

## 건강한 지방 선택하기

이영란

한림대학교동탄성심병원 영양팀

### Choosing Healthy Fats

Young Ran Lee

Department of Nutrition, Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital, Hwaseong, Korea

#### Abstract

Fat has traditionally been attributed to causing weight gain and increasing insulin resistance, which has led people to think that it has a direct relationship with diabetes. However, according to recent studies it was found that fat does not have a connection with insulin sensitivity, and in several observational studies, total fat intake is not associated with diabetes risk. Many academic societies, based on established research, have reported that the quality of fat is more important than total fat intake. Although the suggested daily intake varies, most say to reduce the intake of saturated fat and trans fat in order to prevent coronary heart diseases. According to the 2013 National Health and Nutrition Examination Survey, Koreans' fat intake made up 21.2% of their daily calorie intake. Although not as high as those in western countries, the intake of fat especially that coming from animals has been quite high among young people. According to the Korean Society for the Study of Obesity and the Korean Society of Lipidology and Atherosclerosis, it is best to keep daily fat calorie intake under 30% of the total daily calorie intake, and to avoid low quality fats, as the quality is thought to have a more direct impact than the quantity of fat. In order to prevent cardio vascular diseases, balanced intake of healthy fatty acids is needed. In this paper we will review the influence of fat, both in quality and quantity, on coronary heart diseases of diabetes patients.

**Keywords:** Coronary disease, Dietary fats, Fatty acid, Insulin resistance, Trans fatty acid

Corresponding author: Young Ran Lee

Department of Nutrition, Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital, 7 Keunjaebong-gil, Hwaseong 18450, Korea, E-mail: rany92@hallym.or.kr

Received: Jul. 30, 2015; Accepted: Aug. 6, 2015

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2015 Korean Diabetes Association

## 서론

지방은 인슐린저항성을 높이고 체중을 증가시키므로 섭취를 많이 하는 경우 당뇨병의 발병에 직접적인 관련이 있다고 믿고 있으나 몇몇의 대사연구에선 인슐린 민감도에 큰 영향을 주지 않는다는 결론을 도출하였고, 또 다른 많은 관찰적 연구에서는 총 지방 섭취는 당뇨병 발병과 관계가 없다고 제시하고 있다[1]. 세계의 당뇨병 관련학회에서는 많은 연구결과를 기반으로 섭취하는 총 지방의 양보다 섭취하는 지방의 질이 더 중요하다는 목소리를 내고 있으며[2] 어떤 종류의 지방을 얼마큼 섭취하라는 권고사항은 다르지만 포화지방과 트랜스지방 섭취를 줄여 심혈관질환의 위험성을 줄이라고 권고하고 있다[1,2]. 2013년 국민건강영양조사 결과에 의하면 한국인은 21.2%의 지방을 섭취하고 있어 서구에 비해 높지는 않으나 꾸준히 증가하고 있으며 젊은 층에서의 지방섭취비율, 특히 동물성 지방섭취가 적지 않다[3]. 대한비만학회[4], 한국지질동맥경화학회[5]의 권고사항을 종합할 때 지방섭취를 총 열량의 30% 미만으로 유지

하고, 총 지방 섭취량보다는 지방의 종류가 혈청 콜레스테롤 및 중성지방 농도에 미치는 영향이 크므로 심혈관질환의 예방을 위해서는 섭취하는 지방의 선택에 주의할 필요가 있다. 이에 본고에서는 당뇨병 환자에서 지방의 섭취량과 질에 따라 혈당조절과 심혈관질환에 미치는 영향을 알아보고 건강을 위해서는 어떻게 먹어야 할지 논의해보고자 한다.

## 본론

### 1. 지방이란?

지방은 우리가 식품을 통해서 섭취하는 지방으로 탄소, 수소, 산소로 이루어진 유기화합물로 물에는 녹지 않고 비극성용매인 에테르, 알코올 등에 녹으며 보통 중성지방으로 불리며 글리세롤 1분자에 3분자의 지방산(fatty acid)이 에스테르 결합을 이룬 것으로 대부분의 지질이 존재하는 형태이다[6]. 지방은 비만, 심혈관질환과 연관하여 생각을 하는데 우리 몸에서 꼭 필요한 성분 중 하나로 에너지원으로 작

