

· 综述与专论 ·

## 膳食模式与脑血管疾病相关的流行病学研究新进展

陈玟瑾<sup>1</sup>, 陈飘逸<sup>1</sup>, 杨晓华<sup>1</sup>, 陈轶凡<sup>1</sup>, 蔡业峰<sup>1, 2</sup>, 倪小佳<sup>1, 2\*</sup> 

1.510120 广东省广州市, 广东省中医院 广东省中医药科学院 广州中医药大学第二临床医学院

2.510120 广东省广州市, 省部共建中医湿证国家重点实验室 广州中医药大学第二附属医院

\*通信作者: 倪小佳, 副研究员; E-mail: grace1984325@126.com



扫描二维码  
查看原文

**【摘要】** 脑卒中已成为导致我国居民死亡的第一位死因, 合理饮食是重要的一级预防策略, 但采用何种膳食模式更优仍有待研究。基于此, 本文综述地中海膳食模式 (MD 膳食模式)、得舒膳食模式 (DASH 膳食模式)、健脑膳食模式 (MIND 膳食模式)、日本膳食模式以及中国膳食模式与脑血管疾病相关的流行病学研究进展, 得出已有大量流行病学研究提示 MD 膳食模式、DASH 膳食模式、日本膳食模式对脑血管疾病具有保护作用; 而 MIND 膳食模式与脑血管疾病的相关性仍待进一步研究提供相应证据。目前尚未有大规模的随机对照试验评价中国传统膳食模式对脑血管疾病的作用, 学者在未来需积极探索符合国人本土饮食习惯的健康膳食模式, 为脑卒中一级预防提供中国方案。

**【关键词】** 卒中; 膳食模式; 膳食, 食品和营养; 流行病学研究; 临床试验; 综述

**【中图分类号】** R 743 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0565

### Advance in Epidemiologic Studies of Dietary Patterns Associated with Cerebrovascular Diseases

CHEN Wenjin<sup>1</sup>, CHEN Piaoying<sup>1</sup>, YANG Xiaohua<sup>1</sup>, CHEN Yifan<sup>1</sup>, CAI Yefeng<sup>1, 2</sup>, NI Xiaojia<sup>1, 2\*</sup>

1.Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine, Guangdong Provincial Academy of Chinese Medical Sciences, the Second Clinical School of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510120, China

2.State Key Laboratory of Dampness Syndrome of Chinese Medicine/The Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510120, China

\*Corresponding author: NI Xiaojia, Associate research fellow; E-mail: grace1984325@126.com

**【Abstract】** Stroke has become the leading cause of death in China, and rational diet is an important primary prevention strategy, but the optimal dietary pattern remains to be studied. Based on this, this paper reviews the progress of epidemiological studies on the correlation of Mediterranean Diet (MD), Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) pattern, Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) diet, Japanese dietary pattern and Chinese diet pattern with cerebrovascular diseases, and suggests that MD pattern, DASH pattern and Japanese dietary pattern have protective effects on cerebrovascular disease; however, the relationship between MIND pattern and cerebrovascular disease remains uncertain. There is a lack of large-scale randomized controlled trials to examine the effect of traditional Chinese dietary pattern on cerebrovascular diseases. In the future, active efforts in exploring the healthy dietary patterns in line with local dietary habits are needed for providing a Chinese strategy for primary stroke prevention.

**【Key words】** Stroke; Dietary pattern; Diet, food, and nutrition; Epidemiological studies; Clinical trial; Review

脑卒中是最常见的一种脑血管疾病, 主要包括缺血性脑卒中和出血性脑卒中<sup>[1]</sup>。脑卒中是全球死亡和残疾的主要病因之一<sup>[2]</sup>。近年来, 中国已成为全球卒中死亡人数和新发病例较多的国家之一<sup>[3]</sup>, 亟待有效

的一级预防措施以减轻日益严重的疾病负担。

脑卒中中的一级预防主要是通过改变人们的生活方式、控制危险因素以达到预防脑卒中的效果<sup>[4]</sup>。近年来, 如何采用健康的饮食方式进行脑卒中中的一级预

