

Artículo de Revisión Sistemática / Systematic Review Article

Relación entre consumo de alimentos procesados, ultraprocesados y riesgo de cáncer: una revisión sistemática

Relationship between consumption of processed, ultra-processed foods and cancer risk: a systematic review

RESUMEN

María Consuelo Díaz¹, Alice Graves^{1*}.

La alimentación es un factor de riesgo modificable para el desarrollo de cáncer. El consumo de alimentos procesados y ultraprocesados se ha asociado a mayor riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles. El objetivo de esta revisión es evaluar sistemáticamente la evidencia publicada sobre la relación entre el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados con el desarrollo de distintos tipos de cáncer. Se realizó una búsqueda sistemática en la base de datos de Pubmed en los últimos 10 años. Se incluyeron estudios de cohorte, caso control o transversales que evaluaran riesgo de cáncer, no recidiva, en adultos y midieron la alimentación a través de encuestas o patrones dietarios. Dos autores revisaron de forma independiente títulos y resúmenes para seleccionar los artículos, posteriormente ambos realizaron una revisión de texto completo, extrajeron los datos y analizaron la calidad metodológica de los estudios incluidos. Los resultados contemplan las conclusiones de 18 estudios, cuatro estudios de cohorte, 13 caso-control y uno transversal. Catorce de los estudios incluidos asocian positivamente la ingesta de alimentos procesados y ultraprocesados con el desarrollo de algunos tipos de cáncer.

Palabras clave: Alimentos ultraprocesados; Alimentos procesados; Cáncer; Clasificación NOVA; Comida rápida; Neoplasia.

ABSTRACT

Diet is a modifiable risk factor for the development of cancer. Consumption of processed and ultra-processed foods has been associated with an increased risk of chronic non-communicable diseases. The objective of this review is to systematically evaluate the published evidence on the relationship between the consumption of processed and ultra-processed foods with the development of different types of cancer. A systematic review of the Pubmed database was carried out for articles published in the last 10 years. Cohort, case-control or cross-sectional studies that evaluated cancer risk in adults, no cancer recurrence, and studies that evaluated diet through surveys or dietary patterns were included. Two authors independently reviewed titles

and abstracts to select articles, and subsequently carried out a text review. Data was extracted and the methodological quality was analyzed of the included studies. The results contemplate the conclusions of 18 studies, four cohort studies, 13 case-control and one cross-sectional. Fourteen of the included studies showed a positive association between the intake of processed and ultra-processed foods and the development of cancer.

Keywords: Cancer; Fast food; Neoplasm; NOVA Classification; Processed food; Ultra-processed food.

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria, como parte de su desarrollo ha incluido el procesamiento de los alimentos con el

1. Departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

*Dirigir correspondencia a: Alice Graves Behrmann, Departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
Email: a.graves@uc.cl

Este trabajo fue recibido el 02 de abril de 2020.
Aceptado con modificaciones: 25 de mayo de 2020.
Aceptado para ser publicado: 24 de junio de 2020.

objetivo de facilitar su producción, distribución y expendio¹. El procesamiento de alimentos implica procesos físicos, biológicos y químicos utilizados después de que los alimentos se separan de la naturaleza y antes de ser consumidos².

La clasificación propuesta por Monteiro et al³, denominada NOVA, agrupa los alimentos de acuerdo a la naturaleza, el alcance y el propósito del procesamiento industrial al que se someten. Involucra cuatro categorías de alimentos, definidos como: Grupo 1, alimentos sin procesar o mínimamente procesados; Grupo 2, ingredientes culinarios procesados; Grupo 3, alimentos procesados; Grupo 4, alimentos ultraprocesados⁴. Por un lado, los alimentos procesados son aquellos alimentos naturales, correspondientes al grupo 1, que dentro de su procesamiento se adicionan ingredientes culinarios que corresponden al grupo 2 (sal, azúcar y aceites). En tanto, los alimentos ultraprocesados, se describen como formulaciones industriales de varios ingredientes. A diferencia de los procesados, además de sal, azúcar y aceites, los ultraprocesados incluyen sustancias alimentarias que generalmente no se emplean en las preparaciones culinarias, en particular, saborizantes, colorantes, edulcorantes, emulsionantes y otros aditivos⁵.

Estudios previos han descrito un aumento en el consumo de alimentos ultraprocesados en diferentes países^{6,7}. En la cohorte EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition), la ingesta de alimentos procesados representa entre el 50% y el 90% de la ingesta alimentaria⁸. Cifras similares se han obtenido en otras cohortes, en población canadiense y estadounidense, la ingesta de ultraprocesados representó un 48% y 56% de las calorías totales al día respectivamente^{9,10}.

Se observó también que los alimentos y bebidas ultraprocesados han reemplazado a los productos frescos o mínimamente procesados y las comidas preparadas¹¹. Chile al igual que la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe, ha experimentado un aumento en la compra de alimentos procesados y ultraprocesados, así como un descenso en el consumo de productos naturales como legumbres, pescados, frutas y verduras^{12,13}. Esta preferencia por alimentos procesados puede deberse a su palatabilidad, marketing y conveniencia en su preparación⁴. El incremento en un 10% del consumo de alimentos ultraprocesados se asoció a un incremento de IMC y adiposidad¹⁴. Así también, su consumo se ha asociado a enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares e incluso mayor mortalidad^{15,16}.

World Cancer Research Fund International declara que la alimentación es un determinante crítico para el riesgo de cáncer¹⁷. Se estima que los factores dietarios son responsables de alrededor del 30% de los cánceres en los países industrializados y de 20% en los países en desarrollo¹⁸. El estudio Nutrinet Santé, demostró que un aumento del 10% en la proporción de alimentos ultraprocesados en la dieta, se asoció con un aumento significativo de más del 10% en los riesgos de cáncer general y de mama¹⁹. Junto con esto, revisiones sistemáticas han evaluado la relación entre alimentos procesados y algunos tipos específicos de

cáncer encontrando relación con cáncer colorrectal, cáncer de esófago y cáncer de mama^{20,21,22}. Por tanto, es necesaria una revisión que explore la relación entre el consumo de ambos grupos de alimentos, procesados y ultraprocesados, con diferentes tipos de cáncer. Bajo la premisa de la evidencia expuesta, el objetivo de esta revisión fue evaluar sistemáticamente la evidencia publicada sobre la relación entre el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, con el desarrollo de diferentes tipos de cáncer.

METODOLOGÍA

Fuente de datos y estrategia de búsqueda. Se realizó una búsqueda sistemática en la base de datos PubMed[®] para artículos publicados los últimos 10 años hasta el 30 de mayo del 2020. Se ejecutó la búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed[®], ya que es de acceso libre y especializada en ciencias de la salud.

