البيان العلمي رقم وتاريخ (4-20/رجب/1445هـ)

البيان العلمي للجنة الوطنية للتغذية حول تأثير الدهون المشبعة على الحالة الصحية للبالغين

بيان علمي صادر من اللجنة الوطنية للتغذية التابعة للهيئة العامة للغذاء والدواء في المملكة العربية السعودية بتاريخ 20- رجب - 1445 هـ الموافق 1- فبراير 2024 م حيال أبرز التوصيات والآراء العلمية التغذوية الخاصة بتأثير استهلاك الدهون المشبعة على الحالة الصحية.

انطلاقاً من دور اللجنة الوطنية للتغذية والتي تُعنى بتقديم التوصيات والآراء العلمية ذات الصلة بالتغذية للإسهام في تحسين الحالة التغذوية للمجتمع في المملكة العربية السعودية وذلك بموجب قرار مجلس الوزراء رقم (144) وتاريخ 1440/3/5هـ، وفي ظل التغير الملحوظ في نمط الاستهلاك الغذائي للمجتمع في المملكة العربية السعودية خلال الأعوام الماضية مما قد يترتب عليه ارتفاع نسبة انتشار الأمراض المزمنة غير السارية مثل أمراض القلب والشرايين، ومرض السرطان، ومرض السكري، حيث بلغت نسبة الوفيات من الأمراض المزمنة غير السارية 73% من إجمالي الوفيات في المملكة [1,2]. حيث تعد أمراض القلب والشرايين هي المسبب الأول للوفيات الناجمة عن الأمراض المزمنة غير السارية [2]. وللوقاية أو التحكم بمضاعفات هذه الأمراض فقد أولى المختصين جل اهتمامهم برفع الوعي التغذوي لدى المجتمع وذلك لما للتغذية من دور أساسي في الوقاية والتحكم بهذه الأمراض. وفي الآونة الأخيرة نشأ جدلٌ علمي حول مدى ارتباط استهلاك الدهون المشبعة بأمراض القلب والشرايين. فبينما كانت بعض الأدلة تشير إلى أن هذه الدهون تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب، ظهرت بعض الدراسات الحديثة لتنفي أو تضعف هذا الارتباط.

وبناءً على ما سبق، فإن اللجنة الوطنية للتغذية قامت بإعداد هذا البيان العلمي للمساهمة في تحسين الحالة التغذوية للمجتمع في المملكة، وتقديم التوصيات لاستهلاك الدهون لمختلف الحالات الصحية عن طريق مراجعة البراهين العلمية حول الآثار الصحية لهذا النوع من الدهون.

المنهجية المتبعة في إعداد البيان العلمي:

النهج العلمي المتبع لإعداد هذا البيان تم من خلال حصر عدد (3215) دراسة من نوع المراجعات المنهجية (Systematic Reviews) والتحليلات التجميعية (Meta-Analysis) والتي تعد من أنواع الدراسات التي تتصدر هرم الدراسات العلمية. وقد تم حصر الدارسات المنشورة في قواعد بيانات الأبحاث الطبية من عام 1996م وحتى عام 2023م وذلك باستخدام عدة كلمات مفتاحية ترتكز على الكربوهيدرات، والبروتين، والدهون، والأنظمة الغذائية العالية بالدهون. تلا ذلك عملية فرز دقيقة للدراسات المحصورة من قبل مجموعة من الباحثين المختصين بالتغذية لدى اللجنة الوطنية للتغذية لاستخراج الدراسات المطابقة لمعايير التضمين. حيث تم استخراج عدد (47) دراسة مطابقة. واستناداً على إطار آلية إصدار البيان العلمي المعتمدة لدى اللجنة، تم تقييم الدراسات المطابقة باستخدام أداة التقييم العلمي والتي تعرف بـ (Quality Criteria Checklist) الصادر ة من أكاديمية التغذية والنظم الغذائية (Academy of Nutrition and Dietetics).

للتأكد من جودة ومصداقية نتائج التقييم دون تحيز، تم العمل على مراجعة وتدقيق نتائج التقييم من قبل أعضاء المجلس العلمي الاستشاري المحلي باللجنة الوطنية للتغذية، ومستشاري اللجنة الوطنية للتغذية المتخصصين في مجالي التغذية والغذاء. واستنادً على جميع ما تم ذكره من خطوات علمية متبعة، تم استخلاص الاستنتاجات وصياغتها في الإفادة والتوصيات حسب الموضح أدناه.