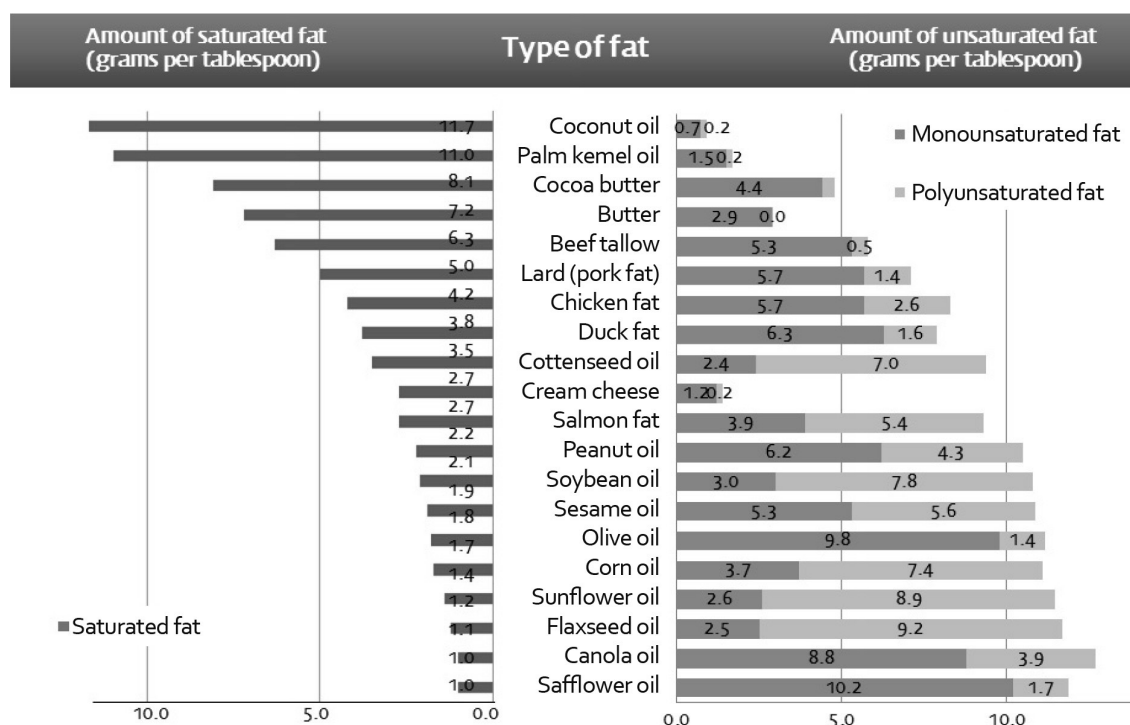


Fig. 1. Fatty acid contents of oil.

용하여 1 g 당 9 kcal의 고효율 에너지원이며, 체구성 요소 중 하나로 세포막의 주요한 구성성분으로 뇌, 신경, 간 등 주요기관에 존재하고, 장기보호 및 체온조절기능으로 단열체의 역할을 하고, 마지막으로 리놀렌산, 아라키돈산 등의 필수지방산의 공급 및 지용성비타민 A, D, E, K의 용매로 작용한다. 또한 지방이 십이지장에 머물러 있는 동안 위를 자극하여 공복감을 억제하는 호르몬을 분비하는 역할로 포만감을 제공한다.

지방산의 탄소분자 사이의 이중결합의 여부에 따라 불포화지방산(unsaturated fatty acid, USFA), 포화지방산(saturated fatty acid, SFA)으로 나누며, USFA는 이중결합의 수에 따라 이중결합이 한 개인 단일불포화지방산(mono-unsaturated fatty acid, MUFA)과 두 개 이상인 다가불포화지방산(poly-unsaturated fatty acid, PUFA)으로 분류하며, 인위적으로 수소를 첨가하여 불포화를 포화로 전환시킨 것을 트랜스지방이라고 한다. 지방의 질을 말할 때는 MUFA와 PUFA를 좋은 지방으로, SFA와 트랜스지방을 나쁜 지방으로 분류하기도 한다. 우리가 일상에서 접하고 먹는 지방은 단일 지방산으로 존재하지 않고 SFA, MUFA, PUFA가 섞여 있다(Fig. 1) [7].