Para la búsqueda de revisión se utilizaron los siguientes términos: "Fast Foods"[Mesh] OR "Fast Food"[tiab] OR "Convenience Foods"[tiab] OR "Convenience Food" OR "Ready-Prepared Foods"[tiab] OR "Ready Prepared Foods"[tiab] OR "Ready-Prepared Food"[tiab] OR "Ready-To-Eat Meals"[tiab] OR "Ready To Eat Meals"[tiab] OR "ultra-processed food"[tiab] OR "processed food"[tiab] OR "junk foods" [tiab] AND ("Neoplasms"[Mesh] OR "Neoplasia"[tiab] OR "Neoplasias"[tiab] OR "Neoplasm"[tiab] OR "Tumors"[tiab] OR "Tumor"[tiab] OR "Cancer"[tiab] OR "Cancers"[tiab] OR "Malignancy"[tiab] OR "Malignancies"[tiab] OR "Malignant Neoplasms"[tiab] OR "Malignant Neoplasm"[tiab] OR "Neoplasm Malignant"[tiab] OR "Neoplasms Malignant"[tiab]).

Elegibilidad de los estudios y criterios de selección

Se incluyó estudios de cohorte, casos-controles y estudios transversales, limitando la búsqueda a estudios en adultos, publicados los últimos 10 años y que estuvieran escritos en los idiomas inglés o español. Se consideraron estudios que confirmaron el diagnóstico de cáncer por medio de resultados histológicos, biopsia o registros médicos, asimismo, el método de estudio de dieta debía estar cuantificado por medio de encuestas o por la caracterización del patrón dietético. Se verificó que los distintos estudios incluyeran alimentos procesados y/o ultraprocesados en las evaluaciones.

Se excluyeron aquellos que no evaluaban la relación entre consumo de alimentos procesados o ultraprocesados y cáncer. Además, estudios que evaluaron recidiva de cáncer o consideraron lesiones precancerosas para determinar el riesgo. Se excluyeron también, publicaciones que no incluyeran alimentos procesados o ultraprocesados dentro de los alimentos o patrones dietéticos. Los criterios de inclusión y exclusión se detallan en la tabla 1.

Como parte de las recomendaciones para revisiones sistemáticas, descritas en la declaración PRISMA²³, ambos autores (AG y MD) realizaron una verificación por títulos y resúmenes, para determinar la elegibilidad de los estudios.

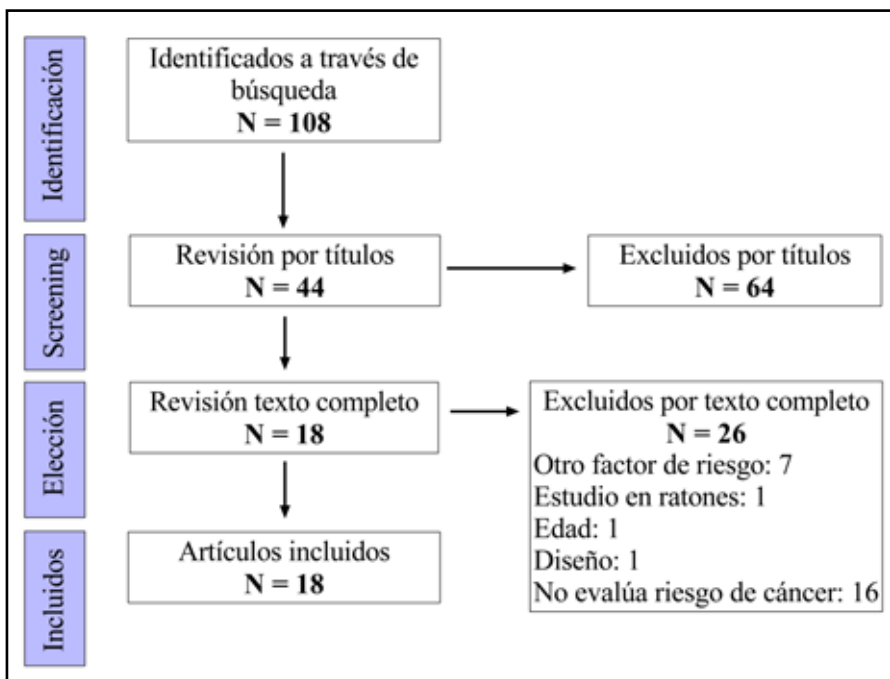
La revisión se realizó de manera independiente, con el fin de minimizar el riesgo de sesgo en el proceso de

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios en base de datos Pubmed • Publicadas en los últimos 10 años • Estudios en humanos • Estudios casos-control, cohortes o transversales • Publicaciones en el idioma inglés o español • Confirmación de diagnóstico de cáncer por medio de resultados histológicos, biopsia o registros médicos • Evaluación del consumo de alimentos por medio de encuestas o patrones dietéticos • Exploración de la asociación con alimentos procesados y/o ultraprocesados • Asociación con cualquier tipo de cáncer
Criterios de exclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios en animales, bacterias, hongos o modelos <i>in vitro</i> • Estudios en niños o adolescentes • Estudios que no evalúen riesgo de cáncer • Estudios que contemplen cáncer recidivante • Estudios que contemplen lesiones precancerosas

selección de los estudios; un primer revisor evaluó la mitad superior de la búsqueda, mientras el segundo revisor evaluó la mitad inferior de la búsqueda. Al concluir, se invirtieron los estudios, siendo revisados la totalidad de estudios por ambos revisores de forma independiente. Se excluyeron aquellos estudios que fueron rechazados por ambos revisores. Estudios que presentaron disputa se revisaron nuevamente

y se discutieron entre ambos revisores. Los autores AG y MD leyeron los textos completos de los artículos incluidos para determinar si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, utilizando la misma metodología. Cuando se encontraron múltiples informes de un estudio, se utilizó la publicación más reciente. El flujograma de búsqueda se muestra en la figura 1.

**Figura 1:** Diagrama de Flujo de revisión.

Abstracción de datos

Se extrajo la siguiente información para cada estudio: Autor y año, lugar, tipo de estudio, número de casos, número de participantes, pregunta u objetivo, tipo de cáncer, método de estudio de dieta, resultados, conclusiones, análisis estadísticos y ajustes.

Evaluación del riesgo de sesgo

Para la evaluación de riesgo de sesgo de los estudios se utilizó una escala de valoración de calidad metodológica STROBE²⁴. Se decidió utilizar este método para evaluar de forma crítica la calidad metodológica de los estudios y en base a aquello discutir los resultados expuestos. La valoración fue realizada por ambos autores de forma independiente, discutiendo aquellos que presentaron disputa. Se consideraron 3 categorías para la valoración, buena calidad (>14 puntos), mediana calidad (14-7 puntos) y baja calidad (<7 puntos)²⁵. Se consideraron los estudios de buena o mediana calidad para la discusión de resultados.

