



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Dieta vegetariana e diabetes tipo 2

Vegetarian diet and type 2 diabetes

Sandra Marisa Lobo Ribeiro

Orientado por: Mestre Maria Antónia Vigário e Dra. Natália Costa

Coorientado por: Mestre João Pedro Pinho e Prof.^a Doutora Patrícia Padrão

Tipo de documento: Monografia

Ciclo de estudos: 1.º Ciclo em Ciências da Nutrição

**Instituição académica: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da
Universidade do Porto**

Porto, 2019

Resumo e Palavras-Chave

Nos últimos anos têm-se assistido a um aumento no número de diabéticos, principalmente de diabéticos tipo 2. Vários estudos mostram o papel que a alimentação pode desempenhar na prevenção da Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), particularmente uma alimentação rica em alimentos de origem vegetal, embora seja escassa a evidência sobre o uso de dietas vegetarianas como forma de controle desta patologia. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito que as dietas vegetarianas (semi-vegetariana, pesco-vegetariana, ovo-lacto vegetariana, lacto-vegetariana, ovo-vegetariana e vegana) têm no risco e controle da DM2, e quais são as razões que explicam os efeitos encontrados. Para este efeito, foram pesquisadas publicações científicas sobre a relação entre a adoção de dietas vegetarianas e a ocorrência de DM2 nas bases de dados *Pubmed* e *Google acadêmico*. Observou-se uma diminuição do risco de DM2 e um melhor controle glicêmico em vegetarianos, provavelmente devido ao menor consumo de alimentos de origem animal e maior consumo de alimentos de origem vegetal, menor concentração de ferro e maior ingestão de cereais integrais e de fibra. Com os resultados desta revisão podemos concluir que adotar uma dieta vegetariana poderá ser uma boa estratégia para prevenir e controlar a DM2 e que a redução do consumo de alimentos de origem animal e aumento do consumo de alimentos de origem vegetal, bem como a substituição de cereais refinados por cereais integrais, diminuem o risco de DM2.

Palavras-chave: vegetarianismo, dieta vegetariana, diabetes

Abstract and keywords

In recent years there has been an increase in the number of diabetics, mainly type 2 diabetics. Several studies have shown the role that dietary intake can play in preventing type 2 diabetes (T2DM), particularly a diet rich in plant foods, although evidence on the use of vegetarian diets as a means of controlling this pathology is scarce. The objective of this study was to study the effect that vegetarian diets (semi-vegetarian, pesco-vegetarian, ovo-lacto-vegetarian, lacto-vegetarian, ovo-vegetarian and vegan) have on the risk and control of T2DM, and the reasons that explain the effects found. For this purpose, scientific publications on the relationship between the adoption of vegetarian diets and the occurrence of T2DM were searched in the Pubmed and Google academic databases. There was a decrease in the risk of DM2 and an improved glycemic control in vegetarians, probably due to the lower consumption of animal foods and higher consumption of plant foods, lower iron concentration and higher intakes of whole grains and fiber. The results of this review show that adopting a vegetarian diet may be a good strategy to prevent and control T2DM and that reducing consumption of animal foods and increasing consumption of food of plant origin, as well as replacing refined cereals by whole grains, reduce the risk of T2DM.

Keywords: vegetarianism, vegetarian diet, diabetes

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ADA – Associação Americana de Diabetes

AO – Antidiabéticos orais

B12 – Vitamina B12

DHA – Ácido docosa-hexaenoico

DM2 – Diabetes Mellitus tipo 2

EPA – Ácido eicosapentaenoico

GJ – Glicemias em jejum

HbA1C – Hemoglobina glicada

HC – Hidratos de carbono

HDL – Lipoproteínas de alta densidade

HOMA-IR – Modelo de Avaliação da Homeostase da resistência à insulina

HTA – Hipertensão arterial

IG – Índice glicémico

IMC – Índice de massa corporal

LDL – Lipoproteínas de baixa densidade

MUFA – Ácidos gordos monoinsaturados

n-3 – Ácidos gordos de cadeia longa ómega 3

n-6 – Ácidos gordos de cadeia longa ómega 6

PUFA – Ácidos gordos polinsaturados

SFA – Ácidos gordos saturados

T2DM – Type 2 diabetes mellitus

Sumário

Resumo e Palavras-Chave.....	i
Abstract and keywords	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	iii
Introdução.....	1
Objetivos.....	2
Metodologia.....	2
Resultados.....	2
Discussão.....	10
Conclusões.....	13
Anexos	15
Referências	20

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a prevalência de diabetes no mundo, duplicou entre 1980 e 2014. ⁽¹⁾ Entre 1992 e 2015 incidência de diabetes na população aumentou aproximadamente 140% (de 261,7/100000 habitantes para 630,42/100000 habitantes). Prevê-se que em 2024 a taxa de incidência de diabetes seja de 972,77/100000 habitantes. ⁽²⁾ Tendo em conta que 90% dos casos de diabetes são de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) a maior parte dos novos casos, neste período, provavelmente serão de DM2. ^(3, 4) A DM2 é caracterizada por uma insulinoopenia relativa e por resistência à insulina de menor ou maior grau. Associa-se frequentemente à ocorrência de obesidade, em especial à obesidade abdominal, de hipertensão arterial e de dislipidemia. ⁽⁴⁾

O número de vegetarianos tem vindo a aumentar por todo o mundo, o que se reflete também no aumento de produtos especificamente destinados a vegetarianos disponíveis no mercado e no aumento do número de publicações relacionadas com o vegetarianismo. Habitualmente, as dietas vegetarianas dividem-se em dieta semi-vegetariana, pesco-vegetariana, ovo-lacto-vegetariana, lacto-vegetariana, ovo-vegetariana e vegan, que vão desde o consumo de alguns produtos de origem animal, até ao consumo exclusivo de produtos de origem vegetal. ^(5, 6)

Vários estudos mostram o papel que a alimentação pode desempenhar na prevenção da DM2, particularmente uma alimentação rica em alimentos de origem vegetal, embora seja escassa a evidência sobre o uso de dietas vegetarianas como forma de tratamento nutricional desta patologia.