الإفادة:

- **أولاً: تعريف الدهون، و أنواعها:** تعد الدهون أحد العناصر الغذائية التي تمد الجسم بالطاقة الى جانب الكربوهيدرات والبروتين، وهي من المكونات الأساسية للنظام الغذائي، حيث تلعب الدهون دورًا حيويًا في دعم وظائف جسم الإنسان. كما تساعد في امتصاص بعض الفيتامينات الذائبة في الدهون، مثل فيتامين أ، فيتامين هـ، وفيتامين د، وفيتامين ك [3-6]. وهناك عدة أنواع للدهون وهي:

1. **الدهون المشبعة:** وهي الدهون التي تكون عادة صلبة عند درجة حرارة الغرفة، وتوجد بشكل أساسي في مصادر الأطعمة الحيوانية، مثل: (اللحوم الحمراء، الألبان، والزبدة) وبعض المصادر النباتية مثل: (زيت النخيل، وزيت جوز الهند).
2. **الدهون غير المشبعة:** وهي الدهون التي تكون عادة سائلة عند درجة حرارة الغرفة، توجد بشكل أساسي في مصادر الأطعمة النباتية مثل: (المكسرات، زيت دوار الشمس، زيت الزيتون، زيت الكانولا، وزيت الذرة) كما توجد في بعض أنواع الأسماك.
3. **الدهون المتحولة المصنعة:** وهي دهون صلبة أو شبه صلبة عند درجة حرارة الغرفة، وفي الغالب تتكون أثناء عملية التصنيع نتيجة تحول الزيوت السائلة الى دهون صلبة أو شبه صلبة من خلال تعرضها لغاز الهيدروجين، حيث تعد المصدر الرئيسي للدهون المتحولة في المنتجات الغذائية.
4. **الدهون المتحولة الطبيعة:** وهي دهون صلبة أو شبه صلبة عند درجة حرارة الغرفة، توجد بصورة طبيعية في بعض الأغذية مثل اللحوم الحمراء. وتكون نسبة الدهون المتحولة في هذه المنتجات ضئيلة ولا تعد مصدرا رئيسيا للدهون المتحولة.

- **ثانياً: الكمية الموصى بها من الدهون للفرد البالغ السليم:**

يظهر من نتائج الدراسات المتخصصة بتحديد الاحتياج اليومي لجسم الإنسان من العناصر الغذائية، بأن كمية السعرات الحرارية للدهون الكلية يجب أن تتراوح بين 20% إلى 35% من إجمالي السعرات الحرارية اليومية للفرد، مع الحرص على ألا تتجاوز نسبة الدهون المشبعة عن 10% من الاحتياج اليومي للسعرات الحرارية [4-6].

- **ثالثاً: استهلاك الدهون المشبعة وخطر الإصابة بأمراض القلب والشرايين:**

تُعرف أمراض القلب والشرايين بأنها الأمراض التي تصيب القلب وجهاز الأوعية الدموية، حيث تسبب هذه الأمراض تضييق الأوعية الدموية أو انسدادها، مما يمنع وصول الدم إلى القلب، أو الدماغ، أو الأجزاء الأخرى بالجسم، والحصول على ما يكفي من الدم [7]. وتبرز أهمية العناية بالأنظمة والعادات الغذائية المتوازنة في تقليل خطر الإصابة لدى الأصحاء وضمان عدم حدوث المضاعفات لدى المصابين.

وتشير الدراسات العلمية على أهمية التحكم في العادات الغذائية كوسيلة فعّالة لخفض معدلات الإصابة بين الأفراد غير المصابين وللحد من المضاعفات بين الأفراد المصابين. حيث يظهر من هذه الدراسات بأن نسبة الدهون يجب أن تتراوح بين 20% إلى35% من إجمالي السعرات الحرارية اليومية للفرد، مع الحرص على ألا تتجاوز نسبة الدهون المشبعة 10% من الاحتياج اليومي للسعرات الحرارية [4-6].