Síntesis y análisis de datos

Ambos autores sintetizaron los resultados de los estudios incluidos. Los estudios se clasificaron según el tipo de dieta evaluada y tipo de cáncer.

RESULTADOS

La búsqueda primaria identificó 108 estudios. Al examinar los títulos y resúmenes 64 fueron excluidos. Se recuperaron 44 manuscritos para una revisión adicional de texto completo, de los cuales 18 estudios fueron seleccionados. De los 18 estudios, 13 casos y control, 4 estudios de cohorte y 1 estudio transversal cumplieron los criterios para su inclusión (Figura 1).

Del total de 18 estudios obtenidos a través de esta revisión sistemática, 14 estudios concluyen que existe una relación entre la ingesta de alimentos procesados y/o ultraprocesados con algunos tipos de cáncer (Tabla 2). De siete estudios que evaluaron riesgo de cáncer de mama^{19,26,27,28,29,30,31}, cuatro encontraron una asociación positiva. Así también, dos de tres estudios que evaluaron cáncer colorrectal encontraron mayor riesgo de cáncer^{19,32,33}. Además, tres estudios evaluaron cáncer de próstata^{19,34,35}, dos cáncer esofágico^{36,37}, uno cáncer de tiroides³⁸, uno cáncer hepático³⁹, uno cáncer de pulmón²⁹, uno leucemia linfocítica crónica⁴⁰, uno cáncer gástrico⁴¹ y uno mortalidad por cáncer⁴². Estos últimos, encontraron asociación positiva con el consumo de alimentos procesados o ultraprocesados.

Los tipos de cáncer que se asociaron al consumo de alimentos ultraprocesados fueron, cáncer de mama, cáncer de próstata, cáncer colorrectal, cáncer de pulmón y leucemia linfocítica crónica. Todos los tipos de cánceres evaluados en los estudios fueron asociados al consumo de alimentos procesados (Tabla 3).

En relación a la exposición, 9 estudios evaluaron la ingesta de alimentos procesados y ultraprocesados a través de patrones dietéticos, así también, 9 utilizaron encuestas alimentarias.

Respecto a los diseños de los estudios, de cuatro cohortes dos no encuentran asociación con cáncer, evaluando la ingesta de alimentos procesados y ultraprocesados a través de patrones alimentarios. En contraste, los otros 2 artículos de cohorte muestran asociación positiva cuantificando el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados a través de encuestas alimentarias. En los estudios de casos-controles, 12 de 13 encontraron asociación positiva con cáncer. El estudio de diseño transversal no encontró asociación con riesgo de cáncer.

En esta revisión, 11 de los estudios revisados utilizaron modelos estadísticos donde ajustaron sus resultados por índice de masa corporal. Siete de ellos encontraron asociación con cáncer.

Referente a la calidad metodológica, 16 resultaron "buena calidad", 1 estudio fue evaluado como "mediana calidad" y 1 estudio "baja calidad".

DISCUSIÓN

Nuestros resultados muestran una relación directa entre el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados con algunos tipos de cáncer. Catorce de dieciocho estudios incluidos en la revisión declaran un mayor riesgo de cáncer en relación al consumo alimentos procesados y/o ultraprocesados.

Dos estudios evaluaron la asociación entre consumo de alimentos procesados con cáncer esofágico (Tabla 3). Liu et al³⁶, por un lado, evaluaron un patrón dietario de alimentos procesados el cual incluye vegetales en conserva, vegetales en escabeche y carnes saladas. Song et al³⁷, por otro lado, evaluaron frecuencia de consumo de alimentos específicos, incluyendo vegetales en escabeche, vegetales en conserva y carnes procesadas. Ambos estudios observaron un mayor riesgo de cáncer de esófago. Un tercer estudio obtenido en la búsqueda, de Lin et al⁴¹, evaluó consumo de carne salada, vegetales en escabeche y vegetales en conservas, encontrando un mayor riesgo para cáncer gástrico. Es por esto, que el alto consumo de vegetales en conserva (con o sin sal) podría estar asociado a cáncer esofágico e inclusive cáncer gástrico.

Los vegetales de origen chino se someten a una técnica de procesamiento que involucra ebullición de la verdura en agua a 120 °C por diferentes periodos de tiempo, según el resultado que se desea obtener. Posteriormente un periodo de fermentación por cultivos bacterianos y luego un envasado el cual puede contener una solución de salmuera. Debido al procesamiento que sufren, específicamente a la fermentación, podrían generar N-nitrosaminas las cuales son productos del metabolismo bacteriano y conocidas sustancias carcinogénicas^{43,44,45}.

Así mismo, referente al alto contenido de sodio que contienen estas conservas, junto con la evidencia clara en su relación con cáncer gástrico, también podemos atribuirle a dicho ingrediente este hallazgo. La sal y las comidas preservadas con sal son un riesgo para cáncer gástrico. Esto puede explicarse por un cambio en la capa de la

Tabla 2. Descripción de los estudios incluidos en la revisión.

Autor y Año	Lugar	Tipo de estudio	Casos; N° de participantes	Objetivo	Método de estudio Dieta	Resultados	Conclusiones de cada estudio	Análisis estadístico y ajustes
Song et al, 2012 [37]	China	Caso-control	254; 508	Investigar los efectos del consumo de alimentos procesados en el riesgo de cáncer de células escamosas esofágicas	EFC: Verduras en escabeche, verduras en conservas (sin sal) y carne salada	> 3 veces por semana de verduras en conserva sin sal: OR= 5,01 (2,07 - 12,17). ≥ 1 vez por semana de carne salada: OR= 2,57 (1,02 - 6,43)	El consumo de carne procesada y vegetales en conserva sin sal confiere un mayor riesgo de desarrollar cáncer esofágico	Modelo de regresión logística multivariado. Ajustado por vegetales en conserva, verduras en escabeche, carne salada, edad, tabaquismo, alcohol, consumo de frutas y vegetales, antecedente de cáncer esofágico familiar, ingreso anual per cápita
Stott-Miller et al, 2013 [34]	EE.UU.	Caso-control	1549; 3041	Evaluar si el consumo de alimentos fritos se asocia con riesgo a desarrollar cáncer de próstata	EFC: Papas fritas, pollo frito, pescado frito, donas y chips snack	≥ 1 v/sem papas fritas: OR= 1,37 (1,11-1,69). ≥ 1 v/sem pollo frito: OR= 1,3 (1,04-1,62) ≥ 1 v/sem pescado frito: OR= 1,32 (1,05-1,66). ≥ 1 v/sem snack chips: OR= 1,08 (0,89-1,32). ≥ 1 v/sem rosquillas: OR= 1,35 (1,11-1,66)	El consumo regular (al menos una vez por semana) de alimentos fritos, como papas fritas, pollo frito, pescado frito y donas aumenta el riesgo de desarrollar cáncer de próstata	Modelos de regresión logística multivariado. Ajustado por edad, raza, antecedentes familiares de cáncer de próstata, IMC, historial de detección por antígeno prostático específico / o examen rectal digital en los 5 años anteriores y educación
Jackson et al, 2013 [35]	Jamaica	Caso-control	243; 516	Determinar las relaciones entre los patrones dietéticos y el cáncer de próstata total, así como los cánceres de próstata de grado alto y bajo	Patrones dietéticos: Vegetales y legumbres, comida rápida, carne y carbohidratos	Patrón dietario carbohidratos: OR = 2,02 (1,05-3,87) Total Cáncer de próstata. Patrón comida rápida: OR= 0,66 (0,34-1,16) Total Cáncer de Próstata	Patrón alto en carbohidratos, se asoció positivamente con riesgo de cáncer de próstata en hombres jamaicanos	Análisis de regresión logística multivariado. Ajustado por edad, antecedentes familiares de cáncer de próstata, educación, índice de masa corporal, tabaquismo, actividad física y consumo total de energía

