales organizaciones internacionales sobre estos temas dirigidos a sus áreas específicas(4), por lo cual se destaca la importancia de una revisión de interacciones de aspectos que contribuyen o previenen la aparición y desarrollo del cáncer colorrectal.

Objetivo: Analizar informaciones científicas sobre el papel de la alimentación, la actividad física y el estrés en la prevención del cáncer colorrectal.

Método

Se realizó la revisión de publicaciones científicas, en español e inglés, de artículos consultados en pubmed, Redalyc, Scielo y BVsalud, desde enero del 2000 hasta agosto del 2018 con el uso de las palabras claves: alimentos – sedentarismo – estrés – cáncer colorrectal en español y food – physicalactivity – stress – colorectalcancer. La selección de los estudios fue realizada de acuerdo a tres criterios:1) La tasa de prevalencia de sedentarismo y cáncer colorrectal; 2) La preferencia por la alimentación saludable y la presentación de cáncer colorrectal;3) Los aspectos asociados al estrés y la presentación de cáncer colorrectal. Con la finalidad de documentar las posibles interacciones significativas de asociaciones de la alimentación, la actividad física y el dominio del estrés con la prevención del cáncer colorrectal.

Resultados

Entre 218 publicaciones científicas, fueron seleccionadas 30 que contienen informaciones relevantes sobre componentes de alimentos, actividad física y acciones para dominar el estrés para facilitar la capacidad de inhibir la iniciación, proliferación y metástasis del cáncer colorrectal o facilitar este proceso.

Tabla N° 1: Autores, Título, Diseño

N	Autores	Título	Diseño
1	Appleton, Lynda Poole, Helen Wall, Christine	Being in safe hands: Patients' perceptions of how cancer services may support psychological well-being	Estudio Observacional
2	Arnold, M., Sierra, M. S., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F.	Global Action Plan for the prevention and control of NCDs 2013/2020	Plan de Acción de la OMS
3	Arnold, Melina Sierra, Mónica S Laversanne, Mathieu Soerjomataram, Isabelle Jemal, Ahmedin Bray, Freddie	Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality	Estudio Descriptivo
4	Benson, Al B.; Venook, Alan P.; Al-Hawary, Mahmoud M.; Cederquist, Lynette; Chen, Yi Jen Ciombor, Kristen K.; Cohen, Stacey; Cooper, Harry S.; Deming, Dustin Engstrom, Paul F. Garrido-Laguna, Ignacio Grem, Jean L. Grothey, Axel Hochster, Howard S. Hoffe, Sarah Hunt, Steven Kamel, Ahmed Kirilcuk, Natalie Krishnamurthi, Smitha Messersmith, Wells A. Meyerhardt, Jeffrey Miller, Eric D. Mulcahy, Mary F. Murphy, James D. Nurkin, Steven Saltz, Leonard Sharma, Sunil Shibata, David Skibber, John M. Sofocleous, Constantinos T. Stoffel, Elena M. Stotsky-Himelfarb, Eden Willett, Christopher G. Wuthrick, Evan Gregory, Kristina M. Freedman-Cass, Deborah A.	NCCN Guidelines® Insights Colon Cancer, Version 2.2018 Featured Updates to the NCCN Guidelines	Revisión de Expertos: Actualización de Guías NCCN

5	Bjelakovic G, Gluud C	Cochrane Database of Systematic Reviews Vitamin D supplementation for prevention of cancer in adults (Review)	Revisión Sistemática
6	Duncan, Morwven Moschopoulou, Elisavet Herrington, Eldrid Deane, Jennifer Roylance, Rebecca Jones, Louise Bourke, Liam Morgan, Adrienne Chalder, Trudie Thaha, Mohamed A Taylor, Stephanie C. Korszun, Ania White, Peter D. Bhui, Kamaldeep	Review of systematic reviews of non-pharmacological interventions to improve quality of life in cancer survivors	Revisión Sistemática
7	Han, Meng; Wang, Congmin; Liu, PingLi, Defa; Li, Yuan Ma, Xi	Dietary Fiber Gap and Host Gut Microbiota	Artículo Original
8	Hardikar, Sheetal Newcomb, Polly A Campbell, Peter T Win, Aung Ko Lindor, Noralane M Buchanan, Daniel D Makar, Karen W Jenkins, Mark A Potter, John D Phipps, Amanda I	Prediagnostic physical activity and colorectal cancer survival: Overall and stratified by tumor characteristics	Estudio Longitudinal
9	Jeong, Jin Boo Lee, Jihye Lee, Seong Ho	TCF4 is a molecular target of resveratrol in the prevention of colorectal cancer	
10	Lai, Kuang Chi Hsu, Shu Chun Kuo, Chao Lin Yang, Jai Sing Ma, ChiaYu Lu, Hsu Feng Tang, Nou Ying Hsia, Te Chun Ho, Heng Chien Chung, Jing Gung	Diallyl sulfide, diallyl disulfide, and diallyl trisulfide inhibit migration and invasion in human colon cancer colo 205 cells through the inhibition of matrix metalloproteinase-2, -7, and -9 expressions	Estudio Experimental in vitro
11	Moscoso, Manolete S.	El estudio científico del estrés crónico en neurociencias y psicooncología	Estudio Analítico