## 2. 권고사항

각 국가의 당뇨병학회에서는 지방 섭취를 총 섭취 에너지의 20~35%로 권장하고 있다. 영국은 30~35%, 유럽은 35% 이하, 캐나다는 30% 이하로 서구의 국가들은 총 에너지의 30~35%의 지방섭취를 권장하고, 일본 20~25%, 인도 21% 미만으로 아시아국가들은 20~25%를 권장한다. 미국당뇨병학회(American Diabetes Association, ADA)는 2013년 총 에너지의 25~35%를 권장하던 지방섭취비율을 2014년 진료지침 개정안에서는 지방의 섭취량을 제시하기 보다는 개인의 건강상태나 목표에 따라 개별화하고, 지방의 양보다 질을 강조하고 있다[8]. 지방섭취와 관련된 많은 연구에서 섭취하는 총 지방의 양보다 섭취하는 지방의 질이 더 중요하다는 결과가 보고되었다[2]. 당뇨병 환자가 포

함되지 않은 42,500명을 대상으로 한 지방량과 제2형 당뇨병의 발병연구에 관한 연구에서는 oleic, 트랜스, omega-3 fatty acid의 섭취는 제2형 당뇨병의 발병 위험성과 연관이 없었고 총 지방량과 포화지방섭취는 제2형 당뇨병의 위험성을 증가시켰으나 체질량지수(body mass index)에 종속적인 결과를 보여, 지방섭취량은 제2형 당뇨병의 위험과 연관이 없음을 발표하였다[9]. 당뇨병 환자에서 지방의 섭취와 혈당, 지단백의 연관성에 관한 Hollenbeck과 Coulston [10]의 논문에선 고지방식에서 TG와 초저밀도지단백(very low-density lipoprotein, VLDL)이 유의적으로 낮고, 또 고밀도지단백(high-density lipoprotein, HDL)이 증가했으며, 혈당과 인슐린 농도가 낮아 고지방섭취는 공복 시 TG, VLDL을 낮추고 HDL을 높여 심혈관질환의 위험도를 낮추주며, 식후혈당, 인슐린 농도가 낮아져 오히려 당뇨병관리에도 도움을 주는 결과를 보여주었다. Bradley 등[11]은 저지방식과 저탄수화물식이 체중조절에 미치는 영향을 연구하였는데 열량을 줄이고 저지방식을 하거나 저탄수화물식을 하면 체중조절, 인슐린 저항성, 심혈관의 위험이 줄어들지만 두 군의 차이는 없었고 따라서 고지방식이 체중을 증가시키거나 인슐린 저항성, 심혈관 위험을 높이지는 않는 결과를 보여줬으며, Samaha 등[12]의 심한 비만 환자에서 저탄수화물식과 저지방식을 비교한 논문에서도 저탄수화물식 즉 고지방식을 했을 때 체중감소, TG, 인슐린 민감도, 공복혈당, 인슐린 분비(insulin secretion)에 좀 더 유익한 효과를 보여주고 있다. 지방섭취와 당화혈색소(HbA1C)의 관계를 본 EPIC-Norfolk 연구에서는 HbA1C는 PUFA: SFA 비율에 음의 상관관계를 보이고 전체지방 섭취량이 많아질수록 HbA1C가 높아지는 결과를 발표하였으며[13], 제2형 당뇨병의 관리와 식사에 관한 연구의 메타 분석 결과에선 고지방식에서 HbA1C가 0.12% 감소하였으며 체중, LDL은 유의적인 차이가 없었지만 HDL이 상승하였다[14]. 지방의 양과 관련된 논문을 살펴보면 지방섭취량은 체중증가, 인슐린 민감도에 큰 영향을 주지 않았으며[9], 당뇨병의 발병위험과 관계가 없었고[10], 고지방식은 혈당, 인슐린 농도를 낮춰 당뇨병 관리에 효과적이고, TG, VLDL을 낮추고

HDL을 상승시켜 심혈관질환에 도움을 줬다[12]. 또한 많은 연구결과에서는 섭취하는 총 지방의 양보다 섭취하는 지방의 질이 더 중요함을 시사하고 있다[12,13].