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo rever a evidência científica sobre a relação entre a adoção de dietas vegetarianas e o risco de ocorrência de Diabetes tipo 2, bem como o papel destas dietas no controle da doença quando já instalada. Pretende-se ainda explorar as possíveis razões para os efeitos das dietas vegetarianas na Diabetes tipo 2.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *Pubmed* e no Google acadêmico usando as seguintes expressões de pesquisa “vegetarian diet AND diabetes” e “vegetarianism AND diabetes”, tendo a pesquisa sido restringida a artigos publicados nos últimos 5 anos. Foram também incluídos artigos referenciados pelos artigos encontrados. Foi também consultada uma tese realizada em 2015 na FCNAUP sobre este tema, bem como a sua lista de referências bibliográficas. Para estes casos os títulos foram introduzidos nas mesmas bases de dados, não tendo sido aplicada a restrição relativa à data de publicação. Dos artigos encontrados foram excluídos os que continham uma amostra com menos de 60 participantes e as revisão bibliográficas (Figura 1 e Tabela 1).

Resultados

Vários estudos mostraram uma diminuição da incidência de DM2 nos vegetarianos, sendo que em alguns trabalhos, quanto menor o consumo de produtos animais maior é a proteção conferida. ^(7, 8)

Num estudo em budistas taiwaneses comparou-se o risco de DM2 entre vegetarianos e omnívoros. Cada um destes padrões alimentares dividia-se em dois

grupos, os que já o praticavam antes do estudo e os que o adotaram no início do estudo), e verificou-se que o risco de DM2 era menor em quem já era vegetariano antes do estudo e em quem adotou este tipo de dieta durante o estudo, sendo o risco menor nestes últimos. Verificou-se também uma diminuição não significativa do risco nos indivíduos que foram vegetarianos e deixaram de o ser. Este estudo sugere que a dieta recente pode ser responsável pela alteração do risco de DM2.⁽⁹⁾

Num estudo na população indiana, a prevalência de DM2 variava na seguinte ordem, de forma crescente: lacto-vegetarianos, ovo-lacto-vegetarianos, semi-vegetarianos, veganos, não vegetarianos e pesco-vegetarianos. No entanto, os autores explicam os resultados inesperados para a dieta vegana com o possível consumo de manteiga ou ghee e mel, pelos participantes que reportaram ser veganos, ou que estes podem consumir mais cereais refinados que os não vegetarianos.⁽¹⁰⁾

Três estudos compararam uma dieta vegana baixa em gordura (10% de proteína, 15% de gordura e 75% de hidratos de carbono (HC) com a dieta convencional sugerida pela Associação Americana de Diabetes (ADA) (15-20% de proteína, <7% de ácidos gordos saturados (SFA), 60-70% HC e ácidos gordos monoinsaturados (MUFA) e ≤ 200 mg/d de colesterol). Nestes estudos verificou-se uma redução na dose de fármacos (insulina ou antidiabéticos orais (AO)) e da hemoglobina glicada (HbA1C) em ambos os grupos, sendo mais significativo no grupo da dieta vegana. Inicialmente verificou-se um maior número de indivíduos a aderiram à dieta

proposta no estudo, no grupo dos veganos, mas com o decorrer do estudo a adesão em ambos os grupos igualou.⁽¹¹⁻¹³⁾.

Alguns autores criaram um índice de dieta vegetariana em que aos alimentos vegetarianos eram atribuídos pontos positivos e aos não vegetarianos pontos negativos. ^(14, 15) Num dos trabalhos, foi criado também um índice de dieta vegetariana “saudável”, que incluía cereais integrais, fruta, hortícolas, leguminosas, frutos secos, óleos vegetais, chá e café, e um índice de dieta vegetariana “não saudável” que incluía sumos de fruta, cereais refinados, batatas, bebidas açucaradas, doces e sobremesas. ⁽¹⁵⁾ Estes estudos reportaram uma menor resistência à insulina nos indivíduos com índices de dieta vegetariana maiores, observada através de valores mais baixos no teste do modelo de avaliação da homeostase da resistência à insulina (HOMA-IR). ⁽¹⁴⁾ O índice de dieta vegetariana “saudável” associou-se negativamente ao risco de DM2, enquanto que o índice de dieta vegetariana “não saudável” se associou positivamente. Mais tarde os autores dividiram o índice de dieta vegetariana “saudável” em dois; num deles acrescentaram pescado e no outro, iogurte, pois os autores pretendiam identificar os efeitos de uma dieta baseada em produtos vegetais, mas em que se consome alguns alimentos de origem animal. Verificou-se que no índice com o pescado o efeito foi ligeiramente atenuado, mas no com o iogurte o efeito manteve-se. ⁽¹⁵⁾ Este estudo para além de mostrar o efeito benéfico das dietas vegetarianas na diminuição do risco de DM2, mostrou também que poderá não ser necessário adotar uma dieta vegetariana para se obter estes benefícios, bastará provavelmente aumentar o consumo de produtos vegetais saudáveis e diminuir o

consumo de produtos animais. Acresce o facto de o efeito verificado ter sido mais forte em indivíduos não obesos comparativamente aos obesos. ⁽¹⁵⁾

Num estudo em que se comparou o efeito de uma dieta vegana com uma dieta omnívora na função das células beta, verificou-se que apenas a dieta vegana foi capaz de melhorar a função das células beta, melhorando assim a secreção de insulina de acordo com as glicemias. ⁽¹⁶⁾

Foi reportado que as dietas vegana, ovo-lacto vegetariana e semi-vegetariana diminuíram o risco de DM2 em indivíduos que não fossem de raça negra, no entanto, apenas as dietas ovo-lacto vegetariana e vegana diminuíram o risco de DM2 em indivíduos de raça negra, e estas dietas conseguiam contrariar o aumento do risco de DM2, associado a esta raça. ⁽¹⁷⁾

Independentemente dos efeitos das dietas vegetarianas, a minimização do consumo de carne, por si só, parece ter efeitos favoráveis no controlo glicémico. Um estudo realizado em adventistas do sétimo dia, mostrou esta relação, já que os participantes que consumiam carne uma ou mais vezes por semana, durante o período do estudo, apresentavam 29% mais probabilidade de desenvolverem DM2. Dezassete anos após este estudo, os autores realizaram um follow-up, em que se verificou que quem consumiu carne durante os 17 anos de follow-up apresentava 74% mais probabilidade de desenvolver DM2, do que os que os vegetarianos, que mantiveram a dieta ao longo dos 17 anos. ⁽¹⁸⁾