12	Ndoye Foe, Florentine Marie-Chantal Tchinang, Tatiana Flore Kemegni Nyegue, AscencionMaxi- milienne Abdou, Jean-Pierre Yaya, Abel Joel Gbaweng Tchinda, Alembert Tiabou Essame, Jean-Louis Oyono Etoa, François-Xavier	Chemical composition, in vitro antioxidant and anti-inflammatory properties of essential oils of four dietary and medicinal plants from Cameroon	Estudio Experimental in vitro
13	Norat, Teresa Chan, Doris Lau, Rosa Aune, Dagfinn Vieira, Rui Corpet, Denis E	WCRF/AICR Systematic Literature Review Continuous Update Project Report Statistical advisor: Darren Greenwood External collaborator: Mathilde Touvier Narrative review of mechanisms for the effects of red and processed meat on colorectal cancer	RevisiónSistémática de la Literatura
14	Notarnicola, Maria Pisanti, Simona Tutino, Valeria Bocale, Domenica Rotelli, Maria Teresa Gentile, Antonio Memeo, Vincenzo Bifulco, Maurizio Perri, Enzo Caruso, MariaGabriella	Effects of olive oil polyphenols on fatty acid synthase gene expression and activity in human colorectal cancer cells	Estudio Experimental in vitro
15	Omar, S H Al-Wabel, N A	Organosulfur compounds and possible mechanism of garlic in cancer	
16	Orlich, Michael J. Singh, Pramil N. Sabaté, Joan Fan, Jing Sveen, Lars Bennett, Hannelore Knutsen, Synnove F. Beeson, W. Lawrence Jaceldo-Siegl, Karen Butler, Terry L. Herring, R. Patti Fraser, Gary E.	Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers	Estudio de Cohorte

17	Park, GwangH.un Park, Jae Ho Song, Hun Min Eo, Hyun Ji Kim, Mi Kyoung Lee, JinW.ook Lee, Man H.yo Cho, Kiu Hyung Lee, JeongRak Cho, Hyeon Je Jeong, Jin Boo	Anti-cancer activity of Ginger (Zingiberofficinale) leaf through the expression of activating transcription factor 3 in human colorectal cancer cells	Estudio Experimental in vitro
18	Puccinelli, Michael T. Stan, Silvia D.	Dietary bioactive diallyl trisulfide in cancer prevention and treatment	Revisión de EstudiosEpidemiológicos
19	Rossi, Marco Anwar, Muhammad Jahanzaib Usman, Ahmad Keshavarzian, Ali Bishehsari, Faraz	Colorectal cancer and alcohol consumption—populations to molecules	
20	Shaw, Eileen Farris, Megan S. Stone, Chelsea R. Derksen, Jeroen W.G. Johnson, Rhys Hilsden, Robert J. Friedenreich, Christine M. Brenner, Darren R.	Effects of physical activity on colorectal cancer risk among family history and body mass index subgroups: A systematic review and meta-analysis	RevisiónSistemática y Metaanálisis
21	Song, Mingyang Garrett, Wendy S. Chan, Andrew T.	Nutrients, foods, and colorectal cancer prevention	EstudioEpidemiológico y Experimental