지방의 질에 관해서 관상동맥질환(coronary heart disease, CHD)을 예방하기 위한 147개의 연구를 리뷰한 논문에서는 5%의 탄수화물을 각각 PUFA, MUFA, SFA, 트랜스로 대체했을 때 HDL은 상승, TG는 다 감소하는 결과를 보여주었고, SFA로 대체 시 LDL이 상승하였고, 트랜스 지방은 LDL을 상승시키고 HDL은 감소시키며, 인슐린 저항성을 촉진하여 제2형 당뇨병의 발병위험을 증가시켰다. 따라서 총 지방량을 줄이는 것은 serum lipid profile을 개선하거나 CHD를 감소시키기 어려우며, MUFA, PUFA의 양, omega-3와 omega-6의 비율이 중요함을 강조하고 있다[14]. 여성에서 지방섭취와 제2형 당뇨병의 위험에 관한 연구에서는 에너지의 5%를 지방으로 증가시킬 때 SFA, MUFA, 동물성지방은 유의적 차이가 없었으나 PUFA로 대체했을 때 상대적 위험도가 0.63으로 낮아졌고 트랜스 지방은 1.39로 증가하였으며, 에너지의 2%를 다른 물질로 대체했을 때 트랜스에서 PUFA로 대체하면 위험도가 40% 감소하였다. 따라서 총 지방량, 포화지방, MUFA의 섭취는 제2형 당뇨병의 발병위험과 관련이 없으며, PUFA는 발병위험을 감소시키고 트랜스는 발병위험을 증가시켰다[15]. 제2형 당뇨병을 예방하기 위한 역학과 실험연구에선 현재까지의 연구결과에선 제2형 당뇨병을 예방하기 위한 지방의 섭취량을 권고하기엔 증거가 부족하며, 당뇨병의 예방을 위한 여러 가지 방법을 제시했는데 지방과 관련해서 포화지방은 전체 에너지의 7% 미만으로 섭취할 것을 권고하고 있다[16]. 제2형 당뇨병 환자를 포함한 실험에서는 MUFA가 풍부한 지중해식 식사가 혈당조절 및 지질개선에 기여하였으며[17], Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet (REDIMED) 연구에서는 심혈관질환의 위험이 높은 사람에게 엑스트라버진 올리브오일이나 견과류를 보충한 지중해식을 섭취했을 때 심근경색, 뇌졸중, 돌연사 등의 위험성이 줄어들었으며[18], 9개의 무작위 임상연구(randomized controlled trail, RCT)들

을 메타 분석한 결과에서는 지중해식사가 혈당조절에 좋은 결과를 가져왔으나 인슐린 저항성의 개선에는 효과를 미치지 못했다[19]. 생선이나 omega-3PUFA가 많이 들어있는 식품을 섭취하면 심혈관질환의 발병률이 낮아지지만[20] omega-3 보충제는 심혈관질환의 발병률이나 사망률을 낮추지 못하는 결과를 보여줬으며[21] 고혈당을 가진 12,536명에게 omega-3 보충제를 제공한 Outcome Reduction with Initial Glargine Intervention (ORIGIN) 실험에서도 심혈관질환이나 사망률에 큰 효과를 주지 못하는 결과가 도출되었다[22]. 따라서 omega-3 보충제는 권장하지 않지만, omega-3가 포함된 음식을 먹는 것은 일반인 수준으로 권고하고 있다. 영국의 Chowdhury 등[23]은 78개의 RCT를 메타 분석한 결과 포화지방 중 유제품에 포함된 Margarinic acid (17:0)은 심혈관질환의 상대위험도를 0.77로 낮추며 SFA, MUFA, omega-3, omega-6의 위험도에 차이가 없어 포화지방이 심장병 위험을 높인다는 학설을 충분히 증명하지 못하며 기존의 영양소 가이드라인을 재검증해야 한다고 주장하고 있고, 2010년의 하버드대 연구에서도 21건의 논문을 분석한 결과 포화지방의 섭취량이 가장 높았던 그룹과 가장 낮았던 그룹의 심혈관질환 발생 확률이 똑같았다는 연구결과도 있다[24]. 지방의 질에 대한 섭취 가이드라인은 MUFA에 대해서는 ADA는 풍부하게 섭취, 캐나다는 20%를 MUFA로, 10%를 PUFA로 섭취하도록 하며 유럽은 MUFA를 10~20%, PUFA를 10% 이내로 권장하고, SFA는 ADA는 일반인 수준으로, 캐나다는 7% 이내로, 유럽은 10% 미만으로 제한하며, omega-3 보충제에 대해서는 모두 권장하지 않는다[1].