Autor y Año	Lugar	Tipo de estudio	Casos; N° de participantes	Objetivo	Método de estudio Dieta	Resultados	Conclusiones de cada estudio	Análisis estadístico y ajustes
Lin et al, 2014 [41]	China	Caso-control	107; 316	Evaluar la asociación entre alimentos procesados con sal y cáncer gástrico	EFC: Carne salada, vegetales en escabeche y vegetales en conserva	Vegetales en escabeche: OR= 3,09 (1,08 - 8,78). Conservas de vegetales: OR= 6,33 (2,73 - 14,69). Preferencia muy salada: OR = 36,19 (7,33 - 178,66)	Consumo de alimentos procesados con sal, se relacionan con riesgo de cáncer gástrico	Análisis de regresión logística multivariado. Modelos ajustados por edad, sexo, ingresos del hogar, antecedentes familiares de cáncer, tabaquismo, consumo de alcohol, consumo de verduras frescas y consumo de frutas frescas
Chandran et al, 2014 [30]	EE.UU.	Caso-control	AA: 803; 1692 EA: 755; 1456	Investigar asociación entre alimentos con alta densidad energética y bebidas azucaradas con el cáncer de mama en mujeres afroamericanas y americanas europeas	EFC: Alimentos con alta densidad de energía, comidas rápidas y bebidas azucaradas	Mujeres AA Comida rápida: OR= 1,36 (0,94 - 1,96). Mujeres EA Comida rápida: OR= 1,75 (1,24 - 2,46).	El consumo frecuente de comida rápida parece aumentar el riesgo de cáncer de mama en mujeres AA y EA, con diferencias según el estado menopáusico	Análisis de regresión logística multivariada. Ajustado por edad, origen étnico, país de origen, educación, edad a la menarquia, estado menopáusico, paridad, edad al primer nacimiento, estado de lactancia materna, antecedentes familiares de cáncer de seno, uso de terapia de reemplazo hormonal, uso de anticonceptivos orales, historial de seno benigno enfermedad, sitio de estudio, índice de masa corporal, METs x semana, ingesta total de energía
Castello et al, 2019 [32]	España	Caso-control	1629 ; 3509	Evaluar asociaciones entre patrones dietéticos y cáncer colorrectal	Patrones dietéticos: Mediterráneo, prudente y occidental	Patrón de la dieta occidental: OR= 1,5 (1,20 - 1,87)	El patrón de dieta occidental se asocia a mayor riesgo de desarrollar cáncer colorrectal	Análisis de regresión logística multivariado. Ajustado por sexo, edad, educación, IMC, antecedentes familiares de cáncer colorrectal, actividad física, tabaquismo, ingesta calórica e ingesta de alcohol, provincia de residencia e interacción entre sexos

Autor y Año	Lugar	Tipo de estudio	Casos; N° de participantes	Objetivo	Método de estudio Dieta	Resultados	Conclusiones de cada estudio	Análisis estadístico y ajustes
Liu et al, 2017 [36]	China	Caso-control	942; 1884	Investigar asociación entre patrones dietéticos y el riesgo de carcinoma de células escamosas esofágicas	Patrones dietéticos: prudente, alto consumo de vegetales y frutas, alimentos procesados y consumo de alcohol	Patrón alimentos procesados: OR= 2,84 (2,13 - 3,8)	El consumo de alimentos procesados se asocia con riesgo de cáncer de esófago	Análisis de regresión logística multivariado. Se ajustó por edad, sexo, estado educacional, IMC, tabaquismo, antecedentes familiares de cáncer, y la ingesta total de calorías
Krusinska et al, 2017 [29]	Polonia	Caso-control	160;320	Evaluar la asociación entre patrones dietéticos y la prevalencia de cánceres de mama y pulmón.	Patrones dietéticos: Prudente, comida rápida y tradicional polaco	Patrón comida rápida: OR= 1,83 (1,06–3,16)	El patrón de comida rápida y procesada se asoció débilmente con un mayor riesgo de cáncer de mama o de pulmón.	Análisis de regresión logística multivariado. Ajustado por edad, índice socioeconómico, actividad física general, tabaquismo en el pasado, abuso de alcohol y tipo de cáncer
Krusinska et al, 2018 [28]	Polonia	Caso-control	190; 420	Evaluar la asociación de patrones dietéticos con riesgo de cáncer de mama	Patrones dietéticos: Dieta mediterránea polaca (Polish-aMED), no saludable, prudente, margarina y dieta endulzada	Patrón No saludable: OR= 2,90 (1,62 - 5,21)	El patrón dietético no saludable aumenta el riesgo de desarrollo cáncer de mama	Análisis de regresión logística multivariado. Ajustado por edad, IMC, síndrome metabólico, estatus socioeconómico; actividad física general; edad a la menarquia; estado menopáusico; uso de anticonceptivos orales; uso de terapia de reemplazo hormonal; número de niños; tabaquismo; abuso de alcohol; uso de suplementos vitamínicos / minerales; antecedentes familiares de cáncer de seno; y subtipos moleculares de cáncer de mama, score hormonal