Para além da carne vermelha, o consumo de carne processada, parece ter um papel importante no aumento do risco de DM2. O consumo de uma porção de 50 g de carne vermelha processada por dia associou-se a uma aumento da glicemia em jejum de 0,021 mmol/L, não tendo sido associado a alterações nas concentrações de insulina em jejum, enquanto que o consumo de uma porção de 100 g de carne vermelha não processada por dia se associou a um aumento da glicemia em jejum de 0,037 mmol/L e a uma aumento das concentrações de insulina em jejum de 0,049 mmol/L. ⁽¹⁹⁾

Observou-se ainda que o consumo de pelo menos 250 g de carne vermelha processada por semana aumentava em 30% o risco de DM2, quando comparado com o consumo de < 100 g de carne vermelha por semana. ⁽²⁰⁾

Outros autores corroboram estes resultados, já que observaram que o consumo de 100 g de carne vermelha não processada ou 50 g de carne vermelha processada por dia se associou a um aumento do risco de DM2 12% ou 14%, respetivamente. Ao substituir uma dose de carne vermelha por uma dose de carne de aves ou pescado, o risco de DM2 diminui em 10% . ⁽²¹⁾

Num estudo que avaliou esta relação em estudantes universitários espanhóis verificou-se que o consumo de ≥ 3 porções de carne por semana aumentou o risco de DM2 em 85%, quando comparado com o consumo de ≤ 2 porções de carne por semana. ⁽²²⁾

Da mesma forma, num trabalho que avaliou a resistência à insulina, em mulheres sem DM2, observou-se que quem consumia menos carne tinha 33% menos probabilidade de desenvolver resistência à insulina, quando comparado com quem consumia mais carne. ⁽²³⁾

Num outro trabalho em que se analisou o risco de desenvolver DM2 com o consumo de carne vermelha em mulheres que participaram no *Nurses' Health Study* e em homens que participaram no *Health Professionals Follow-Up Study*, verificou-se que o consumo de carne vermelha processada e não processada aumentava o risco de DM2 em 12% e 14%, respetivamente. ⁽²¹⁾

Outro estudo prospetivo que avaliou a relação entre o consumo de carne vermelha e o risco de DM2 em mulheres de meia idade e idosas, corroborou os resultados anteriores, observando-se que o consumo de carne vermelha estava associado a um aumento do risco de DM2 de 28% e o consumo de carne processada estava associado a um aumento de 23%. ⁽²⁴⁾

Em contrapartida, num estudo em que se avaliou também o risco de DM2 com o consumo de carne vermelha, apesar de se ter verificado que o consumo de carne vermelha aumentava o risco desta patologia, este aumento foi significativamente atenuado quando os dados foram ajustados para os valores de ferritina. ⁽²⁵⁾

Num outro trabalho que comparou a sensibilidade à insulina entre indivíduos ovo-lacto vegetarianos, com menores reservas de ferro, com omnívoros com maiores

reservas de ferro, verificou-se que os vegetarianos eram mais sensíveis à insulina. Comparou-se também a sensibilidade à insulina entre omnívoros que passaram por um processo para diminuir as reservas de ferro, de forma a aproximarem-se mais dos vegetarianos, tendo-se verificado que os omnívoros com menores reservas de ferro eram mais sensíveis à insulina. ⁽²⁶⁾

No que respeita ao risco de DM2 de acordo com o consumo de pescado, num estudo que utilizou dados de vários países, verificou-se que o consumo total de pescado se associou com uma menor probabilidade de DM2 apenas nos indivíduos obesos. ⁽²⁷⁾

Já num trabalho em adventistas do sétimo dia, o consumo de peixe aumentou em 55% o risco de desenvolver DM2. ⁽¹⁸⁾

Em contrapartida, num estudo que avaliou a relação entre o consumo de pescado e o risco de DM2, com dados provenientes de 8 países europeus, verificou-se que o consumo de pescado no seu conjunto, não alterou o risco de DM2, enquanto que o consumo de peixe gordo, quando analisado separadamente, diminuiu o risco de DM2. ⁽²⁸⁾

Num outro trabalho que avaliou o efeito do peixe frito no risco de DM2, cada dose de peixe frito por semana aumentava em 0,7% o risco de DM2. Este estudo também demonstrou que embora não exista nenhuma associação direta entre a exposição a bifenilos policlorados e a metil mercúrio e o risco de DM2, a

exposição a estas substâncias aumentava o risco de DM2 associado ao consumo de peixe. ⁽²⁹⁾

Já num estudo realizado para avaliar o efeito da ingestão de ácidos gordos de cadeia longa n-6, assim como n-3 de origem marinha e de origem vegetal, no risco de DM2, não foram encontradas associações entre a ingestão de n-6 e do rácio n-6/n-3 e o risco de DM2. Contudo, a ingestão de n-3 de origem vegetal associou-se inversamente ao risco de DM2. ⁽³⁰⁾

Em relação à ingestão de n-3 de origem marinha, alguns autores encontraram uma associação positiva com o risco de DM2 ⁽³¹⁾ e outros não encontram nenhuma associação. ⁽³⁰⁾

O risco de DM2 diminuiu significativamente com o aumento do consumo de cereais integrais em mulheres pós-menopáusicas. Assim, num estudo que avaliou a incidência de DM2 com o consumo de cereais integrais, foi observada uma relação inversa entre o consumo de cereais integrais e o risco de DM2 nas mulheres que ganharam menos de 2,27 Kg em três anos, mas nas que ganharam $\geq 2,27$ Kg, não foi observado nenhuma associação. ⁽³²⁾

Resultados do *Nurses Heath Study* 1 e 2, mostraram que um aumento no consumo de 40g de cereais integrais se associou a uma diminuição do risco de DM2, entre 54% e 64%. ⁽³³⁾ Os mesmos autores realizaram uma meta-analise também sobre a relação do consumo de cereais integrais com o risco de DM2, em que se verificou

uma diminuição do risco de 79% por cada duas doses de cereais integrais consumidas. ⁽³³⁾