كما تشير نتائج الدراسات ذات الجودة العالية إلى وجود علاقة ارتباطية محتملة بين زيادة استهلاك الدهون المشبعة عن النسب الموصى بها وبين ارتفاع عوامل الخطورة المتعلقة بأمراض القلب والشرايين، مثل ارتفاع مستويات الدهون الكلية والكولسترول في الدم، والذي بدوره يمكن أن يُسهم في زيادة معدلات الوفيات وحدوث الجلطات القلبية [8-11].

علاوةً على ذلك، تُظهر الدراسات ذات الجودة العالية أن استبدال الدهون المشبعة (مثل: الزبدة والسمن) بالدهون غير المشبعة (مثل: زيت الزيتون وزيت الذرة) قد يُسهم في خفض خطر الإصابة بأمراض القلب والشرايين [8].

وفي السياق ذاته، تُوجد بعض الدراسات التي تنفي أو تُقلل من شدة الخطر المحتمل الناتج عن زيادة استهلاك الدهون المشبعة وزيادة خطر الوفاة من أمراض القلب والشرايين، لكن تعد هذه الأبحاث ذات جودة منخفضة وبالتالي لا يمكن الاعتماد عليها لإصدار توصيات تنفي احتمالية هذا الخطر [12-16].

- **<u>رابعاً: استهلاك الدهون المشبعة وخطر الإصابة بالسرطان:</u>**

قد يلعب النظام الغذائي المتوازن دوراً مهماً في الوقاية من السرطان على وجه العموم، حيث أظهرت الدراسات ذات الجودة العالية بأن النظام الغذائي الغني بالفواكه، والخضروات، والبقوليات، والحبوب الكاملة قد يساعد في الوقاية من الإصابة بالسرطان [7-21]. بالإضافة إلى أن للنظام الغذائي المتوازن دوراً هاماً في دعم الخطة العلاجية للمصابين بالسرطان والتعامل المبكر مع أي علامة لسوء التغذية.

وفيما يختص بتأثير استهلاك الدهون المشبعة على معدل الإصابة بالسرطان فقد تم إجراء عدد من الدراسات لقياس العلاقة بين استهلاك الدهون المشبعة وخطر الإصابة بسرطان الثدي [22-25]، وسرطان الرحم [26,27]، وسرطان البروستاتا [27]، وسرطان القولون [29]، وسرطان الجلد [30]، وخطر الوفاة من السرطان [8]. حيث أظهرت نتائج هذه الدراسات وجود ارتباط ضعيف بين استهلاك الدهون المشبعة والإصابة بالسرطان، وهذه الدراسات محدودة وذات جودة منخفضة ولا يمكن الاعتماد عليها لإصدار توصيات.

- **خامساً: استهلاك الدهون المشبعة وخطر الإصابة بمرض السكري النوع الأول:**

يُعرف مرض السكري من النوع الأول بأنه ارتفاع سكر الدم الناتج عن قصور أو انعدام إفراز الأنسولين في البنكرياس [31]. ويعتبر الأنسولين أحد الهرمونات المهمة لتنظيم مستويات السكر في الدم. يتطلب السكري من النوع الأول متابعة دورية لمستوى السكر في الدم والعلاج بواسطة الأنسولين مع الطبيب المختص. كما قد يساعد النظام الغذائي السليم كجزء من الخطة العلاجية للتحكم بمستويات السكر من خلال موائمة جرع الأنسولين مع كميات الكربوهيدرات المستهلكة. لذا يوصى بالرجوع للطبيب المختص وأخصائي التغذية العلاجية ومثقف السكري [32]. وتجدر الإشارة إلى أن الدراسات التي ربطت استهلاك الدهون المشبعة بزيادة خطر الإصابة بداء السكري من النوع الأول محدودة ولا يمكن الاعتماد عليها لإصدار توصية [33-37].

- **سادساً: استهلاك الدهون المشبعة وخطر الإصابة بمرض السكري النوع الثاني:**

يُعرف مرض السكري من النوع الثاني بأنه ارتفاع سكر الدم الناتج عن ضعف استجابة خلايا الجسم لهرمون الأنسولين أو ما يعرف "بمقاومة الأنسولين". ويعتبر الأنسولين هو المسؤول عن إدخال السكر إلى الخلايا لإنتاج الطاقة للجسم [31].