Autor y Año	Lugar	Tipo de estudio	Casos; N° de participantes	Objetivo	Método de estudio Dieta	Resultados	Conclusiones de cada estudio	Análisis estadístico y ajustes
Katsidzira et al, 2018 [33]	Zimbabwe	Caso-control	100; 300	Evaluar patrones dietéticos y riesgo de cáncer colorrectal	Patrones dietéticos: Tradicional africana, urbanizado, alimentos procesados	Patrón de alimentos procesados: OR= 0,91 (0,58–1,41)	Patrón de alimentos procesados no presenta riesgo de desarrollo de cáncer colorrectal	Análisis de regresión logística multivariado. Ajustado por antecedentes de cáncer de colon, nivel socioeconómico y nivel educacional
Phukan et al 2018 [39]	India	Caso-control	104; 208	Explorar los factores dietarios asociados al cáncer hepatocelular	EFC: Carne roja, carne procesada, pescado fresco y pescado procesado	≥ 4 v/semana carne procesada: OR= 2,56 (1,09–,03). ≥ 4 v/semana pescado procesado: OR = 2,24 (1,02–4,95)	Riesgo de cáncer hepático está asociado con factores como la ingesta frecuente de carne o pescado procesado	Análisis, de regresión logística multivariado. Ajustado por edad y sexo
Asif et al, 2018 [38]	Pakistan	Caso-control	160; 320	Factores de riesgo para el cáncer de tiroides	EFC: Comida rápida, comida frita	Comida rápida >2 veces por semana: OR= 3,177 (1,745 -5,785). Comida frita > 2 veces por semana: OR= 2,357 (1,268 - 4,382)	El consumo de más de dos veces por semana de comida rápida o comida frita aumenta el riesgo de cáncer de tiroides	Análisis de regresión logística bivariado
Solans et al, 2018 [40]	España	Casos- controles	369;1605	Evaluar la asociación entre la adherencia a tres patrones dietéticos y la leucemia linfocítica crónica	Patrón dietético occidental, prudente y mediterráneo.	Patrón dietético occidental: OR=1,63 (1,11 - 2,39)	Una mayor adherencia a un patrón dietético occidental se asoció a leucemia linfocítica crónica	Modelos de regresión logística multivariado. Ajustados por edad, sexo, educación, consumo de energía, provincia de residencia
Plagens-Rotman et al, 2017 [31]	Polonia	Transversal	79; 762	Analizar factores de riesgo para cáncer de mama	Cuantificación alimentaria: 100 g de chips and crispís a la semana, >200 g de ultraprocesados envasados a la semana	100 gramos de chips varias veces a la semana: OR= 1,44 (0,17–12,33). >200 g por semana de procesados envasados: OR = 1,74 (0,48 - 6,36)	El consumo de alimentos procesados envasados y de chips no es un factor de riesgo para desarrollar cáncer de mama	Regresión logística bivariada

Autor y Año	Lugar	Tipo de estudio	Casos; N° de participantes	Objetivo	Método de estudio Dieta	Resultados	Conclusiones de cada estudio	Análisis estadístico y ajustes
Link et al, 2013 [26]	EE.UU.	Cohorte (1995 - 2009)	4140; 91977	Evaluar la asociación entre los patrones dietéticos y el riesgo de cáncer de mama	Patrones dietéticos: Dieta basada en plantas, dieta hiperproteica y alta en grasas, dieta alta en carbohidratos, dieta étnica y dieta de ensalada y vino	Hiperproteico y alto en grasa: RR= 1,00 (0,88 - 1,14). Alto en carbohidratos: RR= 0,91 (0,79 - 1,05)	Patrones alimentarios que incluyen alimentos ultraprocesados no se relacionan con incidencia de cáncer de mama	Regresión de riesgos proporcionales de Cox multivariado. Ajustado por raza, etnia, lugar de nacimiento, antecedentes de cáncer de mama, edad en la menarquia, paridad/edad en el primer embarazo a término, ingesta calórica diaria promedio, actividad física, estado socioeconómico, antecedentes de biopsia benigna de seno y su interacción tiempo dependiente con la edad, el IMC, estatura, estado de la menopausia / el uso de la terapia hormonal y los otros 4 patrones dietéticos
Barrington et al, 2016 [42]	EE.UU.	Cohorte (2000-2008)	1933; 69582	Evaluar las asociaciones de comida rápida y bebidas endulzadas con azúcar con resultados de mortalidad en muestra de adultos mayores	EFC: Comida, rápida, bebidas azucaradas	> 2,5 v/semana comida rápida: HR = 1,21 (1,03 - 1,42). > 2,5 v/semana bebidas azucaradas: HR = 1,15 (1,00 - 1,32)	La ingesta de comida rápida y bebidas azucaradas se relacionan a riesgo de mortalidad por cáncer	Regresión de riesgos proporcionales de Cox multivariado. Ajustado por edad, sexo, raza / etnia, estado civil, educación, ingreso anual, IMC, cambio anual en el IMC, salud autoevaluada, uso de hipolipemiantes, uso de aspirina, uso de antiinflamatorios, actividad física, tabaquismo, consumo de alcohol, mamografía en los últimos 2 años, prueba de antígeno prostático, sigmoidoscopia, consumo de frutas, consumo de verduras y consumo total diario de energía

Autor y Año	Lugar	Tipo de estudio	Casos; N° de participantes	Objetivo	Método de estudio Dieta	Resultados	Conclusiones de cada estudio	Análisis estadístico y ajustes
Harris, et al 2016 [27]	EE.UU.	Cohorte (1989-1998)	1394; 45204	Evaluar patrones dietéticos de los adolescentes e incidencia premenopáusica de cáncer de mama	Patrones dietéticos: prudente, dieta mediterránea (AHEI), patrón occidental y comida rápida	Patrón occidental: RR= 0,99 (0,83 - 1,18). Comida rápida: RR= 0,99 (0,84 - 1,17)	Dieta occidental e ingesta de comida rápida durante la adolescencia no se asocian a riesgo de cáncer de mama	Análisis de regresión de riesgos proporcionales de Cox multivariado. Ajustados por edad, consumo de calorías en la escuela secundaria, edad en la menarquia, estatura a los 18 años, IMC a los 18 años, actividad física durante la adolescencia y antecedentes familiares de cáncer de mama. Edad al primer nacimiento / paridad, uso de anticonceptivos orales, actividad física durante la edad adulta, consumo de alcohol, cambio de peso desde los 18 años y antecedentes de mama benigna enfermedad
Fiolet et al, 2018 [19]	Francia	Cohorte Online (2009-2017)	2228; 104980	Evaluar las posibles asociaciones entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el riesgo de cáncer	Rec. repetidos de 24 hrs. Ultraprocesados según clasificación NOVA	Riesgo de cáncer de mama: HR= 1,11 (1,01 - 1,21). Todos los cánceres: HR = 1,13 (1,07-1,18). Cáncer colorrectal: HR = 1,16 (0,95 - 1,42). Cáncer próstata: HR = 0,98 (0,83 - 1,16)	Un aumento del 10% en la proporción de alimentos ultraprocesados en la dieta se asoció con un aumento significativo de más del 10% en los riesgos de cáncer general y de mama	Análisis de regresión de riesgos proporcionales de Cox multivariado. Ajuste por edad, sexo, IMC, actividad física, tabaquismo, número de registros dietéticos de 24 horas, consumo de alcohol, antecedentes familiares de cáncer, nivel educacional, ingesta de lípidos, sodio y carbohidratos, patrón dietario occidental. Ajustes adicionales para análisis de cáncer de mama: cantidad de hijos biológicos, estado menopáusico al inicio del estudio, tratamiento hormonal para la menopausia en línea de base, y uso de anticonceptivos orales al inicio del estudio (para premenopáusicas)

EFC: Encuesta Frecuencia de Consumo; IMC: Índice de Masa Corporal; AA: Americanas Africanas; EA: Americanas Europeas; OR: Odds ratio; HR: Hazard ratio; RR: Riesgo relativo.