Num estudo de coorte verificou-se que o consumo de mais de 5 ovos por semana aumentava em 11% risco de DM2, quando comparado ao consumo de menos de 1 ovo por semana. ⁽³⁴⁾ No entanto, os mesmos autores realizaram uma meta-análise sobre o tema, e nessa meta-análise não encontraram um aumento do risco de DM2, com o aumento do consumo de ovos. ⁽³⁴⁾

Num estudo, em que se analisou a associação entre os níveis de vitamina B12 e o stress oxidativo e inflamação em diabéticos, verificou-se que os diabéticos vegetarianos, tal como os diabéticos medicados com metformina ou estatinas, apresentaram níveis mais baixos de vitamina B12, sendo a deficiência mais prevalente nos vegetarianos diabéticos. Nestes, quanto maiores forem os níveis desta vitamina, menores serão os valores de HbA1C, as glicemias em jejum, o colesterol total e LDL, sendo que os valores de HDL foram maiores em diabéticos omnívoros com maiores níveis de vitamina B12. Quanto maiores forem os níveis de vitamina B12, maior é a atividade enzimática antioxidante e menores são os níveis de LDL oxidado, e conseqüentemente menores são os níveis de stress oxidativo e inflamação. ⁽³⁵⁾

Discussão

As dietas vegetarianas podem ser usadas como uma estratégia para prevenir o desenvolvimento de DM2 e para melhorar o controlo glicémico em quem já sofre de DM2. É de salientar que alguns dos estudos experimentais apresentados,

controlaram a alimentação dos participantes, fornecendo as refeições ou listas de alimentos a consumir e evitar. Desta forma, os efeitos de uma dieta vegetariana não controlada podem ser diferentes destes. Para além da adoção de uma dieta vegetariana, a diminuição do consumo de alimentos de origem animal e o aumento de alimentos de origem vegetal, bem como a substituição de cereais refinados por cereais integrais, parecem também contribuir para diminuir o risco de DM2.

Alguns autores não encontram diferenças significativas entre as diversas dietas vegetarianas ⁽³⁶⁾ e outros encontram um maior efeito protetor nas dietas ovo-lacto vegetarianas do que nas dietas veganas ⁽¹⁰⁾.

Quando se comparou a eficácia da dieta ovo-lacto vegetariana e de uma dieta omnívora, em conjunto com o exercício físico, no controlo glicémico, verificou-se que a dieta vegetariana foi responsável por uma maior percentagem de participantes a diminuírem a dose de medicação. Neste estudo introduziu-se o exercício físico anaeróbico doze semanas após o início da terapêutica nutricional, e manteve-se durante doze semanas. Observou-se que antes da introdução da atividade física a acumulação de gordura subcutânea e visceral diminuiu em ambos os grupos. No entanto, após a introdução do exercício físico, a HbA1C e a acumulação de gordura subcutânea diminuíram nos vegetarianos, enquanto que a acumulação de gordura visceral aumentou nos omnívoros. Ou seja, a combinação do exercício anaeróbio e da dieta ovo-lacto vegetariana, pode ser uma das estratégias usadas para o controlo glicémico em diabéticos. ⁽³⁷⁾

Já quando se comparou o efeito de uma dieta vegana com uma dieta omnívora nos níveis de HbA1C, durante 3 meses, verificou-se que a HbA1C diminuiu em ambos os grupos, tendo diminuído mais significativamente nos veganos (9% nos veganos vs. 3% nos omnívoros), o que significa que a dieta vegana por si só, pode ser usada como uma das estratégias para o controlo glicémico. ⁽³⁸⁾

O consumo de carne está associado a um aumento do risco de DM2, sendo que a carne vermelha, e em especial as carnes vermelhas processadas parecem ser responsáveis por este aumento. O que significa que a substituição da carne vermelha por carne de aves pode diminuir o risco de DM2. ^(20, 21) O consumo de carne aumenta os níveis de ferro plasmáticos, o que se reflete num aumento dos níveis de ferritina. Quanto maior for o nível de ferritina maior é o risco de desenvolver DM2. O que significa que os níveis de ferro presentes na carne são uma das possíveis razões para o aumento do risco de DM2 com o consumo de carne. ⁽²⁵⁾

A ingestão de proteína animal aumenta o HOMA-IR, ou seja, aumenta a resistência à insulina, o que indica que a baixa ingestão de proteína animal associado às dietas vegetarianas possa ser uma das razões da diminuição do risco de DM2, associado a estas dietas. ⁽³⁹⁾

Já o efeito do consumo de pescado na DM2 não é consensual, sendo que as diferenças entre as populações usadas nos estudos, as diferenças no pescado consumido e nas formas de confecioná-lo, poderão explicar as diferenças encontradas. ^(28, 29, 40, 41) Também a contaminação dos peixes com bifenilos

policlorados e metil mercúrio, pode ser uma das razões para o aumento do risco de DM2, encontrado em alguns estudos. ⁽²⁹⁾

O consumo de alimentos ricos em fibra, como os cereais integrais, está associado à diminuição das glicemias plasmáticas, da HbA1C e do risco de DM2 bastando substituir duas porções de cereais refinados por cereais integrais para diminuir o risco de DM2. O que significa que não é necessário adotar uma dieta vegetariana para diminuir o risco de DM2. Melhorias como a substituição de duas porções de cereais refinados por integrais podem por si só, diminuir este risco. ^(32, 42)

Uma vez que tanto os vegetarianos como os diabéticos medicados com metformina têm menores valores de vitamina B12, é necessário monitorizar os níveis desta vitamina, principalmente nos diabéticos vegetarianos e recomendar o consumo de alimentos fortificados nesta vitamina e de suplementos, sempre que necessário. ⁽³⁵⁾

Conclusões

Os vegetarianos apresentam um menor risco de desenvolver DM2 e os diabéticos vegetarianos têm menores níveis de HbA1C e de glicemia em jejum, ou seja, possuem um melhor controlo glicémico. Desta forma, as dietas vegetarianas podem ser usadas como uma estratégia para prevenir o desenvolvimento de DM2 e para melhorar o controlo glicémico em diabéticos. Para além da adoção de uma dieta vegetariana, a diminuição do consumo de alimentos de origem animal e aumento

de alimentos de origem vegetal, bem como a substituição de cereais refinados por cereais integrais, ajuda também a diminuir o risco de DM2.