<p>22</p>	<p>Vallès, Xavier Alonso, M. Henar López-Caleya, Juan Francisco Díez-Obrero, Virginia Dierssen-Sotos, Trinidad Lope, Virginia Molina-Barceló, Ana Chirlaque, María Dolores Jiménez-Moleón, José Juan Fernández Tardón, Guillermo Castilla, Jesús Amiano, Pilar Capelo, Rocío Castaño-Vinyals, Gemma Guinó, Elisabet Molina de la Torre, Antonio José Moreno-Iribas, Conchi Pérez Gómez, Beatriz Aragónés, Nuria Llorca, Javier Martín, Vicente Kogevinas, Manolis Pollán, Marina Moreno, Victor</p>	<p>Colorectal cancer, sun exposure and dietary vitamin D and calcium intake in the MCC-Spain study</p>	<p>Estudio Caso-Control</p>
<p>23</p>	<p>Veettil, SajeshK. ;Ching, Siew Mooi Lim, Kean Ghee Saokaew, Surasak Phisalprapa, Pochamana Chaiyakunapruk, Nathorn</p>	<p>Effects of calcium on the incidence of recurrent colorectal adenomas</p>	<p>Revisión Sistemática con análisis y metaanálisis</p>
<p>24</p>	<p>Wiseman, Martin</p>	<p>The Second World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research expert report. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective</p>	<p>Revisión de Expertos</p>
<p>25</p>	<p>Xiao, Danhua Pinto, John T Soh, Jae Won Deguchi, Atsuko Gundersen, Gregg G Palazzo, Alexander F Yoon, Jung Taek Shirin, Haim Weinstein, I Bernard</p>	<p>Induction of Apoptosis by the Garlic-Derived Compound S-Allylmercaptocysteine (SAMC) Is Associated with Microtubule Depolymerization and c-Jun NH2-Terminal Kinase 1 Activation</p>	<p>Estudio Epidemiológico y Experimental</p>

26	Zhu, Li Juan;Liu, MengYing;Li, Huan Liu, Xiao Chen, Chen Han, Zhou Wu, Hai Yin Jing, Xing Zhou, Hai Hui Suh, Hoonkyo Zhu, Dong Ya Zhou, QiGang	The different roles of glucocorticoids in the hippocampus and hypothalamus in chronic stress-induced HPA axis hyperactivity	EstudioEpidemiológico y Experimental
27	Zhang, Qingyu Ma, Sheng Liu, Bin Liu, Jie Zhu, Runzhi Li, Mingyi	Chrysin induces cell apoptosis via activation of the p53/Bcl-2/caspase-9 pathway in hepatocellular carcinoma cells	Estudio Experimental
28	Samarghandian, Saeed Farkhondeh, Tahereh Azimi-Nezhad, Mohsen	Protective effects of chrysin against drugs and toxic agents	EstudioEpidemiológico
29	Hakim, Luqman Alias, Ekram Makpol, Suzana Ngah, WanZurinahWan Morad, NorAzian Yusof, YasminAnum-Mohd	GelamHoney and Ginger-Potentiatethe Anti CancerEffectof 5-FU against HCT 116 Colorectal Cancer Cells	Estudio Experimental
30	Erejuwa, Omotayo O. Sulaiman, Siti A. Ab Wahab, Mohd S.	Effects of honey and its mechanisms of action on the development and progression of cancer	Artículo de Revisión

Tabla N° 2: Factores de Protección & Factores de Riesgo

FACTORES DE PROTECCIÓN	FUENTE	FACTORES DE RIESGO	FUENTE/CONSECUENCIA
Frutas: Manzana, Ciruelas pasas Vegetales: Zanahorias, Tomate, Habichuelas blancas, Maní, Té Vitamina C y E(17)(19)(20)	Fitoquímicos/Antioxidantes	Carnes rojas(18)	Aminas Heterocíclicas Hidrocarburos Aromáticos Heterocíclicos Compuesto N-nitroso Hierro del grupo Hemo
Ajo(6)(7)(8)(9)	*Aliina (S-alil-cisteína) **S-Alil-mercapto-cisteína *S-Metilcisteína * γ-glutamil-cisteína *Alicina, Ajoeno, Vinilditiinas *Sulfuro de alilo (DAS) *Disulfuro de alilo (DADS) *Trisulfuro de alilo (DATS)		
Aceite de Oliva(19)	**Polifenoles: oleuropeína e hidroxitirosol		
Cáscara de Uvas y Arándanos(20)	*/** Polifenol: Resveratrol		
Jengibre(11)	**Gingeroles **Shogaoles	Consumo de Alcohol(21)	Daño de Microbiota del Colon Formación de Aldehídos y otros metabolitos: Peroxidación Lipídica; Estrés oxidativo; Disfunción de la Barrera Epitelial Aumenta el incremento el consumo de dietas no saludables Pérdida de la absorción de Folatos Pérdida de la Fibra Dietética
Fibra Dietética(5)	Cereales integrales Almidón no Digerible Carbohidratos no Almidón Lignina		
Miel (14)(12)(13)(30)	**Crisina **Quercetina **Ac. P-Cumárico **Ac. Caféico	Estrés(26)	Ira Ansiedad Pérdida de la esperanza Depresión
Yogurt, Leche, Queso(15)(16)	Probióticos		
Actividad Física(22)(23)(24)(29)	Yoga Religión Meditación		

*Tiene efectos anti proliferativos de células cancerígenas del cáncer de colon
** Induce o estimula la apoptosis de células cancerígenas

Discusión

Existen alimentos que tienen componentes que pueden influir en la presentación y desarrollo de cáncer colorrectal según los resultados de estudios epidemiológicos e investigaciones experimentales.