تفترض بعض الدراسات بأن استهلاك الدهون المشبعة قد يزيد خطر الإصابة بالسكري من النوع الثاني من خلال زيادة مقاومة الأنسولين في الجسم [34-35]. إلا أن الدراسات التي ربطت بين استهلاك الدهون المشبعة ومعدل الإصابة بداء السكري النوع الثاني هي دراسات ذات جودة منخفضة، ولا يمكن الاعتماد عليها لإصدار توصية [34,36,37].

سابعاً: الحمية عالية الدهون و إنقاص الوزن:

- المحافظة على وزن مناسب من الناحية الصحية قد يرتبط بشكل إيجابي مع الوضع الصحي والتغذوي للفرد. حيث تُعد الزيادة في الوزن والسمنة من العوامل الرئيسية المرتبطة بمخاطر الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة غير السارية مثل: (السكري، وأمراض القلب والشرايين، وأمراض الكلى، وبعض أنواع السرطان) [38-43].

من جهة أخرى، تشير بعض الدراسات إلى إمكانية تأثير النظام الغذائي العالي بالدهون والمنخفض بالكربوهيدرات على نزول الوزن، حيث قد يُحفز هذا النظام بعض العمليات الحيوية المتعلقة بحرق الدهون وإنتاج الأحماض الكيتونية كمصدر للطاقة [44]. ومع ذلك، فإن الدراسات ذات الجودة العالية خلصت إلى عدم وجود اختلاف ملحوظ في فقد الوزن بين اتباع النظام الغذائي العالي بالدهون والنظام الغذائي المعتدل بالدهون. كما تؤكد نتائج الدراسات على أنه يمكن تحقيق نزول الوزن في حال احتساب السعرات الحرارية الملائمة لنزول الوزن بغض النظر عن محتوى الحمية من الكربوهيدرات والدهون [45-48].

التوصيات:

بناءً على المراجعات العلمية المقننة للدراسات العلمية، تُوصي اللجنة الوطنية للتغذية بالآتي:

- أهمية اتباع نظام غذائي صحي ومتوازن يُوفر جميع العناصر الغذائية الكبرى (الكربوهيدرات، البروتينات، والدهون)، والصغرى (الفيتامينات، والمعادن)، والتي تُلبي الاحتياجات الغذائية للفرد.
- أن يكون استهلاك الفرد للدهون الكلية من 20% إلى 35 % من الاحتياج اليومي للسعرات الحرارية.
- ألا يتجاوز استهلاك الفرد للدهون المشبعة عن (10%) من الاحتياج اليومي للسعرات الحرارية.
- الحرص على التقليل من استهلاك الدهون المشبعة لارتباطها بأمراض القلب والشرايين، ويمكن تحقق ذلك من خلال التالي:
  - التقليل قدر الإمكان من استخدام الدهون المشبعة في تتبيل اللحوم (كتتبيلها بالزبدة).
  - استبدال الزبدة والسمن بالزيوت غير المشبعة في الخَبز مع مراعاة عدم الإفراط في استخدامها.
  - استخدام أساليب الطهي بالشوي أو السلق بدلًا من القلي بالزبدة أو السمن.
  - استخدام بخاخ الزيت أو الأوعية المانعة للالتصاق للتقليل من كميات الدهون المستخدمة.
  - التقليل من استهلاك الصلصات ذات المحتوى العالي من الدهون مثل: (المايونيز) واستبدالها باللبنة أو الجبنة قليلة الدسم.
- تجنب بث وتداول الشائعات والمعلومات التغذوية المغلوطة غير المبنية على أسس وبراهين علمية في منصات التواصل الاجتماعي، مع ضرورة الرجوع للجهات الرسمية الموثوقة في الدولة.

"تم اعداد هذا البيان بناء على ما توفر من أدلة علمية، وهو قابل للتحديث وفقا لما يستجد من أدلة علمية محكمة "

ـــ انتهى ـــ

بيانات وسائل التواصل مع اللجنة الوطنية للتغذية:

- **البريد الإلكتروني:**

NNC@sfda.gov.sa

- **الموقع الإلكتروني:**

نظرة عامة عن اللجنة الوطنية للتغذية | الهيئة العامة للغذاء والدواء(sfda.gov.sa)