**基金项目:** 广东省中医药局科研项目 (20225021); 广州市科技计划市校 (院) 联合资助项目 (202102010300); 省部共建中医湿证国家重点实验室重点项目 (SZ2021ZZ07); 广州中医药大学“双一流与高水平大学学科协同创新团队重点项目” (2021xk26)

**引用本文:** 陈玟瑾, 陈飘逸, 杨晓华, 等. 膳食模式与脑血管疾病相关的流行病学研究新进展 [J]. 中国全科医学, 2024, 27 (8): 900-907. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0565. [ www.chinagp.net ]

CHEN W J, CHEN P Y, YANG X H, et al. Advance in epidemiologic studies of dietary patterns associated with cerebrovascular diseases [J]. Chinese General Practice, 2024, 27 (8): 900-907.

© Chinese General Practice Publishing House Co., Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

防受到更多关注。膳食模式相较于研究单一的饮食成分而言,更利于描述饮食整体的质量,且更贴近日常生活、容易推广<sup>[5-6]</sup>。因此,越来越多的研究关注膳食模式在脑卒中一级预防中的作用。目前,地中海膳食模式(Mediterranean Diet, MD)、得舒膳食模式(Dietary Approaches to Stop Hypertension, DASH)、健脑膳食模式(Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay, MIND)、日本膳食模式通过多年的研究,已被认为是健康的膳食模式<sup>[7-8]</sup>。但由于饮食文化的差异,这些源于国外的健康膳食模式未必适合推广至我国,而目前关于中国健康膳食模式的研究数量仍十分有限。

本文拟通过总结 MD、DASH、MIND、日本和中国膳食模式对脑血管疾病影响的最新研究成果,以期为我国脑血管疾病防控及建立中国健康膳食模式提供参考依据。

## 1 文献检索策略

计算机检索 PubMed、Web of Science、中国知网(CNKI)等数据库,检索时间设定为建库至 2023 年 8 月,中文检索词包括“饮食”“膳食模式”“地中海膳食”“得舒膳食”“健脑膳食”“日本膳食”“中国膳食”“脑血管疾病”“脑卒中”“心血管疾病”,英文检索词包括“food”“diet”“healthy dietary patterns”“Mediterranean diet”“DASH diet”“MIND diet”“Japanese diet”“Chinese diet”“cerebrovascular disease”“stroke”“cardiovascular diseases”。纳入标准:文献内容涉及 MD、DASH、MIND、日本、中国膳食模式有关的脑血管疾病研究,以近 5 年发表的代表性文献为主。

## 2 MD 膳食模式

MD 膳食模式主要是指位于地中海沿岸包括意大利、法国等国家的膳食模式,以全谷物、蔬菜、水果、豆类、坚果、种子、橄榄为主要食物,以橄榄油作为额外脂肪的主要来源,大量摄入海鲜、鱼类,适量摄入家禽、鸡蛋、牛奶及乳制品和酒精,且需限制红肉的摄入<sup>[9]</sup>。其次,MD 膳食模式还规定每天需要进行一定强度的体育锻炼<sup>[9]</sup>。该膳食模式起源于七国研究<sup>[10]</sup>,该研究发现地中海地区的人群相较于其他地区而言,其冠心病死亡率更低,这也许与其饮食相关。自此,关于 MD 膳食模式的研究开始涌现。

在西班牙的一项具有里程碑意义的干预性研究 PREDIMED 中<sup>[11]</sup>,为了评估添加初榨橄榄油的 MD 膳食模式与添加坚果的 MD 膳食模式对心脑血管疾病的预防作用,研究者将 7 447 名具有心血管疾病