### 3. 어떻게 먹을 것인가?

많은 관찰적 연구에서 지방은 체중증가, 인슐린 민감도, 당뇨병 발병과 연관이 없으며 오히려 고지방섭취는 혈당, 인슐린 농도를 낮추고 TG, VLDL을 낮추며 HDL을 높여 심혈관 위험을 줄여주는 긍정적인 효과를 보여주고 있으며, 또한 영국의 Chowdhury 등[23]의 연구나 하버드대



연구팀[24]의 메타분석에 의하면 포화지방의 섭취가 심혈관질환을 높인다는 학설이 충분히 증명되고 있지 않고 있고 따라서 기존의 영양소 가이드라인을 재검증해야 한다고 주장하고 있어 어떻게 지방섭취를 해야 건강한 선택이 될지 혼동된다. 먼저 트랜스지방은 체내에서 LDL 콜레스테롤을 증가시키고 HDL 콜레스테롤은 감소시켜 CHD의 발병 가능성을 높이고, 뇌졸중과 암, 치매, 당뇨병 등의 위험도 높이는 것으로 알려졌다. 이에 따라 2003년 세계보건기구(World Health Organization)는 트랜스지방 섭취량을 전체 열량 섭취량의 1% 미만으로 제한해야 한다고 권고했으며, 미국 식품의약국(Food and Drug Administration)은 가공식품에 트랜스지방 함량 표시를 의무화했으며 2015년 6월 16일(현지 시각) 트랜스지방의 주요 원천인 부분경화유(Partially Hydrogenated Oils)를 '일반적으로 안전하다고 인정되는(Generally Recognized As Safe)' 식품 목록에서 제외하고 2018년부터 '가공식품을 만들 때 트랜스지방 사용이 전면 금지된다'라고 밝혔으며 따라서 우리나라에서도 점차 트랜스지방의 사용은 규제되고 사용이 금지되지 않을까 예상할 수 있다. 규제 전에도 트랜스지방이 많이 함유된 마가린(인공버터), 케익, 쿠키, 팝콘 등의 섭취를 줄이는 것이 좋다. 체중조절이나 serum lipid profile에 관한 연구에서는 열량을 제한했을 때 총 열량에 대한 지방의 비율은 높거나 낮을 때 별 차이가 없었으며, 오히려 높을 때 여러 이로운 효과를 보여주고 있어, 지방의 양보다는 섭취열량이 더욱 중요한 역할을 미치는 것으로 보여진다. 대한민국 영양소 섭취현황을 살펴보면 지방섭취는 꾸준히 증가하여 2013년에는 21.2%를 섭취하고 있다[3]. 이는 ADA 가이드라인에서 제시하고 있는 혈당관리와 심혈관질환 위험을 줄이기 위해 권장하는 저지방고탄수화물 식사패턴에 해당한다[2]. 그렇지만 2010년 국민건강영양조사를 분석한 자료에 의하면 전체 노인 중 대사증후군 대상자는 48.9%이며 전체대상자에서 지방섭취가 13.4%로 낮았고 특히 대사증후군에서 지방 섭취가 11.9%로 더욱 낮았다[25]. 현재 우리나라 사람들이 가장 선호하는 대표적인 식품인 치킨의 지방함량은 57%, 라면은 35.8%, 구운 삼겹살은 75%로 대한당뇨병학