La mayoría de las sustancias, integrantes de los alimentos, que tienen la capacidad de influir en la presentación del cáncer colorrectal se pueden agrupar como fitoquímicos y forman parte de alimentos de origen vegetal o de la miel.

La asociación de esos constituyentes de los alimentos con el cáncer colorrectal incluye la protección contra este tipo de cáncer y también, como uno de sus factores de riesgo. El efecto protector se expresa en la inhibición de alguna o todas las etapas de los tumores malignos: iniciación, multiplicación y metástasis.

Además de las sustancias químicas constituyentes de los alimentos, se sabe que algunos microorganismos presentes en estos también poseen la capacidad de influir en la inhibición de la oncogénesis. Estos microorganismos son calificados como probióticos.

Muchos de los constituyentes antes referidos no están bien identificados y, desde otro punto de vista, no se consumen de forma aislada. Por tanto, es inevitable utilizar el enfoque del consumo de alimentos específicos y de sus componentes para estimar sus posibles efectos adversos o benéficos asociados con el cáncer colorrectal.

La fibra dietética, de acuerdo con su composición química, es almidón no digerible, carbohidratos no almidón y lignina. El consumo de este componente de cereales integrales, legumbres y otros vegetales, es considerado como un factor de protección contra el cáncer colorrectal porque contribuye al desarrollo de la microbiota intestinal, estimula el peristaltismo y aumenta el volumen de las heces fecales, entre otros efectos, que pueden disminuir las condiciones para el inicio y desarrollo del cáncer colorrectal.(5).

En la composición química del ajo se encuentran sustancias bioactivas con capacidad para inhibir la actividad de células cancerígenas (6) como aliina o S-alil-cisteína, S-alil-mercapto-cisteína, S-metil-cisteína y γ -glutamyl-cisteína, alicina, ajoeno, ditiina, vinilditiinas, sulfuro de alilo (DAS), disulfuro de alilo (DADS) y trisulfuro de alilo (DATS). Llegan a constituir el 1 % del ajo fresco y algunas de ellas pueden inhibir la migración e invasión de las células cancerígenas del cáncer de colon por lo cual son considerados como potenciales productos anti-metastásicos. (7),(8), (9).

En relación con la S-alil-mercapto-cisteína, uno de los compuestos organosulfurados hidrosolubles, se plantea que puede inducir la apoptosis de células cancerígenas, además de inhibir su multiplicación con lo cual es capaz de detener el crecimiento de varios tipos de cáncer, incluido el colorrectal. (10).

Existen investigaciones epidemiológicas que contradicen o no apoyan los resultados de estudios in vitro sobre la protección de constituyentes del ajo contra el cáncer colorrectal. Estas contradicciones pueden ser resultados de la amplia variedad de las condiciones en que se realiza la cadena alimentaria asociada con el ajo y sus importantes implicaciones en la disponibilidad de las sustancias bioactivas en el momento de ser ingerido el alimento.

El jengibre *Zingiber officinale* contiene sustancias bioactivas como gingeroles y shogaoles con propiedades anti proliferativas y estimuladoras de la apoptosis de células del cáncer colorrectal.(11).

Componentes de la miel como crisina, quercetina, ácido p-cumárico, ácido caféico contribuyen a disminuir los efectos adversos de la quimioterapia y son adyuvantes de las drogas que se utilizan contra el cáncer.(12)

Crisina es un flavonoide, dihidroxiflavona, que está asociada a efectos antiproliferativos, antiinflamatorios y antioxidante, induce apoptosis, regula la señal celular e inhibe la angiogénesis. Se asocia con la inhibición de la proliferación y apoptosis de células CT26 del cáncer colorrectal a través de mecanismos que incluye la regulación de p53 y la estimulación de la cascada de la caspasa.(13)

Quercetina, es un flavonoide que induce la apoptosis de células de varios tipos de cáncer. Además de la miel, está presente en ajos, manzanas y te.(14)

Ácido p-cumárico inhibe el cáncer colorectal a través de la estimulación de la apoptosis y ROS asociado a las mitocondrias. También se encuentra en maní, habichuelas blancas, tomate, ajo, zanahorias y vino. Es un componente de la lignina.