Tabla 3. Tipos de cánceres estudiados.

Tipo de cáncer	N° de Estudios	Tipo de Estudio (N° de estudios)	Método evaluación de Dieta (N° de estudios)	Asociación consumo de alimentos procesados y riesgo de cáncer (N° de estudios)
Cáncer de mama	7	Cohortes (3) Caso-control (4)	Patrones Dietarios (4) Consumo de alimentos (3)	Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados tienen mayor riesgo de cáncer (4) Sin asociación (3)
Cáncer de próstata	3	Casos control (2) Cohorte (1)	Patrones Dietarios (1) Consumo de alimentos (2)	Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados tienen mayor riesgo de cáncer (3)
Cáncer colorectal	3	Casos control (2) Cohorte (1)	Patrones Dietarios (2) Consumo de alimentos (1)	Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados tienen mayor riesgo de cáncer (2) Sin asociación (1)
Cáncer de esófago	2	Casos control (2)	Patrones Dietarios (1) Consumo de alimentos (1)	Consumo de alimentos procesados tienen mayor riesgo de cáncer (2)
Cáncer de pulmón	1	Caso-control	Patron Dietario (1)	Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados tienen mayor riesgo de cáncer (1)
Leucemia Linfocítica Crónica	1	Caso-control	Patron Dietario (1)	Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados tienen mayor riesgo de cáncer (1)
Cáncer Hepático	1	Casos control (1)	Consumo de alimentos (1)	Consumo de alimentos procesados tienen mayor riesgo de cáncer (1)
Cáncer de Tiroides	1	Casos control (1)	Consumo de alimentos (1)	Consumo de alimentos procesados tienen mayor riesgo de cáncer (1)
Cáncer Gástrico	1	Casos control (1)	Consumo de alimentos (1)	Consumo de alimentos procesados tienen mayor riesgo de cáncer (1)

mucosa protectora, lo que lleva a una mayor exposición de componentes nitrosos con las paredes del estómago. Especulamos que este mecanismo podría estar relacionado con el desarrollo de cáncer esofágico, además de una respuesta inflamatoria, la cual aumenta la proliferación celular y la probabilidad de mutación endógena^{46,47}.

Entre los estudios extraídos en la búsqueda, dos estudios evaluaron riesgo de cáncer de próstata encontrando asociación (Tabla 3). Stott-Miller et al³⁴, por su parte, evaluaron frecuencia de consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, dentro de ellos el consumo de donas y otros alimentos fritos. Jackson et al³⁵, por otra parte, identificaron patrones alimentarios, dentro de los cuales se encontró mayor riesgo en el patrón de carbohidratos refinados. El patrón de alimentos con alto consumo de carbohidratos refinados se correlacionó, en este último estudio, con el consumo de arroz, pastas, bebidas azucaradas, aves de corral y alimentos horneados dulces. El alto contenido de azúcar y grasas, además del posible contenido de carcinogénicos producidos por la reacción de Maillard producto del horneado y fritura de alimentos podría explicar el mayor riesgo.

En relación a los 7 estudios que evaluaron riesgo de cáncer de mama, la cohorte de Link et al²⁶, y la cohorte de Harris et al²⁷, no encuentran asociación con patrones dietarios. Los patrones dietarios se correlacionaron en estos estudios con alimentos procesados y ultraprocesados (papas fritas, carne procesada, salsas, aderezos, margarinas, etc.). En contraste, Fiolet et al¹⁹, quienes evaluaron grupos de alimentos según la clasificación NOVA, si encontraron asociación con el alto consumo de alimentos ultraprocesados y cáncer de mama. Krusinska et al^{28,29}, observaron que un patrón de dieta no saludable (cereales refinados, carne procesada, azúcares y endulzantes) tenía relación con cáncer de mama. Así mismo Chandran et al³⁰, identificó que una ingesta elevada de comida rápida conlleva a un mayor riesgo (Tabla 3).

Varias hipótesis se han propuesto para explicar el mayor riesgo de cáncer por el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados. Dietas ricas en estos alimentos se relacionan a una dieta desequilibrada, relacionada a un alto consumo de calorías, azúcares, grasas, sodio, baja en fibra y micronutrientes, que promueve un desbalance energético positivo y contribuye al desarrollo de obesidad, un factor conocido de riesgo de cáncer¹⁹. Respecto a los alimentos procesados como carne procesada y conservas se propone que su contenido de compuestos cancerígenos como ácido N-glicolilneuramínico y compuestos N nitrosos, respectivamente, podrían explicar el mayor riesgo de cáncer²². Tanto procesados como ultraprocesados al ser sometidos a temperaturas altas de cocción pueden generar un alto contenido de acrilamidas, aminas heterocíclicas e hidrocarburos aromáticos policíclicos. La probabilidad de que se formen estos compuestos carcinógenos varía según el método, la temperatura y la duración de la cocción²². Los alimentos ultraprocesados por su parte se caracterizan además por la adición de aditivos. Por ejemplo, el dióxido

de titanio, un aditivo común que en estudios experimentales ha mostrado promover el desarrollo de lesiones neoplásicas en animales¹⁹. Bisfenol A es otro contaminante asociado a los envases de alimentos ultraprocesados, del cual existe evidencia que sugiere estar involucrado en el desarrollo de enfermedades no transmisibles, incluidos el cáncer.

Se puede observar que en los últimos 10 años los estudios que han evaluado la relación entre el consumo de alimentos procesados o ultraprocesados con cáncer presentan una gran heterogeneidad en la medición de la exposición. La forma de evaluación de la dieta es diversa, se evaluó mediante encuestas de frecuencia de consumo, cuantificación de ingesta de alimentos específicos o a través de análisis de componentes principales, generando patrones dietéticos. Además, la evaluación de la exposición se presenta como ingesta de alimentos procesados o ultraprocesados, representados por verduras fermentadas en conserva con adición de sal o no, carnes procesadas, alimentos fritos o grupos de alimentos según NOVA. Así también, a través de patrones alimenticios que correlacionan tanto con alimentos procesados o ultraprocesados, como también con carnes procesadas, comida rápida, carbohidratos refinados, repostería frita u horneada y alimentos listos para el consumo. El uso de patrones involucra la ingesta de diferentes alimentos, incluyendo aquellos que pueden contrarrestar el efecto negativo de los procesados y ultraprocesados. En cambio, al cuantificar el alimento se evalúa su relación de forma aislada. Sin embargo, sólo los estudios de cohorte mostraron diferencias entre diferentes tipos de evaluación.