회에서 권고하는 25%보다 월등히 높으며 포화지방, 동물성 지방이 많이 포함되고 고열량이라 향후 심혈관질환이나 건강에 우려가 된다. 일반인의 경우 오리고기의 기름은 불포화지방이라 괜찮다라고 하며 기름까지 먹는 것에 관대하다. 생오리는 100 g당 SFA는 13.2 g, MUFA 18.6 g, PUFA 5.0 g의 지방이 함유되어 있고 비슷한 가격류인 생닭에는 100 g당 SFA 12.1 g, MUFA 18.9 g, PUFA 9.0 g이 포함되어 있어[7] 지방함량만 비교했을 때는 오리보다 닭이 심혈관질환에 더 유익한 식품이다. 대한당뇨병학회의 2013년 당뇨병진료지침[26]에서는 지방의 섭취량은 총 에너지의 25% 이내로 하되, 개인의 대사적 문제(비만, 이상지질혈증 등)를 고려하여 개별화하며, 포화지방 섭취는 총 에너지의 7% 미만, 트랜스지방 섭취는 최소화, 콜레스테롤 섭취는 1일 200 mg 미만으로 하도록 권고하고 있다. 지방산을 선택하여 섭취하는 것은 중요하지만 실생활에서 구체적으로 지방산의 종류를 구별하여 섭취하기란 매우 어렵다. 따라서 지방섭취량을 줄이기 위한 식품 선택방법이 필요하다. 튀김은 가급적 피하고, 육류 조리 시에도 눈에 보이는 지방은 가능한 제거한 후 살코기 부분위만 사용하도록 하고 특히 갈비나 햄, 베이컨 등의 고지방 육류의 섭취를 줄이도록 한다. 조리 시 사용되는 기름을 하루 3~4 차술 정도로 줄이고 튀김이나 전 등 기름진 조리법 대신 구이나 조림, 찜 등을 이용하도록 하며 식품 선택 시 기름기 많은 종류는 기름기를 제거하고 조리하도록 한다. 올리브 오일을 비롯한 식물성 기름은 발연점을 넘어서면 트랜스지방으로 변질될 수 있으므로 참기름과 들기름 같이 고급 올리브 오일은 샐러드나 소스, 무침에만 이용하는 것이 좋으며 또 기름은 가능한 사이즈가 작은 것을 구입하고, 한번 뚜껑을 열면 6개월 이내 소비하며, 뚜껑을 잘 닫아 직사광선이 없는 서늘한 곳에 보관해야 한다. USFA의 이중결합이 많을수록 공기 중에서 산화되기 쉬운 특징이 있으며 지방산이 산화되면서 활성산소가 만들어진 다. 올리브유는 이중결합의 개수가 하나인 테다 비타민E 등의 항산화제를 포함하고 있어 보존 기간이 더 긴 편이다. 생선기름의 경우에는 비타민E의 함량이 적으므로 비타민E나 항산화 성분이 풍부한 다른 음식들과 함께 먹는 것이 좋다.

- 고기류는 기름이 적은 부위 이용, 조리 시 기름기 제거: 삼겹살, 갈비, 닭 껍질보다 살코기 부위 이용
- 튀김이나 볶음, 전처럼 기름 많이 쓰는 요리는 자주 하지 않는다.
- 일반 우유와 치즈 등의 유제품 대신 저지방 우유, 또는 탈지우유와 그를 이용한 식품을 먹는다.
- SFA인 동물성 지방과 코코넛기름, 코코아 버터, 팜유와 이들을 이용한 식품인 커피 프림, 초콜릿, 튀김음식, 케이크, 파이 등을 피한다.
- 달걀노른자, 마가린이나 버터가 많이 들어간 빵류, 생크림 케이크 등을 피한다.
- 마가린, 버터, 마요네즈 대신 식물성 기름을 사용한다.
- 외식은 동물성 지방을 많이 사용하는 음식을 피하고 담백한 한식이나 일식을 즐긴다.

## 결론

한식은 당뇨병 및 CHD에 유리한 식사패턴 중 하나이지만 한국인이 선호하는 음식의 지방의 양이나 종류에 주의가 필요하며 식사요법의 실천과 관련하여 실생활에서 열량이나 영양소의 구성비, 지방을 구성하는 지방산의 균형된 섭취와 적절한 기름의 선택이 필요하지만 실생활에서 구체적으로 지방산의 종류를 구별하여 섭취하기란 매우 어렵다. 이에 지방의 섭취량보다는 적절한 열량의 섭취, 에너지의 섭취가 과잉이 되지 않도록 하며, 영양적으로 균형을 맞추기 위해서 다양한 식품으로 적당한 양 섭취하는 것이 가장 중요하다.