Ácido caféico, que no tiene relación alguna con cafeína, induce la apoptosis en células del cáncer colorectal a través de ROS y procesos mediados por la mitocondria. Se asocia con la inhibición del crecimiento de células HT29 cáncer colorectal. Se encuentra también en tomillo, mente verde, ciruelas pasas y otros.

Otros componentes como CAPE (siglas en inglés de éster fenolítico del ácido caféico), kaempferol, flavonol, pinobanksina, pinocembrina, galangina, luteolin, apigenin, genistein, naringenin, hesperetin, gallicacid, ellagicacid, ferulicacid, syringicacid, vanillicacid, chlorogenicacid también contribuyen a las propiedades anticancerígenas de la miel y de otros alimentos en que se encuentren en las cantidades requeridas para esos efectos.

La composición de la miel es muy variable según procedencia del néctar, área geográfica y estación del año de su producción, además de muchos otros factores que influyen en su calidad y por consiguiente en sus propiedades anticancerígenas.

El consumo de productos lácteos como la leche, quesos y especialmente el yogurt, se aceptan que pueden contribuir a la protección contra el cáncer colorrectal por sus aportes

de calcio y vitamina D, además de los probióticos presentes en el yogurt. Aunque se reconoce la necesidad de evidencias científicas de la asociación de los mencionados nutrientes con este tipo de cáncer.(15),(16).

La participación de alimentos como vegetales y frutas en la dieta se reconoce como factores de protección contra el cáncer colorrectal debido a aportes de fitoquímicos que tienen capacidad antioxidante, entre otras propiedades.(17).

Entre los antioxidantes que aportan vegetales y frutas están nutrientes como las vitaminas C y E, además de oligoelementos como el selenio de los cuales se han observado efectos inhibitorios de la proliferación celular y de la inflamación. No obstante, se plantea que los niveles de evidencia científica no son suficientes para clasificarlos como protectores contra el cáncer colorrectal. (18).

En el aceite de oliva se pueden encontrar fitoquímicos no nutrientes entre los cuales están sus polifenoles más importantes:oleuropeina e hidroxitirosol con demostrados efectos anti proliferativos de células cancerígenas del cáncer de colon según estudios in vitro.(19).↵↵

El polifenol resveratrol, que se puede encontrar en la piel de uvas, arándanos y otras frutas, es uno de los fitoquímicos no nutrientes con capacidad para estimular la apoptosis e inhibir la multiplicación de células tumorales del cáncer colorrectal.(20).

Existen reportes científicos de estudios in vitro y modelos animales sobre el posible papel de componentes de productos cárnicos y de la carne, especialmente lacarne roja,como cancerígenos que pueden tener asociación con la presentación y desarrollo de cáncer colorrectal según Song M, Garrett W y Chan A, lasaminas heterocíclicas, hidrocarburos aromáticos heterocíclicos, compuestos N nitroso, además del hierro del grupo hemo, son los más estudiados en este tipo de asociación. (18).

La ingestión de bebidas alcohólicas se considera como posible contribuyente de la carcinogénesis aun cuando su consumo sea moderado debido a la acción dañina sobre la microbiota del colon y la formación de aldehídos y otros metabolitos que promueven el cáncer a través del estrés oxidativo, peroxidación lipídica, alteraciones epigenéticas y disfunción de la barrera epitelial, entre otros procesos. Además de los mencionados efectos tóxicos, el hábito de ingerir alcohol facilita el consumo de dietas no saludables, pérdida de folatos y fibra dietética, entre otros trastornos, que aumentan el riesgo de cáncer colorrectal. (21).

Además de las investigaciones citadas sobre posibles asociaciones del consumo de alimentos con el cáncer colorrectal,haytrabajos que indican a la actividad física y al dominio del estrés como contribuyentes de la prevención de la ocurrencia y la mortalidad del cáncer colorrectal.

Se acepta que es necesario ser activo, aunque el tipo y la cantidad de actividad física que se debe realizar puede ser variable dependiendo de muchos factores entre los cuales se destacan las características individuales. En relación con enfermos que reciben o recibieron tratamientos contra el cáncer, la actividad física puede ayudar a superarlo y enfrentar efectos secundarios adversos como la neuropatía causada por citostáticos.