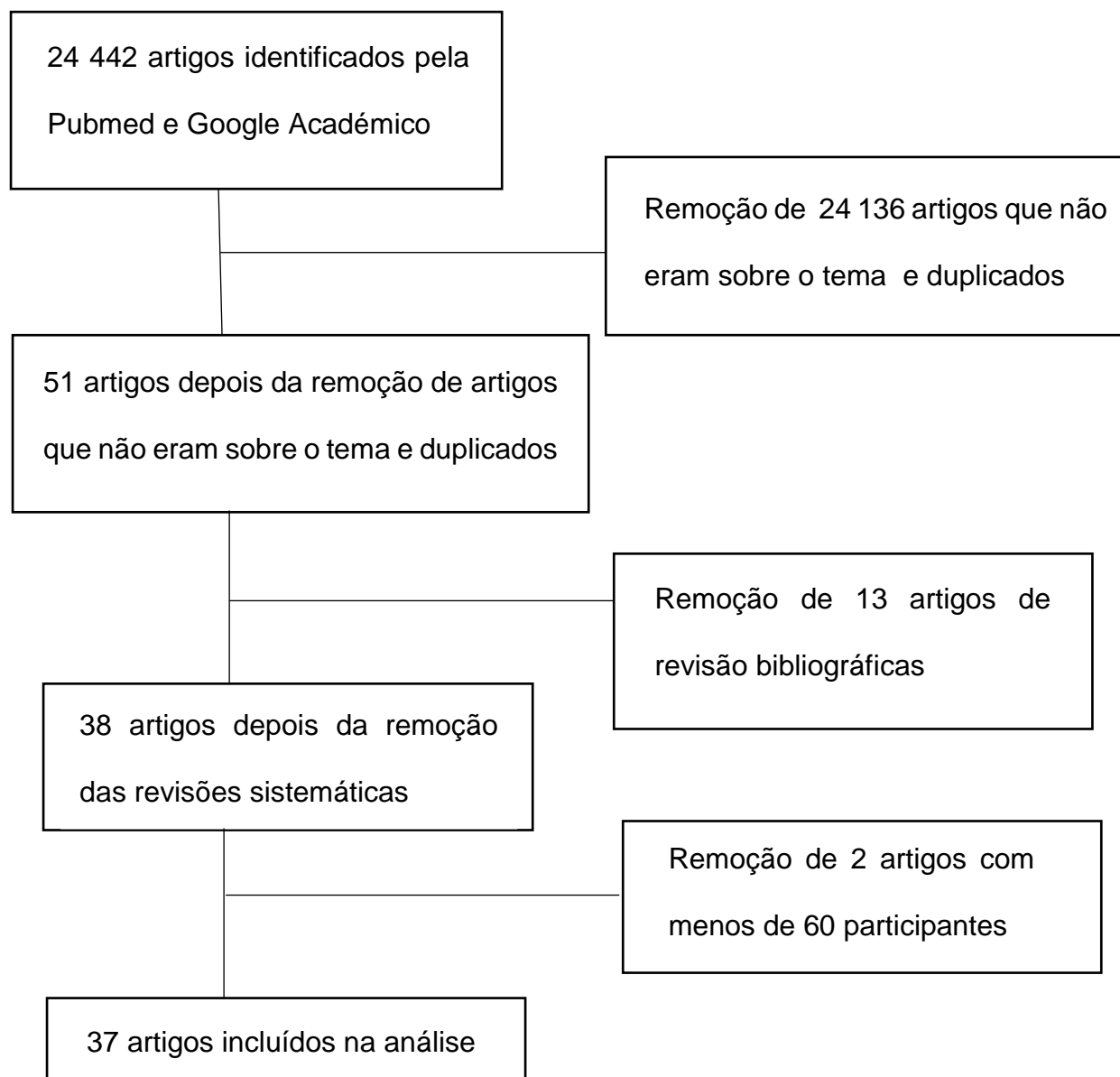
Anexos

Figura 1 – Flow chart da escolha de artigos

Tabela 1 – Informações sobre os artigos

Título	Autores	Ano	País	Desenho do estudo	Amostra	Resultados
A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial	Neal D Barnard et al	2009	Estados Unidos da América	Estudo clínico randomizado e controlado	99 diabéticos tipo 2	Diminuição da dose de AO e da HbA1c, principalmente no grupo com a dieta vegana baixa em gordura.
A low-fat vegan diet elicits greater macronutrient changes, but is comparable in adherence and acceptability, compared with a more conventional diabetes diet among individuals with type 2 diabetes	Neal D. Barnard et al	2009	Estados Unidos da América	Estudo clínico randomizado e controlado	99 diabéticos tipo 2	A adesão a uma dieta vegana baixa em gordura foi maior do que a adesão à dieta da ADA e a sensação de fome diminuiu em ambos os grupos.
A low-fat vegan diet improves glycaemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes	Neal D. Barnard et al	2006	Estados Unidos da América	Estudo clínico randomizado	99 diabéticos tipo 2	Diminuição da dose de medicação e da HbA1c, principalmente no grupo com a dieta vegana baixa em gordura.
A plant-based dietary intervention improves beta-cell function and insulin resistance in overweight adults: a 16-week randomized clinical trial	Hana Kahleova et al	2018	Estados Unidos da América	Estudo clínico randomizado	75 participantes com IMCs entre 28 e 40 sem história de DM2	Diminuição da secreção de insulina e maior sensibilidade das células beta à glicose nos vegetarianos, e um aumento na secreção de insulina nos omnívoros. Diminuição da resistência à insulina nos vegetarianos.
A prospective study of red meat consumption and type 2 diabetes in middle-aged and elderly women	Yiqing Song et al	2004	Estados Unidos da América	Coorte prospetivo	37,309 mulheres	O consumo de carne vermelha e de carne processada aumenta o risco de DM2.
Amino acids, lipid metabolites, and ferritin as potential mediators linking red meat consumption to type 2 diabetes	Clemens Wittenbecher et al	2015	Alemanha	Estudo coorte prospetivo	27,548 participantes	O consumo de carne aumenta o risco de DM2.
Animal-protein intake is associated with insulin resistance in adventist health study 2 (AHS-2) calibration substudy participants: a cross-sectional analysis	Bahar Azemati, Sabate et al	2017	Estados Unidos da América	Estudo transversal	548 adventistas do sétimo dia	O consumo de proteína animal aumenta a resistência à insulina
Association between omega-3 fatty acids consumption and the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of cohort studies	Cai Chen et al	2016		Meta-analise de estudos coorte		O consumo de um tipo de ómega 3 isolada aumenta o risco de DM2, enquanto que o consumo de uma mistura de tipos de ómega 3 não altera o risco de DM2.
Association between type of dietary fish and seafood intake and the risk of incident type 2 diabetes	Pinal S. Patel et al	2009	Inglaterra	Estudo coorte prospetivo	25,639 participantes	O consumo de peixe diminui o risco de DM2, enquanto que o consumo de marisco aumenta o risco de DM2.
Associations between vitamin b-12 status and oxidative stress and inflammation in diabetic vegetarians and omnivores	Yau-Jiunn Lee et al	2016	Taiwan	Estudo transversal	154 participantes sem DM2	Os níveis de vitamina B12 são mais baixos em diabéticos vegetarianos e em diabéticos medicados com metformina. Os vegetarianos diabéticos com níveis de B12 mais elevados tinham HbA1c mais baixas,