- **صفحة منصة X:**

https://twitter.com/Saudi_NNC?t=cVko1SHnxhA7AI7dsi1IfA&s=09

تم إعداد هذا البيان من قبل:	
أ. شهانة بنت عبد الله العقيّل خبير أول باحثين في الأمانة العامة للجنة الوطنية للتغذية ماجستير في التغذية وعلوم الأطعمة-التثقيف التغذوي	**أ. عمر بن عبد العزيز الحميدان** خبير باحثين في الأمانة العامة للجنة الوطنية للتغذية ماجستير في التغذية العلاجية
أ. سارة بنت محمد الخنين باحث أول في الأمانة العامة للجنة الوطنية للتغذية بكالوريوس في التغذية العلاجية	**أ. لينا بنت حمدان الشهري** بكالوريوس في التغذية العلاجية
أ. رحاب بنت سعد العواد بكالوريوس في التغذية العلاجية	**أ. وريف بنت مبارك الأحمري** بكالوريوس في التغذية العلاجية
وبمراجعة وتدقيق:	
د. نهلة بنت محمد باوزير مقرر وعضو المجلس العلمي الاستشاري المحلي باللجنة الوطنية للتغذية مستشارة اللجنة الوطنية للتغذية عضو هيئة التدريس بقسم علوم الصحة في كلية الصحة وعلوم التأهيل بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن دكتوراه في التغذية العلاجية	**د. آلاء بنت عبد الله آل مسعود** عضو المجلس العلمي الاستشاري المحلي باللجنة الوطنية للتغذية عالم أبحاث ثاني بمركز أبحاث نمط الحياة والصحة في مركز أبحاث العلوم الصحية بجامعة الاميرة نورة بن عبد الرحمن دكتوراه في تغذية الإنسان والتمثيل الغذائي
د. مضاوي بنت محمد الضويان عضو المجلس العلمي الاستشاري المحلي باللجنة الوطنية للتغذية عضو هيئة التدريس بقسم علوم صحة المجتمع في كلية العلوم الطبية التطبيقية بجامعة الملك سعود دكتوراه في التغذية العلاجية تخصص السمنة و سلوكيات الغذاء	**د. يارا بنت عميد المهتدي** عضو المجلس العلمي الاستشاري المحلي باللجنة الوطنية للتغذية عضو هيئة التدريس بقسم علوم صحة المجتمع في كلية العلوم الطبية التطبيقية بجامعة الملك سعود دكتوراه في علوم الرياضة والصحة والتغذية

المراجع:

1. Haakenstad, A., Yearwood, J. A., Fullman, N., Bintz, C., Bienhoff, K., Weaver, M. R., ... & Gupta, V. K. (2022). Assessing performance of the Healthcare Access and Quality Index, overall and by select age groups, for 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. The Lancet global health, 10(12), e1715-e1743.
2. World Health Organization. Noncommunicable diseases: Saudi Arabia profile; 2018. [Cited 2019 Mar 31].
3. World Health Organization. (2023). Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline. In Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline.
4. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). (2010). Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. Efsa Journal, 8(3), 1461.
5. Trumbo, P., Schlicker, S., Yates, A. A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.(Commentary). Journal of the american dietetic association, 102(11), 1621-1631.
6. Joint, F. A. O. Codex nutrient reference values: especially for vitamins, minerals and protein.
7. Ministry of Health. (n.d.). Heart and circulatory diseases. Retrieved from https://www.moh.gov.sa/HealthAwareness/EducationalContent/Diseases/Heartcirculatory/Pages/default.aspx
8. Kim, Y., Je, Y., & Giovannucci, E. L. (2021). Association between dietary fat intake and mortality from all-causes, cardiovascular disease, and cancer: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. Clinical Nutrition, 40(3), 1060-1070.
9. Hooper, L., Martin, N., Jimoh, O. F., Kirk, C., Foster, E., & Abdelhamid, A. S. (2020). Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. Cochrane database of systematic reviews, (8).
10. Mensink, R. P., & World Health Organization. (2016). Effects of saturated fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a systematic review and regression analysis.
11. Schwingshackl, L., & Hoffmann, G. (2013). Comparison of effects of long-term low-fat vs high-fat diets on blood lipid levels in overweight or obese patients: a systematic review and meta-analysis. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 113(12), 1640-1661.
12. De Souza, R. J., Mente, A., Maroleanu, A., Cozma, A. I., Ha, V., Kishibe, T., ... & Anand, S. S. (2015). Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. Bmj, 351.
13. Harcombe, Z., Baker, J. S., & Davies, B. (2017). Evidence from prospective cohort studies does not support current dietary fat guidelines: a systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine, 51(24), 1743-1749.