Sobre la base de resultados de estudios epidemiológicos, desde hace más de 10 años, se acepta que existe evidencia científica convincente sobre el papel protector de la actividad física contra el cáncer colorrectal.(22).

La condición de ser activo por la realización de actividad física, según los requerimientos indicados por la Organización Mundial de la Salud, es reconocida como un importante factor de protección contra el cáncer colorrectal independientemente de las condiciones de salud de los individuos y se afirma que las personas activas desde al menos un año antes de tener diagnóstico de este tipo de cáncer tienen mayor probabilidad de sobrevivir a esta enfermedad.(23).

La actividad física, tipo aeróbica, es conveniente para superar los efectos adversos del tratamiento contra el cáncer como la neuropatía causada por la quimioterapia y se acepta que contribuye de forma importante a la supervivencia al cáncer colorrectal. Estas

afirmaciones son válidas incluso para individuos que tienen elevado índice de masa corporal.(24)

Aunque el concepto del estrés es inespecífico por incluir la representación motivacional y, con mayor frecuencia, la expresión de alteraciones psicósomáticas debido a la influencia de situaciones adversas, (25).su dominio tiene especial significado en la protección contra el cáncer colorrectal, con mayor importancia en pacientes y sobrevivientes. Su influencia, particularmente la crónica, se puede manifestar antes de la presentación de la enfermedad o durante su desarrollo.

Entre los efectos por el estrés asociados al cáncer colorrectal al igual que en otras enfermedades crónicas, se observan procesos directos e indirectos. Como parte de los directos, se producen alteraciones en la fisiología del eje hipotálamo hipófisis adrenal(26),que implican cambios hormonales y disminución de la capacidad del sistema inmune, entre otros, mientras que de forma indirecta suceden modificaciones de comportamientos como el incremento del sedentarismo y la ingestión de bebidas alcohólicas que facilitan condiciones no saludables favorecedoras de la presentación y desarrollo de la oncogénesis.

En individuos afectados por cáncer, los resultados de la exposición prolongada a condiciones adversas facilitan el estrés crónico asociado a estados, entre otros, de ira, ansiedad, pérdida de esperanza y depresión que disminuyen las posibilidades de superar la enfermedad.(25).

El dominio del estrés o evitar su presentación, con implicaciones en el incremento de la sensación de bienestar, se ha observado que tiene efectos contribuyentes a la salud de quienes reciben tratamientos médicos contra el cáncer.(10), (6),(4), (7),(11),(8), (5),(9),(15),(27)(16),(28).

Se ha demostrado que la aplicación de tratamientos combinados para disminuir el estrés causa una mejoría en el estado de salud de sobrevivientes de cáncer con un incremento en la calidad de sus vidas. Entre esos tratamientos se incluyen ejercicios de yoga, relajación, meditación, técnicas para tomar conciencia del momento presente, entre otras.(29).

Es importante destacar que los factores antes mencionados influyen en los individuos en complejos procesos e interacciones no bien explicadas, pero si debiera ser entendido que ninguno de estos actúa de forma independiente para ser causa del cáncer colorrectal o ser suficiente protección contra este. Esta definición tiene correspondencia con el concepto de homeostasis y debiera ser considerado con un enfoque integrador con mayor frecuencia en la literatura científica por investigadores y personal sanitario en el enfrentamiento a este problema de salud.

Ser activo, alimentarse saludablemente y dominar el estrés son reconocidos baluartes para prevenir, enfrentar y superar al cáncer colorrectal, aunque cada uno de ellos tiene especificidades a considerar para lograr la efectividad requerida. Esos son retos que se pueden interpretar en publicaciones científicas sobre este tema.

Evitar el sedentarismo, alimentarse saludablemente y no estar afectado por el estrés constituye una fortaleza que facilita enfrentar procesos de oncogénesis y tratamientos médicos que frecuentemente se aplican contra esta enfermedad. Para la superación de esos dos problemas se requiere estimular, a individuos en riesgo y también a la población en general, estilos de vida saludables de forma específica para aumentar la efectividad de ese tipo de prevención.

Conclusiones

En la literatura científica se identifica a la promoción de la alimentación saludable, a la actividad física y al dominio del estrés como medidas de prevención contribuyentes de la disminución de la ocurrencia y desarrollo del cáncer colorrectal.

La falta de explicaciones, con evidencias suficientes sobre estos factores de protección

o de riesgo, expresan la necesidad de aportes científicos para mejorar la prevención del cáncer colorrectal.

El conocimiento científico que existe es insuficiente para fundamentar medidas de prevención específica.