Dado la heterogeneidad de evaluación de la exposición es importante recomendar que futuros estudios incorporen la clasificación de alimentos NOVA para definir alimentos ultraprocesados y procesados. Esto contribuiría a una comparación homogénea y una correcta identificación del factor de riesgo para cáncer u otra patología que se desee evaluar.

Los estudios de cohortes incluidos muestran inconsistencia en sus resultados. Dos cohortes evaluaron la exposición a través de patrones alimentarios no encontrando relación. En contraste, dos cohortes observaron asociación al cuantificar la ingesta de alimentos. En tanto los estudios de diseño caso-control muestran mayor consistencia en los resultados, donde 11 de 13 observan diferencias significativas. Estas diferencias entre los diseños pueden producirse por el mayor riesgo de sesgo de memoria y selección propia del diseño caso-control. Es importante considerar que estudios de cohortes permiten evaluar incidencia y pueden evaluar con más precisión la exposición.

De los estudios incluidos en la búsqueda, dieciséis tienen buena calidad metodológica y utilizaron análisis multivariados, ajustados por factores confundentes. Entre los factores confundentes considerados se encuentran, edad, raza, sexo, IMC, actividad física, ingesta calórica total, alcohol, antecedentes familiares de cáncer y tabaquismo, entre otros. A pesar de que la mayoría de los estudios realizan ajustes de posibles confundentes se debe considerar una posible

interacción entre la ingesta de alimentos procesados y ultraprocesados con otros factores de riesgo para desarrollar cáncer, tal y como la cantidad de grasa corporal⁴⁸ o el alto consumo de un nutriente específico, como por ejemplo el cloruro de sodio⁴¹.

En esta revisión, 11 de los estudios ajustaron sus resultados por índice de masa corporal. Siete de ellos encontraron asociación con algunos tipos de cáncer, cáncer de próstata, colorrectal, esofágico, mama y mortalidad por cáncer general. Si bien, en base a estos resultados un mayor consumo de alimentos ultraprocesados supone un factor de riesgo para el desarrollo de cáncer independiente del estado nutricional según IMC, otros factores confundentes pudieran estar involucrados como la adiposidad o grasa visceral⁴⁸.

Entre las limitaciones que presenta la revisión, es importante destacar que la búsqueda sistemática de artículos solo se realizó en la base de datos PubMed®, por tanto, las revistas que están indexadas en otras bases no fueron consideradas.

Asimismo, existe dificultad para encontrar cual es la contribución específica de los alimentos procesados y ultraprocesados como factor de riesgo, ya que, este tipo de alimento se caracteriza por; una aumentada proporción en la cantidad de azúcar, grasa y sodio, una gran densidad energética y la incorporación de ingredientes con actividad carcinogénica, tales como nitrito de sodio, dióxido de titanio, entre otros. Además, la aparición de contaminantes neoformados térmicamente, producto del mismo procesamiento, como acrilamida, aminas heterocíclicas y los hidrocarburos aromáticos policíclicos.

A pesar de las limitaciones en los datos existentes, los resultados disponibles refuerzan los beneficios de evitar el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta revisión son consistentes con revisiones que han evaluado la relación entre alimentos procesados y riesgo de cáncer publicadas anteriormente. Futuros estudios de cohorte se necesitan para evaluar de forma independiente la asociación de los alimentos procesados y ultraprocesados con cáncer incorporando las directrices de clasificación para grupos de alimentos NOVA. Es importante considerar estos hallazgos en el desarrollo de guías alimentarias para promover y proteger la salud general de la población y la prevención de cáncer.

Agradecimientos. Quisiéramos agradecer a Dr. José Luis Santos, director de programa de Magíster por el apoyo en la realización de esta revisión. Además, por la tutoría de Dra. Catterina Ferreccio y Dra. Jenny Ruedlinger.

BIBLIOGRAFÍA

1. Floros JD, Newsome R, Fisher W, Barbosa-Cánovas GV, Chen H, Dunne CP et al. *Feeding the world today and tomorrow: the importance of food science and technology.* *Compr Rev Food Sci F.* 2010; 9: 572-599.
2. Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Sheron N, Neal B, Thamarangsi T et al. *Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries.* *Lancet.* 2013; 381: 670-679.
3. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR de, Cannon G. *A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing.* *Cad Saude Publica.* 2010; 26: 2039-2049.
4. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac J-C, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. *The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing.* *Public Health Nutr.* 2018; 21: 5-17.
5. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac J-C, Louzada ML, Rauber F et al. *Ultra-processed foods: what they are and how to identify them.* *Public Health Nutr.* 2019; 22: 936-941.
6. Martínez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML da C, Moubarac J-C, Mozaffarian D, Monteiro CA. *Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study.* *BMJ Open.* 2016; 6: e009892.
7. Pan American Health Organization. *Ultra-processed food and drink products in Latin America: sales, sources, nutrient profiles, and policy implications.* Washington, D.C., PAHO. 2019; p 74.
8. Slimani N, Deharveng G, Southgate DAT, Biessy C, Chajès V, van Bakel MME et al. *Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study.* *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: S206-S225.
9. Moubarac J-C, Batal M, Louzada ML, Martinez Steele E, Monteiro CA. *Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada.* *Appetite.* 2017; 108: 512-520.
10. Juul F, Martinez-Steele E, Parekh N, Monteiro CA, Chang VW. *Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults.* *Brit J Nutr.* 2018; 120: 90-100.
11. Moubarac J-C, Batal M, Martins APB, Claro R, Levy RB, Cannon G et al. *Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011.* *Can J Diet Pract Res.* 2014; 75: 15-21.
12. Aranedo F J, Pinheiro F AC, Rodriguez O L, Rodriguez F A. *Apparent consumption of fruits, vegetables and ultra-processed foods in the Chilean population.* *Rev Chil Nutr.* 2016; 43: 271-278.
13. Crovetto M, Uauy R. *Changes in processed food expenditure in the population of Metropolitan Santiago in the last twenty years.* *Rev Med Chile.* 2012; 140: 305-312.
14. Rauber F, Steele EM, Louzada ML da C, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. *Ultra-processed food consumption and indicators of obesity in the United Kingdom population (2008-2016).* *PLoS One.* 2020; 15: e0232676.
15. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM et al. *Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé).* *BMJ.* 2019; 365: l1451.
16. Kim H, Hu EA, Rebholz CM. *Ultra-processed food intake and mortality in the USA: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988-1994).* *Public Health Nutr.* 2019; 22: 1777-1785.
17. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. *Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: a Global Perspective. Continuous Update Project Expert Report 2018;* 1-53.