						quando comparados com os vegetarianos com menores níveis e com os omnívoros. Níveis mais elevados de vitamina B12 estão associados a menores níveis de stress oxidativo e inflamação.
Consumption of meat is associated with higher fasting glucose and insulin concentrations regardless of glucose and insulin genetic risk scores: a meta-analysis of 50,345 Caucasians	Amanda M Fretts, et al	2015		Meta-analise		O consumo de carne processada aumenta as glicemias em jejum. O consumo de carne vermelha não processada aumenta as glicemias em jejum e as concentrações de insulina em jejum.
Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis	Robert E et al	2012		Meta-analise		Uma intervenção com fibra é mais eficaz a reduzir glicose plasmática e a HbA1c quando comparada com o placebo.
Effect of a brown rice based vegan diet and conventional diabetic diet on glycemic control of patients with type 2 diabetes: a 12-week randomized clinical trial	Yu-Mi Lee et al	2016	Coreia do Sul	Estudo clínico randomizado	93 diabéticos tipo 2	Embora a HbA1c tenha diminuído em ambos os grupos, esta diminuição foi maior no grupo dos veganos.
Egg consumption and risk of type 2 diabetes: a prospective study and dose–response meta-analysis	Alice Wallin et al	2016	Suécia	Estudo prospetivo e meta-analise de relação dose-resposta	39,610	Quem consome mais de 1 ovo por semana tem um maior risco de DM2 quando comparado a quem consome menos de 1 ovo por semana.
Fish consumption and frying of fish in relation to type 2 diabetes incidence: a prospective cohort study of swedish men	Alice Wallin et al	2015	Suécia	Coorte prospetiva	35,583 homens	O consumo de peixe não altera o risco de DM2, no entanto tanto o consumo de peixe frito como o de marico aumenta o risco de DM2.
Fish-seafood consumption, obesity, and risk of type 2 diabetes: an ecological study	A Nkondjock, O Receveur	2003	Dados de 41 países	Estudo ecológico		Em países com baixo consumo de peixe o risco de DM2 aumenta com a obesidade. Em países com alta prevalência de obesidade o consumo de peixe e marisco diminui o risco de DM2.
Long-chain omega-3 fatty acids, fish intake, and the risk of type 2 diabetes mellitus	Manas Kaushik et al	2009	Estados Unidos da América	Analise de dados de estudos coorte	195,204 participantes sem doenças crónicas	O consumo de peixe aumenta o risco de DM2.
Low iron status and enhanced insulin sensitivity in lacto-ovo vegetarians	Nancy W. Hua et al	2001	Inglaterra	Analise de dados de estudos coorte	60 participantes normotensivos e tolerantes à glicose	Quanto maiores forem os níveis de ferritina plasmática maior é o grau de resistência à insulina.

Meat consumption and risk of developing type 2 diabetes in the sun project: a highly educated middle-class population	A. Mari-Sanchis et al	2016	Espanha	Coorte prospetiva	18,527 participantes sem diabetes	O consumo de 3 ou mais porções de carne por dia aumenta o risco de DM2.
Meat intake and insulin resistance in women without type 2 diabetes	Larry A. Tucker et al	2015	Estados Unidos da América	Estudo transversal	292 mulheres	O consumo de carne aumenta a resistência à insulina.
Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes: the Singapore chinese health study	Diana P Brostow et al	2011	China	Analise de dados de estudos coorte	43,176 participantes sem doenças crónicas	O consumo de n-3 total e de origem vegetal diminui o risco de DM2. O consumo de n-3 de origem marinha não altera o risco de DM2.
Plant versus animal based diets and insulin resistance, prediabetes and type 2 diabetes: the rotterdam study	Zhangling Chen et al	2018	Países baixos	Analise de dados de estudos coorte	6798 diabéticos tipo 2	Índices mais elevado de dieta vegetariana estão associados a maior sensibilidade à insulina e menor probabilidade de desenvolver pré-diabetes e DM2.
Plant-based dietary patterns and incidence of type 2 diabetes in us men and women: results from three prospective cohort studies	Ambika Satija et al	2016	Estados Unidos da América	Analise de dados de estudos coorte	200.727 participantes	Maiores índices de dieta vegetariana diminuem o risco de DM2.
Processed and unprocessed red meat consumption and incident type 2 diabetes among French women	Martin Lajous et al	2012	França	Coorte prospetivo	66,118 participantes	O consumo de carne vermelha processada aumenta o risco de DM2, enquanto que o consumo de carne vermelha não processada não altera o risco de DM2.
Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of us adults and an updated meta-analysis	An Pan et al	2011	Estados Unidos da América	Meta-analise		O consumo de carne vermelha processada e não processada aumenta o risco de DM2. Substituir uma porção de carne vermelha por uma porção de carne de aves ou peixe diminui o risco de DM2.
Taiwanese vegetarians and omnivores: dietary composition, prevalence of diabetes and IFG	Tina H. T. Chiu et al	2014	Taiwan	Analise de dados de estudos coorte	4384 participantes	As dietas vegetarianas diminuem o risco de DM2.
The association of whole grain consumption with incident type 2 diabetes: the women's health initiative observational study	Emily D. Parker et al	2013	Estados Unidos da América	Estudo observacional	93,676 mulheres	Quanto maior for o consumo de cereais integrais menor é o risco de DM2.
The prospective association between total and type of fish intake and type 2 diabetes in 8 european countries: epic-interact study	Pinal S Patel et al	2012	Dados de 8 países europeus	Estudo caso controlo aninhado na coorte	24,813 participantes	O consumo de peixe total e magro e de marisco não altera o risco de DM2. O consumo de peixe gordo diminui o risco de DM2.
Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes	Serena Tonstad et al	2009	Estados unidos da América	Estudo transversal	97,000 participantes	A DM2 foi mais prevalente nos omnívoros do que nos vegetarianos, e dentro dos vegetarianos foi menor nos veganos.
Type of vegetarian diet, obesity and diabetes in adult indian population	Sutapa Agrawal et al	2014	India	Estudo transversal	156,317 participantes	As dietas lacto-vegetariana, ovo-lacto vegetariana e semi-vegetariana diminuem o risco de DM2.

Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with type 2 diabetes	H. Kahleova et al	2010	República Checa	Estudo randomizado	74 diabéticos	Um maior número de vegetarianos diminuiu a dose de medicação quando comparados com os omnívoros. A sensibilidade à insulina aumentou mais significativamente nos vegetarianos. A diminuição da gordura subcutânea e visceral foi maior nos vegetarianos.
Vegetarian diet, change in dietary patterns, and diabetes risk: a prospective study	Tina H. T. Chiu et al	2018	Taiwan	Análise de dados de estudos coorte	2918 participantes sem doenças crônicas	As dietas vegetarianas diminuem o risco de DM2, mas a diminuição é maior nos casos em que deixam de ser omnívoros e adotam uma dieta vegetariana.
Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist health study-2	S. Tonstada et al	2013	Canada	Análise de dados de estudos coorte	41.387 participantes	As dietas vegana, ovo-lacto vegetariana e semi-vegetariana diminuem o risco de DM2 em indivíduos de raça não negra, enquanto que apenas as dietas vegana e ovo-lacto vegetariana diminuem o risco em indivíduos de raça negra.
Vegetarian diets and risk of hospitalisation or death with diabetes in british adults: results from the epic-oxford study	Keren Papier et al	2019	Inglaterra	Análise de dados de estudos coorte	65,411 participantes	Os vegetarianos, quem consume peixe e quem consume pouca carne têm menor risco de DM2.
Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review	Jeroen S. L. de Munter et al	2007	Estados Unidos da América	Coorte prospectiva e revisão sistemática	161,737 mulheres sem diabetes	O consumo de cereais integrais e de farelo diminui o risco de DM2.

Referências

1. OMS. GLOBAL REPORT ON DIABETES [Internet]. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2016. [citado em: 13/06/2019]. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf;jsessionid=1DFA2CD07549DA13F47F84316835FC78?sequence=1.
2. de Sousa-Uva M, Antunes L, Nunes B, Rodrigues AP, Simões JA, Ribeiro RT, et al. Trends in diabetes incidence from 1992 to 2015 and projections for 2024: A Portuguese General Practitioner's Network study. *Primary Care Diabetes*. 2016; 10(5):329-33.
3. APN. Diabetes Mellitus [website]. porto: APN; cop. 1992-2019. [citado em: 22/04/2019]. Disponível em: <https://www.apn.org.pt/ver.php?cod=0E0C0N>.
4. DGS. Norma Da Direção-Geral Da Saúde [Internet]. Lisboa: Direção Geral Da Saúde; 2011. [citado em: 24/05/2019]. Disponível em: file:///C:/Users/Sandra/Downloads/i015535%20(2).pdf.
5. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016; 116(12):1970-80.
6. Phillips F. Vegetarian nutrition [internet]. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin. 2005; 30(2):132-67.
7. TONSTAD S, BUTLER T, YAN R, FRASER G. Type of Vegetarian Diet, Body Weight, and Prevalence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2009(32):791–96.
8. Chiu TH, Huang HY, Chiu YF, Pan WH, Kao HY, Chiu JP, et al. Taiwanese vegetarians and omnivores: dietary composition, prevalence of diabetes and IFG [Internet]. Espanha: PLOS ONE; 2014. [citado em: 03/04/2019]. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0088547>.
9. Chiu THT, Pan WH, Lin MN, Lin CL. Vegetarian diet, change in dietary patterns, and diabetes risk: a prospective study. *Nutrition and Diabetes*. 2018; 8(12)
10. Agrawal S, Millett Cj, Dhillion Pk, Subramanian SV, Ebrahim S. Type of vegetarian diet, obesity and diabetes in adult Indian population. *Nutrition Journal*. 2014; 13(88)
11. Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, Gloede L, Jaster B, et al. A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2006; 29(8):1777-83.
12. Barnard ND, Gloede L, J C, Jenkins DJA, .Turner-McGrievy G, Jenkins Dj Fau - Turner-McGrievy G, et al. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. *American Diet Association*. 2009(109):263-72.
13. BARNARD ND, GLOEDE L, COHEN J, JENKINS DJA, TURNER-MCGRIEVY G, GREEN AA, et al. A Low-Fat Vegan Diet Elicits Greater Macronutrient Changes, but Is Comparable in Adherence and Acceptability, Compared with a More Conventional Diabetes Diet among Individuals with Type 2 Diabetes. *Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*. 2009(109):263-72.
14. Chen Z, Zuurmond MG, van der Schaft N, Nano J, Wijnhoven HAH, Ikram MA, et al. Plant versus animal based diets and insulin resistance, prediabetes and

type 2 diabetes: the Rotterdam Study. *European Journal of Epidemiology*. 2018(33):883–93.

15. Satija A, Bhupathiraju SN, Rimm EB, Spiegelman D, Chiuve SE, Borgi L, et al. Plant-Based Dietary Patterns and Incidence of Type 2 Diabetes in US Men and Women: Results from Three Prospective Cohort Studies. *PLOS medicine*. 2016(1549-1676 (Electronic))

16. Kahleova H, Tura A, Hill M, Holubkov R, Barnard ND. A Plant-Based Dietary Intervention Improves Beta-Cell Function and Insulin Resistance in Overweight Adults: A 16-Week Randomized Clinical Trial. *LID - E189 [pii] LID - 10.3390/nu10020189 [doi]*. *nutriment*. 2018; 10(189)

17. Tonstada S, Stewart SK, Odab K, Batechb M, Herringa RP, Fraserc GE. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutrion Metabolism Cardiovascular Diseases journal*. 2013; 23(4):292–99.