Conflicto de Intereses:

Los autores afirman aquí no tener conflicto de interés en la elaboración de este manuscrito.

Bibliografía

1. Benson AB, Venook AP, Al-Hawary MM, Cederquist L, Chen YJ, Ciombor KK, et al. NCCN Guidelines@Insights Colon Cancer, Version 2.2018 Featured Updates to the NCCN Guidelines [Internet]. Vol. 16, JNCCN Journal of the National Comprehensive Cancer Network. 2018 [cited 2018 Nov 5]. p. 359–69. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29632055>
2. Arnold M, Sierra MS, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality. *Gut* [Internet]. 2017 Apr [cited 2018 Nov 5];66(4):683–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26818619>
3. Norat T, Chan D, Lau R, Aune D, Vieira R, Corpet DE. WCRF/AICR Systematic Literature Review Continuous Update Project Report Statistical advisor: Darren Greenwood External collaborator: Mathilde Touvier Narrative review of mechanisms for the effects of red and processed meat on colorectal cancer. 2010. 855 p.
4. Arnold, M., Sierra, M. S., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray F. Global Action Plan for the prevention and control of NCDs 2013/2020 [Internet]. *Gut*. World Health Organization; 2013 [cited 2018 Nov 5]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf?ua=1
5. Han M, Wang C, Liu P, Li D, Li Y, Ma X. Dietary Fiber Gap and Host Gut Microbiota. *Protein Pept Lett* [Internet]. 2017 May 10 [cited 2018 Nov 5];24(5):388–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28219317>
6. Omar SH, Al-Wabel NA. Organosulfur compounds and possible mechanism of garlic in cancer. *Saudi Pharm J* [Internet]. 2010 Jan [cited 2018 Nov 5];18(1):51–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23960721>
7. Lai KC, Hsu SC, Kuo CL, Yang JS, Ma CY, Lu HF, et al. Diallyl sulfide, diallyl disulfide, and diallyl trisulfide inhibit migration and invasion in human colon cancer colo 205 cells through the inhibition of matrix metalloproteinase-2, -7, and -9 expressions. *Environ Toxicol* [Internet]. 2013 Sep 1 [cited 2018 Nov 5];28(9):479–88. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/tox.20737>
8. Ndoye Foe FM-C, Tchingang TFK, Nyegue AM, Abdou J-P, Yaya AJG, Tchinda AT, et al. Chemical composition, in vitro antioxidant and anti-inflammatory properties of essential oils of four dietary and medicinal plants from Cameroon. *BMC Complement Altern Med* [Internet]. 2016 Dec 7 [cited 2018 Nov 5];16(1):117. Available from: <http://bmccomplementalternmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12906-016-1096-y>
9. Puccinelli MT, Stan SD. Dietary bioactive diallyl trisulfide in cancer prevention and treatment [Internet]. Vol. 18, *International Journal of Molecular Sciences*. 2017 [cited 2018 Nov 5]. p. 1645. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28788092>
10. Xiao D, Pinto JT, Soh JW, Deguchi A, Gundersen GG, Palazzo AF, et al. Induction of Apoptosis by the Garlic-Derived Compound S-Allylmercaptocysteine (SAMC) Is Associated with Microtubule Depolymerization and c-Jun NH2-Terminal Kinase