14. Siri-Tarino, P. W., Sun, Q., Hu, F. B., & Krauss, R. M. (2010). Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. The American journal of clinical nutrition, 91(3), 535-546.
15. Cheng, P., Wang, J., Shao, W., Liu, M., & Zhang, H. (2016). Can dietary saturated fat be beneficial in prevention of stroke risk? A meta-analysis. Neurological Sciences, 37, 1089-1098.
16. Kang, Z. Q., Yang, Y., & Xiao, B. (2020). Dietary saturated fat intake and risk of stroke: systematic review and dose—response meta-analysis of prospective cohort studies. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 30(2), 179-189.
17. Hooper L, Abdelhamid A, Bunn D, Brown T, Summerbell CD, Skeaff CM. Effects of total fat intake on body weight. Cochrane Database Syst Rev. 2015; (8):CD011834. From https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011834/abstract
18. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva: World Health Organization; 2003. From https://books.google.com/books?hl=ar&lr=&id=S6YsDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=Diet,+nutrition+and+the+prevention+of+chronic+diseases:+report+of+a+Joint+WHO/FAO+Expert+Consultation.+WHO+Technical+Report+Series,+No.+916.+Geneva:+World+Health+Organization&ots=t9XSllPJxf&sig=ZtrqxJUKSlE2Uc3y5_CRtBYGaYo
19. Fats and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 91. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2010. From https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2016049106
20. Nishida C, Uauy R. WHO scientific update on health consequences of trans fatty acids: introduction. Eur J Clin Nutr. 2009; 63 Suppl 2:S1—4. From https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA199802130&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=09543007&p=HRCA&sw=w
21. Guidelines: Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2018 (Draft issued for public consultation in May 2018).
22. Boyd, N. F., Stone, J., Vogt, K. N., Connelly, B. S., Martin, L. J., & Minkin, S. (2003). Dietary fat and breast cancer risk revisited: a meta-analysis of the published literature. British journal of cancer, 89(9), 1672-1685.
23. Brennan, S. F., Woodside, J. V., Lunny, P. M., Cardwell, C. R., & Cantwell, M. M. (2017). Dietary fat and breast cancer mortality: A systematic review and meta-analysis. Critical reviews in food science and nutrition, 57(10), 1999-2008.

24. Lodi, M., Kiehl, A., Qu, F. L., Gabriele, V., Tomasetto, C., & Mathelin, C. (2022). Lipid intake and breast cancer risk: is there a link? A new focus and meta-analysis. European journal of breast health, 18(2), 108.

25. Xia, H., Ma, S., Wang, S., & Sun,G. (2015). Meta-analysis of saturated fatty acid intake and breast cancer risk. Medicine, 94(52).

26. Singh, G. M., Danaei, G., Farzadfar, F., Stevens, G. A., Woodward, M., Wormser, D., ... & Prospective Studies Collaboration (PSC). (2013). The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis. *PloS one*, *8*(7), e65174. from pone.0065174 1..10 (harvard.edu)

27. Prospective Studies Collaboration. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, *373*(9669), 1083-1096. from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673609603184

28. Zheng, W., McLerran, D. F., Rolland, B., Zhang, X., Inoue, M., Matsuo, K., ... & Potter, J. D. (2011). Association between body-mass index and risk of death in more than 1 million Asians. *New England Journal of Medicine*, *364*(8), 719-729. from https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/Nejmoa1010679

29. Alberti, K. G., Johnston, D. G., Gill, A., Barnes, A. J., & Orskov, H. (1978, January). Hormonal regulation of ketone-body metabolism in man. In *Biochemical Society Symposium* (No. 43, pp. 163-182). from https://europepmc.org/article/med/749914

30. Choi, Y. J., Jeon, S. M., & Shin, S. (2020). Impact of a ketogenic diet on metabolic parameters in patients with obesity or overweight and with or without type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*, *12*(7), 2005. from https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/2005

31. Ministry of Health. (n.d.). Diabetes management. Retrieved from https://www.moh.gov.sa/HealthAwareness/EducationalContent/Diseases/diabetic/Pages/Diabetes-Management.aspx

32. ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., ... & Gabbay, R. A. (2023). Summary of revisions: Standards of Care in Diabetes—2023. Diabetes Care, 46(Supplement_1), S5-S9.