## REFERENCES

1. Ley SH, Hamdy O, Mohan V, Hu FB. Prevention and management of type 2 diabetes: dietary components and nutritional strategies. *Lancet* 2014;383:1999-2007.
2. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, Neumiller JJ, Nwankwo R, Verdi CL, Urbanski P, Yancy WS Jr. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care* 2014;37 Suppl 1:S120-43.
3. Korea Center for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2013: Korea National Health and Nutrition Examination Survey [KNHANES VI-1]. Cheongju: Korea Center for Disease Control and Prevention; 2014.
4. Korean Society for the Study of Obesity. Obesity treatment guidelines. Seoul: Korean Society for the Study of Obesity; 2014.
5. Korean Society Lipidology and Atherosclerosis. Dyslipidemia treatment guidelines. Seoul: Korean Society Lipidology and Atherosclerosis; 2015.
6. Choi HM. 21st century nutrition. Seoul: Gyomunsa; 2000.
7. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service. National Nutrient Database for Standard Reference Release 27. Available from: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
8. Ajala O, English P, Pinkney J. Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2013;97:505-16.
9. van Dam RM, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ, Hu FB. Dietary fat and meat intake in relation to risk of type 2 diabetes in men. *Diabetes Care* 2002;25:417-24.
10. Hollenbeck CB, Coulston AM. Effects of dietary carbohydrate and fat intake on glucose and lipoprotein metabolism in individuals with diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1991;14:774-85.
11. Bradley U, Spence M, Courtney CH, McKinley MC, Ennis CN, McCance DR, McEneny J, Bell PM, Young IS, Hunter SJ. Low-fat versus low-carbohydrate weight reduction diets: effects on weight loss, insulin resistance, and cardiovascular risk: a randomized control trial.

- Diabetes 2009;58:2741-8.
12. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri P, Chicano KL, Daily DA, McGrory J, Williams T, Williams M, Gracely EJ, Stern L. A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *N Engl J Med* 2003;348:2074-81.
  13. Harding AH, Sargeant LA, Welch A, Oakes S, Luben RN, Bingham S, Day NE, Khaw KT, Wareham NJ; EPIC-Norfolk Study. Fat consumption and HbA(1c) levels: the EPIC-Norfolk study. *Diabetes Care* 2001;24:1911-6.
  14. Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002;288:2569-78.
  15. Salmerón J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB, Willett WC. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001;73:1019-26.
  16. Steyn NP, Mann J, Bennett PH, Temple N, Zimmet P, Tuomilehto J, Lindström J, Louheranta A. Diet, nutrition and the prevention of type 2 diabetes. *Public Health Nutr* 2004;7:147-65.
  17. Elhayany A, Lustman A, Abel R, Attal-Singer J, Vinker S. A low carbohydrate Mediterranean diet improves cardiovascular risk factors and diabetes control among overweight patients with type 2 diabetes mellitus: a 1-year prospective randomized intervention study. *Diabetes Obes Metab* 2010;12:204-9.
  18. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, Gómez-Gracia E, Ruiz-Gutiérrez V, Fiol M, Lapetra J, Lamuela-Raventos RM, Serra-Majem L, Pintó X, Basora J, Muñoz MA, Sorlí JV, Martínez JA, Martínez-González MA; PREDIMED Study Investigators. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med* 2013;368:1279-90.
  19. Schwingshackl L, Strasser B, Hoffmann G. Effects of monounsaturated fatty acids on glycaemic control in patients with abnormal glucose metabolism: a systematic review and meta-analysis. *Ann Nutr Metab* 2011;58:290-6.
  20. Hu FB, Cho E, Rexrode KM, Albert CM, Manson JE. Fish and long-chain omega-3 fatty acid intake and risk of coronary heart disease and total mortality in diabetic women. *Circulation* 2003;107:1852-7.
  21. Rizos EC, Ntzani EE, Bika E, Kostapanos MS, Elisaf MS. Association between omega-3 fatty acid supplementation and risk of major cardiovascular disease events: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2012;308:1024-33.
  22. ORIGIN Trial Investigators, Bosch J, Gerstein HC, Dagenais GR, Díaz R, Dyal L, Jung H, Maggiono AP, Probstfield J, Ramachandran A, Riddle MC, Rydén LE, Yusuf S. n-3 fatty acids and cardiovascular outcomes in patients with dysglycemia. *N Engl J Med* 2012;367:309-18.
  23. Chowdhury R, Warnakula S, Kunutsor S, Crowe F, Ward HA, Johnson L, Franco OH, Butterworth AS, Forouhi NG, Thompson SG, Khaw KT, Mozaffarian D, Danesh J, Di Angelantonio E. Association of dietary, circulating, and supplement fatty acids with coronary risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2014;160:398-406.
  24. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2010;91:535-46.
  25. Kim MH. Characteristics of nutrient intake according to metabolic syndrome in Korean elderly - using data from the Korea national health and nutrition examination survey 2010. *Korean J Food Nutr* 2013;26:515-5.
  26. Korean Diabetes Association: Treatment guideline for diabetes. 5th ed. Seoul: Gold' Planning and Development; 2013. p34-8.