- 1 Activation. *Cancer Res* [Internet]. 2003 Oct 15 [cited 2018 Nov 5];63(20):6825–37. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14583480>
11. Park GH u., Park JH, Song HM, Eo HJ, Kim MK, Lee JW oo., et al. Anti-cancer activity of Ginger (*Zingiber officinale*) leaf through the expression of activating transcription factor 3 in human colorectal cancer cells. *BMC Complement Altern Med* [Internet]. 2014 Dec 23 [cited 2018 Nov 5];14(1):408. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25338635>
 12. Samarghandian S, Farkhondeh T, Azimi-Nezhad M. Protective effects of chrysin against drugs and toxic agents. *Dose-Response*. 2017;15(2):1–10.
 13. Zhang Q, Ma S, Liu B, Liu J, Zhu R, Li M. Chrysin induces cell apoptosis via activation of the p53/Bcl-2/caspase-9 pathway in hepatocellular carcinoma cells. *Exp Ther Med*. 2016;12(1):469–74.
 14. Hakim L, Alias E, Makpol S, Ngah WZW, Morad NA, Yusof YAM. Gelam Honey and Ginger Potentiate the Anti Cancer Effect of 5-FU against HCT 116 Colorectal Cancer Cells. *Asian Pacific J Cancer Prev*. 2014;15(11):4651–7.
 15. Veettil SK, Ching SM, Lim KG, Saokaew S, Phisalprapa P, Chaiyakunapruk N. Effects of calcium on the incidence of recurrent colorectal adenomas [Internet]. Vol. 96, *Medicine (United States)*. 2017 [cited 2018 Nov 5]. p. e7661. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28796047>
 16. Vallès X, Alonso MH, López-Caleya JF, Díez-Obrero V, Dierssen-Sotos T, Lope V, et al. Colorectal cancer, sun exposure and dietary vitamin D and calcium intake in the MCC-Spain study. *Environ Int* [Internet]. 2018 Dec 25 [cited 2018 Nov 5];121(Pt 1):428–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30266013>
 17. Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Fan J, Sveen L, Bennett H, et al. Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2015 May 1 [cited 2018 Nov 5];175(5):767–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25751512>
 18. Song M, Garrett WS, Chan AT. Nutrients, foods, and colorectal cancer prevention. *Gastroenterology* [Internet]. 2015 May [cited 2018 Nov 5];148(6):1244–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25575572>
 19. Notarnicola M, Pisanti S, Tutino V, Bocale D, Rotelli MT, Gentile A, et al. Effects of olive oil polyphenols on fatty acid synthase gene expression and activity in human colorectal cancer cells. *Genes Nutr* [Internet]. 2011 Feb 16 [cited 2018 Nov 5];6(1):63–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12263-010-0177-7>
 20. Jeong JB, Lee J, Lee SH. TCF4 is a molecular target of resveratrol in the prevention of colorectal cancer. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2015 May 7 [cited 2018 Nov 5];16(5):10411–25. Available from: <http://www.mdpi.com/1422-0067/16/5/10411>
 21. Rossi M, Anwar MJ, Usman A, Keshavarzian A, Bishehsari F. Colorectal cancer and alcohol consumption—populations to molecules [Internet]. Vol. 10, *Cancers*. 2018 [cited 2018 Nov 5]. p. 38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29385712>
 22. Wiseman M. The Second World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research expert report. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. In: *Proceedings of the Nutrition Society* [Internet]. 2008 [cited 2018 Nov 5]. p. 253–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18452640>
 23. Hardikar S, Newcomb PA, Campbell PT, Win AK, Lindor NM, Buchanan DD, et al. Prediagnostic physical activity and colorectal cancer survival: Overall and stratified by tumor characteristics. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* [Internet]. 2015 Jul 14 [cited 2018 Nov 5];24(7):1130–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25976417>
 24. Shaw E, Farris MS, Stone CR, Derksen JWG, Johnson R, Hilsden RJ, et al. Effects

- of physical activity on colorectal cancer risk among family history and body mass index subgroups: A systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer* [Internet]. 2018 Dec 11 [cited 2018 Nov 5];18(1):71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29325535>
25. Moscoso MS. El estudio científico del estrés crónico en neurociencias y psicooncología. *Persona* [Internet]. 2014 Mar 20 [cited 2018 Nov 5];17(017):53. Available from: <http://www.redalyc.org/comocitar.oe?id=147137147003>
 26. Zhu LJ, Liu MY, Li H, Liu X, Chen C, Han Z, et al. The different roles of glucocorticoids in the hippocampus and hypothalamus in chronic stress-induced HPA axis hyperactivity. Homberg J, editor. *PLoS One* [Internet]. 2014 May 15 [cited 2018 Nov 5];9(5):e97689. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24831808>
 27. Bjelakovic G GC. Cochrane Database of Systematic Reviews Vitamin D supplementation for prevention of cancer in adults (Review). *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 Jun 23 [cited 2018 Nov 5];(6):CD007469. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24953955>
 28. Appleton L, Poole H, Wall C. Being in safe hands: Patients' perceptions of how cancer services may support psychological well-being. *J Adv Nurs* [Internet]. 2018 Jul [cited 2018 Nov 5];74(7):1531–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29473186>
 29. Duncan M, Moschopoulou E, Herrington E, Deane J, Roylance R, Jones L, et al. Review of systematic reviews of non-pharmacological interventions to improve quality of life in cancer survivors. *BMJ Open* [Internet]. 2017 Nov 28 [cited 2018 Nov 5];7(11):e015860. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29187408>
 30. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Ab Wahab MS. Effects of honey and its mechanisms of action on the development and progression of cancer. *Molecules*. 2014;19(2):2497–522.