18. Anand P, Kunnumakkara AB, Kunnumakara AB, Sundaram C, Harikumar KB, Tharakan ST et al. Cancer is a preventable disease that requires major lifestyle changes. *Pharm Res.* 2008; 25: 2097-2116.
19. Fiolet T, Srour B, Sellem L, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ.* 2018; 360: k322.
20. Vieira AR, Abar L, Chan DSM, Vingeliene S, Polemiti E, Stevens C et al. Foods and beverages and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the evidence of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Ann Oncol.* 2017; 28: 1788-1802.
21. Yan B, Zhang L, Shao Z. Consumption of processed and pickled food and esophageal cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *B Cancer.* 2018; 105: 992-1002.
22. Anderson JJ, Darwis NDM, Mackay DF, Celis-Morales CA, Lyall DM, Sattar N et al. Red and processed meat consumption and breast cancer: UK Biobank cohort study and meta-analysis. *Eur J Cancer.* 2018; 90: 73-82.
23. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009; 339: b2700.
24. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ.* 2007; 335: 806-808.
25. Challoumas D, Stavrou A, Dimitrakakis G. The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. *Sport Biomech.* 2017; 16: 220-237.
26. Link LB, Canchola AJ, Bernstein L, Clarke CA, Stram DO, Ursin G et al. Dietary patterns and breast cancer risk in the California Teachers Study cohort. *Am J Clin Nutr.* 2013; 98: 1524-1532.
27. Harris HR, Willett WC, Vaidya RL, Michels KB. Adolescent dietary patterns and premenopausal breast cancer incidence. *Carcinogenesis.* 2016; 37: 376-384.
28. Krusinska B, Wadolowska L, Slowinska MA, Biernacki M, Drozdowski M, Chadzynski T. Associations of dietary patterns and metabolic-hormone profiles with breast cancer risk: a case-control study. *Nutrients.* 2018; 10: 2013.
29. Krusińska B, Hawrysz I, Słowińska MA, Wądołowska L, Biernacki M, Czerwińska A et al. Dietary patterns and breast or lung cancer risk: A pooled analysis of 2 case-control studies in north-eastern Poland. *Adv Clin Exp Med.* 2017; 26: 1367-1375.
30. Chandran U, McCann SE, Zirpoli G, Gong Z, Lin Y, Hong C-C et al. Intake of energy-dense foods, fast foods, sugary drinks, and breast cancer risk in African American and European American women. *Nutr Cancer.* 2014; 66: 1187-1199.
31. Plagens-Rotman K, Piskorz-Szymendera M, Chmaj-Wierzychowska K, Pieta B. Breast cancer - Analysis of the selected risk factors. *Eur J Gynaecol Oncol.* 2017; 38: 425-430.
32. Castelló A, Amiano P, Fernández de Larrea N, Martín V, Alonso MH, Castaño-Vinyals G et al. Low adherence to the western and high adherence to the Mediterranean dietary patterns could prevent colorectal cancer. *Eur J Nutr.* 2019; 58: 1495-1505.
33. Katsidzira L, Laubscher R, Gangaidzo IT, Swart R, Makunike-Mutasa R, Manyanga T et al. Dietary patterns and colorectal cancer risk in Zimbabwe: a population based case-control study. *Cancer Epidemiol.* 2018; 57: 33-38.
34. Stott-Miller M, Neuhouser ML, Stanford JL. Consumption of deep-fried foods and risk of prostate cancer. *Prostate.* 2013; 73: 960-969.
35. Jackson M, Tulloch-Reid M, Walker S, McFarlane-Anderson N, Bennett F, Francis D et al. Dietary patterns as predictors of prostate cancer in Jamaican men. *Nutr Cancer.* 2013; 65: 367-374.
36. Liu X, Wang X, Lin S, Lao X, Zhao J, Song Q et al. Dietary patterns and the risk of esophageal squamous cell carcinoma: a population-based case-control study in a rural population. *Clin Nutr.* 2017; 36: 260-266.
37. Song Q, Wang X, Yu IT, Huang C, Zhou X, Li J et al. Processed food consumption and risk of esophageal squamous cell carcinoma: a case-control study in a high risk area. *Cancer Sci.* 2012; 103: 2007-2011.
38. Asif F, Noor-Ul-Amin M, Ahmad MR. Identification of the risk factors of the thyroid cancer by using logit model in Lahore. *Pak J Pharm Sci.* 2018; 31: 2391-2396.
39. Phukan RK, Borkakoty BJ, Phukan SK, Bhandari K, Mahanta J, Tawsik S et al. Association of processed food, synergistic effect of alcohol and HBV with Hepatocellular Carcinoma in a high incidence region of India. *Cancer Epidemiol.* 2018; 53: 35-41.
40. Solans M, Castelló A, Benavente Y, Marcos-Gragera R, Amiano P, Gracia-Lavedan E et al. Adherence to the western, prudent, and Mediterranean dietary patterns and chronic lymphocytic leukemia in the MCC-Spain study. *Haematologica.* 2018; 103: 1881-1888.
41. Lin S-H, Li Y-H, Leung K, Huang C-Y, Wang X-R. Salt processed food and gastric cancer in a Chinese population. *Asian Pac J Cancer P.* 2014; 15: 5293-5298.
42. Barrington WE, White E. Mortality outcomes associated with intake of fast-food items and sugar-sweetened drinks among older adults in the Vitamins and Lifestyle (VITAL) study. *Public Health Nutr.* 2016; 19: 3319-3326.
43. Patra JK, Das G, Paramithiotis S, Shin H-S. Kimchi and other widely consumed traditional fermented foods of Korea: a review. *Front Microbiol.* 2016; 7: 1493.
44. Yang Q, Xu E, Dai J, Wu J, Zhang S, Peng B et al. miR-21 regulates N-methyl-N-nitro-N'-nitrosoguanidine-induced gastric tumorigenesis by targeting FASLG and BTG2. *Toxicol Lett.* 2014; 228: 147-156.
45. Kawabata T, Matsui M, Ishibashi T, Hamano M. Analysis and occurrence of total n-nitroso compounds in the Japanese diet. *IARC Sci Publ.* 1984; 57: 25-31.
46. Csendes A, Figueroa M. Gastric cancer situation in the world and in Chile. *Rev Chil Cir.* 2017; 69: 502-507.
47. D'Elia L, Rossi G, Ippolito R, Cappuccio FP, Strazzullo P. Habitual salt intake and risk of gastric cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Clin Nutr.* 2012; 31: 489-498.
48. Kyrgiou M, Kalliala I, Markozannes G, Gunter MJ, Paraskevaidis E, Gabra H et al. Adiposity and cancer at major anatomical sites: umbrella review of the literature. *BMJ.* 2017; 356: j477.