33. Neuenschwander, M., Barbaresko, J., Pischke, C. R., Iser, N., Beckhaus, J., Schwingshackl, L., & Schlesinger, S. (2020). Intake of dietary fats and fatty acids and the incidence of type 2 diabetes: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective observational studies. PLoS medicine, 17(12), e1003347.

34. Schwab, U., Reynolds, A. N., Sallinen, T., Rivellese, A. A., & Risérus, U. (2021). Dietary fat intakes and cardiovascular disease risk in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Nutrition, 60, 3355-3363.

35. Imamura, F., Micha, R., Wu, J. H., de Oliveira Otto, M. C., Otite, F. O., Abioye, A. I., & Mozaffarian, D. (2016). Effects of saturated fat, polyunsaturated fat, monounsaturated fat, and carbohydrate on glucose-insulin

homeostasis: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled feeding trials. PLoS medicine, 13(7), e1002087.

36. Huang, L., Lin, J. S., Aris, I. M., Yang, G., Chen, W. Q., & Li, L. J. (2019). Circulating saturated fatty acids and incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. Nutrients, 11(5), 998.
37. Gaeini, Z., Bahadoran, Z., & Mirmiran, P. (2022). Saturated Fatty Acid Intake and Risk of Type 2 Diabetes: An Updated Systematic Review and Dose–Response Meta-Analysis of Cohort Studies. Advances in Nutrition, 13(6), 2125-2135.
38. Berrington de Gonzalez, A., Hartge, P., Cerhan, J. R., Flint, A. J., Hannan, L., MacInnis, R. J., ... & Thun, M. J. (2010). Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *New England Journal of Medicine*, *363*(23), 2211-2219. from https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1000367
39. Emerging Risk Factors Collaboration. (2011). Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *The Lancet*, *377*(9771), 1085-1095. from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673611601050
40. Lu, Y., Hajifathalian, K., Ezzati, M., Woodward, M., Rimm, E. B., & Danaei, G. (2014). Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects). Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants. *Lancet*, *383*(9921), 970-983. from https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24269108/
41. Singh, G. M., Danaei, G., Farzadfar, F., Stevens, G. A., Woodward, M., Wormser, D., ... & Prospective Studies Collaboration (PSC). (2013). The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis. *PloS one*, *8*(7), e65174. from pone.0065174 1..10 (harvard.edu)
42. Prospective Studies Collaboration. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, *373*(9669), 1083-1096. from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673609603184
43. Zheng, W., McLerran, D. F., Rolland, B., Zhang, X., Inoue, M., Matsuo, K., ... & Potter, J. D. (2011). Association between body-mass index and risk of death in more than 1 million Asians. *New England Journal of Medicine*, *364*(8), 719-729. from https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/Nejmoa1010679
44. Alberti, K. G., Johnston, D. G., Gill, A., Barnes, A. J., & Orskov, H. (1978, January). Hormonal regulation of ketone-body metabolism in man. In *Biochemical Society Symposium* (No. 43, pp. 163-182). from https://europepmc.org/article/med/749914

45. Choi, Y. J., Jeon, S. M., & Shin, S. (2020). Impact of a ketogenic diet on metabolic parameters in patients with obesity or overweight and with or without type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*, *12*(7), 2005. from https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/2005
46. Sackner-Bernstein, J., Kanter, D., & Kaul, S. (2015). Dietary intervention for overweight and obese adults: comparison of low-carbohydrate and low-fat diets. A meta-analysis. *PloS one*, *10*(10), e0139817.
47. Ge, L., Sadeghirad, B., Ball, G. D., da Costa, B. R., Hitchcock, C. L., Svendrovski, A., ... & Johnston, B. C. (2020). Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *bmj*, *369*. form https://www.bmj.com/content/bmj/369/bmj.m696.full.pdf
48. Lee, H. S., & Lee, J. (2021). Effects of combined exercise and low carbohydrate ketogenic diet interventions on waist circumference and triglycerides in overweight and obese individuals: a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, *18*(2), 828. from https://www.mdpi.com/1660-4601/18/2/828