(cardiovascular disease, CVD) 高风险的参与者随机分配到 3 组(即添加初榨橄榄油的 MD 组、添加坚果的 MD 组、低脂饮食组),发现添加初榨橄榄油或坚果的 MD 组的主要心脑血管事件风险分别比低脂饮食组减少 31%、28%。此外,有研究发现在非地中海地区,坚持 MD 膳食模式对心脑血管疾病也具有保护作用。在一项对近 2.6 万名健康的美国妇女进行 12 年随访的队列研究中,研究者根据参与者对 MD 膳食模式的坚持程度,将其分为 3 个级别(即低依从性、中依从性和高依从性),研究发现与 MD 膳食模式低依从性的对照组相比,MD 膳食模式中依从性组与高依从性组心脑血管疾病风险分别降低 23%、28%<sup>[12]</sup>;除此之外,研究还发现 MD 膳食模式可降低心脑血管疾病风险的因素主要是炎症生物标志物、葡萄糖代谢和胰岛素抵抗及 BMI<sup>[12]</sup>,这也为 MD 膳食模式可降低心脑血管疾病风险提供了理论依据。目前还有研究发现,MD 膳食模式在心脑血管疾病的二级预防方面也有益处。在一项西班牙长期、大规模临床试验 CORDIOPREV 中<sup>[13]</sup>,研究者将确诊的 1 002 名冠心病患者随机分成两组,分别接受 MD 膳食模式饮食和低脂饮食干预并随访 7 年,研究发现,相较于低脂饮食组,MD 饮食组心脑血管疾病复发率降低了 28.1%。

基于以上研究,目前不管是长期队列研究还是随机对照试验,在地中海地区还是其他地区开展的研究,均一致认为 MD 膳食模式可以降低心脑血管疾病的风险,且对于健康人、具有心脑血管疾病风险的人群以及已患心血管疾病的人群均有不同程度的保护作用。一项充分纳入观察性研究和随机对照试验系统评价的伞形综述也提示,MD 膳食模式使心脑血管疾病等多个健康结局有不同程度的获益<sup>[14]</sup>。值得注意的是,MD 膳食模式不仅包括营养因素,还包括当地健康的生活方式特征,如体育运动、充足的休息等<sup>[9]</sup>。此外,许多国家在心脑血管疾病的临床指南中也同样推荐健康饮食联合运动这样一种“吃动结合”的预防策略<sup>[15-16]</sup>。但就目前而言,关于 MD 膳食模式的研究大多是在地中海地区及其他西方国家进行的,在我国进行的 MD 膳食模式研究仍较少,这也与两地的饮食习惯差异较大有关。但是,MD 膳食模式重视饮食和运动等其他生活方式的综合效应,对我国的脑血管疾病预防研究具有非常重要的借鉴价值。

## 3 DASH 膳食模式

DASH 膳食模式是一种防治高血压的饮食疗法,强调低钠,减少红肉、甜食和含糖饮料的摄入,同时增加水果、蔬菜、复合碳水化合物(如全谷物)和低脂乳制品的摄入量<sup>[17-18]</sup>。该膳食模式起源于 20 世纪 90 年代,其最初是在一项对照试验中发现该膳食模式可有效降低血压<sup>[19]</sup>。自此之后,DASH 膳食模式成为诸多学者关

注的热点。

在英国的一项大型队列研究 EPIC-Norfolk 中,研究者根据食物频率问卷估计 23 655 名英国成年人对 DASH 膳食模式的依从性,并对他们进行平均 12.4 年的随访,结果提示, DASH 膳食模式依从性最高的研究对象较最低者在卒中风险方面降低了 20%<sup>[18]</sup>。一项充分纳入观察性研究和临床试验系统评价的伞形综述进一步确认, DASH 膳食模式与卒中发病率降低相关<sup>[20]</sup>。另外,一项在亚洲进行的关于 DASH 膳食的队列研究中,研究者对 57 078 名 45~74 岁的华人进行随访发现,与 DASH 饮食指数的最低五分位数的参与者相比,最高五分位数的参与者的心脑血管疾病病死率降低了 28%<sup>[21]</sup>,这表明 DASH 膳食模式也可能适用于亚洲人群。在美国一项为期 4 周的交叉随机对照试验中,研究者将 412 名参与者随机分配到 DASH 膳食和典型的美国饮食对照组中,在保持体重质量不变的情况下让其摄入不同水平的钠(低、中、高)来研究低钠膳食和 DASH 膳食(单独或联合)对心脏损伤和炎症的生物标志物的影响,研究发现, DASH 膳食与低钠膳食相结合可降低心脏损伤的风险,而单独 DASH 膳食可使高敏心肌肌钙蛋白 I 和超敏 C 反应蛋白(hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP)水平分别降低 18%、13%<sup>[22]</sup>。hs-CRP 是一种可用于预测卒中风险的炎症标志物,其降低也许可说明 DASH 膳食与卒中之间的关系可能通过降低炎症反应来介导<sup>[23]</sup>。