18. Vang A, Singh PN, Lee JW, Haddad EH, Brinegar CH. Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from Adventist Health Studies. *Annals of nutrition & metabolism*. 2008; 52(2):96-104.

19. Fretts AM, Follis JL, Nettleton JA, Lemaitre RN, Ngwa JS, Wojczynski MK, et al. Consumption of meat is associated with higher fasting glucose and insulin concentrations regardless of glucose and insulin genetic risk scores: a meta-analysis of 50,345 Caucasians. *The American journal of clinical nutrition*. 2015; 102(5):1266-78.

20. Lajous M, Tondeur L, Fagherazzi G, de Lauzon-Guillain B, Boutron-Ruauault MC, Clavel-Chapelon F. Processed and unprocessed red meat consumption and incident type 2 diabetes among French women. *Diabetes Care*. 2012; 35(1):128-30.

21. Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Schulze MB, Manson JE, Willett WC, et al. Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*. 2011; 94(4):1088-96.

22. Mari-Sanchis A, Gea A, Basterra-Gortari FJ, Martinez-Gonzalez MA, Beunza JJ, Bes-Rastrollo M. Meat Consumption and Risk of Developing Type 2 Diabetes in the SUN Project: A Highly Educated Middle-Class Population. *PLOS ONE*. 2016(1932-6203 (Electronic))

23. Tucker LA, LeCheminant JD, Bailey BW. Meat Intake and Insulin Resistance in Women without Type 2 Diabetes. *Journal of Diabetes Research*. 2015:10 pages.

24. SONG Y, MANSON JE, BURING JE, LIU S. A Prospective Study of Red Meat Consumption and Type 2 Diabetes in Middle-Aged and Elderly Women. *Diabetes Care*. 2004(27):2108–15.

25. Wittenbecher C, Muhlenbruch K, Kroger J, Jacobs S, Kuxhaus O, Floegel A, et al. Amino acids, lipid metabolites, and ferritin as potential mediators linking red meat consumption to type 2 diabetes. *The American journal of clinical nutrition*. 2015; 101(6):1241-50.

26. Hua NW, Stoohs RA, Facchini FS. Low iron status and enhanced insulin sensitivity in lacto-ovo vegetarians. *The British journal of nutrition*. 2001; 86(4):515-9.

27. Nkondjock A, Receveur O. Fish-seafood consumption, obesity, and risk of type 2 diabetes: an ecological study. *Diabetes & metabolism*. 2003; 29(6):635-42.

28. Patel PS, Forouhi NG, Kuijsten A, Schulze MB, Woudenbergh GJV, Ardanaz E, et al. The prospective association between total and type of fish intake and type 2 diabetes in 8 European countries: EPIC-InterAct Study. *American Society for Nutrition*. 2012(95):1445–53.
29. Wallin A, Di Giuseppe D, Orsini N, Akesson A, Forouhi NG, Wolk A. Fish consumption and frying of fish in relation to type 2 diabetes incidence: a prospective cohort study of Swedish men. *European journal of nutrition*. 2017; 56(2):843-52.
30. Brostow DP, Odegaard AO, Koh WP, Duval S, Gross MD, Yuan JM, et al. Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes: the Singapore Chinese Health Study. *The American journal of clinical nutrition*. 2011; 94(2):520-6.
31. Kaushik M, Mozaffarian D, Spiegelman D, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Long-chain omega-3 fatty acids, fish intake, and the risk of type 2 diabetes mellitus. *The American journal of clinical nutrition*. 2009; 90(3):613-20.
32. Parker ED, Liu S, Van Horn L, Tinker LF, Shikany JM, Eaton CB, et al. The association of whole grain consumption with incident type 2 diabetes: the Women's Health Initiative Observational Study. *Annals of epidemiology*. 2013; 23(6):321-7.
33. de Munter JS, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, van Dam RM. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med*. 2007; 4(8):e261.
34. Wallin A, Forouhi NG, Wolk A, Larsson SC. Egg consumption and risk of type 2 diabetes: a prospective study and dose-response meta-analysis. *Diabetologia*. 2016; 59(6):1204-13.
35. Lee YJ, Wang MY, Lin MC, Lin PT. Associations between Vitamin B-12 Status and Oxidative Stress and Inflammation in Diabetic Vegetarians and Omnivores. *Nutrients*. 2016; 8(3):118.
36. Tonstad S, Stewart K, Oda K, Batech M, Herring RP, Fraser GE. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013; 23(4):292-9.
37. Kahleova H, M M, Malinska H, Oliyarnik O, Kazdova L, Neskudla T, et al. Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with Type 2 diabetes. *Diabetic Medicine*. 2011(28):549-59.
38. Lee YM, Kim SA, Lee IK, Kim JG, Park KG, Jeong JY, et al. Effect of a Brown Rice Based Vegan Diet and Conventional Diabetic Diet on Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes: A 12-Week Randomized Clinical Trial. *PLOS ONE*. 2016(1932-6203 (Electronic))
39. Azemati B, Rajaram S, Jaceldo-Siegl K, Sabate J, Shavlik D, Fraser GE, et al. Animal-Protein Intake Is Associated with Insulin Resistance in Adventist Health Study 2 (AHS-2) Calibration Substudy Participants: A Cross-Sectional Analysis. *Current developments in nutrition*. 2017; 1(4):1-7.
40. Patel PS, Sharp SJ, Luben RN, Khaw KT, Bingham SA, Wareham NJ, et al. Association between type of dietary fish and seafood intake and the risk of incident type 2 diabetes: the European prospective investigation of cancer (EPIC)-Norfolk cohort study. *Diabetes Care*. 2009; 32(10):1857-63.
41. van Woudenbergh GJ, van Ballegooijen AJ, Kuijsten A, Sijbrands EJ, van Rooij FJ, Geleijnse JM, et al. Eating fish and risk of type 2 diabetes: A population-based, prospective follow-up study. *Diabetes Care*. 2009; 32(11):2021-6.
42. Post RE, Mainous AG, 3rd, King DE, Simpson KN. Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Journal of the American Board of Family Medicine : JABFM*. 2012; 25(1):16-23.