DASH 膳食模式强调低钠饮食,而已有研究证明低钠饮食可改善血压,并且可降低心脑血管疾病的病死率<sup>[24]</sup>。目前,仅有少量的观察性研究在亚洲人群中开展,未来有必要开展干预性临床试验以进一步证实 DASH 膳食模式对亚洲人群脑血管疾病的保护作用。

#### 4 MIND 膳食模式

MIND 膳食模式是 MD 和 DASH 膳食的结合,包含两种膳食模式的特点,即强调限制动物性和高饱和脂肪食物的摄入,但 MIND 膳食模式更加注重新鲜水果和蔬菜的摄入,并且强调大脑健康的食物(如绿叶蔬菜、坚果、浆果等)<sup>[25]</sup>。该膳食模式起源于 2015 年一项将 MD 和 DASH 膳食结合的研究,研究对 960 名 50 岁以上的健康人及轻度认知功能障碍的患者进行追踪(平均 4.7 年),发现坚持这种新的膳食模式,可降低参与者认知功能的程度<sup>[26]</sup>。自此, MIND 膳食模式开始走进人们的视野。

伊朗一项对 2 863 名无心脑血管疾病史的参与者持续随访 10.6 年的大型队列研究<sup>[27]</sup>,发现 MIND 膳食评分每增加 1 分,其心脑血管疾病发生率降低 16%。此外,该研究还对 MIND 膳食组成部分与心脑血管疾病风险之间的关联进行分析,发现全谷物、绿叶蔬菜、大豆的得

分每增加 1 分,心脑血管疾病的风险分别降低了 60%、45%、65%。虽然另一项同样来自伊朗的横断面研究发现 MIND 膳食和一项 CVD 风险因素(即代谢综合征)之间没有显著相关性,但 MIND 膳食与高密度脂蛋白胆固醇水平降低呈负相关<sup>[28]</sup>。首次探究 MIND 膳食与卒中关系的研究是来自伊朗的一项病例对照研究,研究者对 193 例住院的脑卒中病例和 195 例住院的非脑卒中病例进行对照,并基于一份 168 项食物频率问卷以对其进行 MIND 膳食评分的评估<sup>[29]</sup>。该研究发现,严格遵守 MIND 膳食者患脑卒中的比例更低。卒中后认知功能障碍是近年来脑血管疾病后遗症非运动功能障碍的治疗难点<sup>[30]</sup>。MIND 膳食模式被发现能改善卒中后认知障碍,一项社区队列研究对 106 名具有脑卒中病史的参与者平均随访 5.9 年发现,高度坚持 MIND 膳食与延缓卒中后认知功能下降相关<sup>[31]</sup>。由此可见, MIND 膳食模式除了能为心脑血管疾病的一级预防提供借鉴以外,对于卒中后患者的功能改善也具有一定的参考意义。

MIND 膳食模式与 MD 和 DASH 膳食模式的显著区别在于 MIND 膳食模式更强调坚果、浆果的摄入。而已有研究证明坚果中富含的  $\alpha$ -亚麻酸具有抗炎、抗动脉粥样硬化和抗血栓作用<sup>[32]</sup>,浆果中富含的花青素有利于血糖和血脂的控制<sup>[33]</sup>。据此推测, MIND 膳食模式对心脑血管疾病的保护作用可能是由于该膳食模式含有丰富的  $\alpha$ -亚麻酸和花青素,但 MIND 膳食模式在预防脑卒中方面的研究仍不充分。此外,尽管有大量的研究提示 MIND 膳食模式可以改善认知功能障碍<sup>[34]</sup>,然而最新一项发表在《新英格兰》杂志上的随机对照试验提示,对于有痴呆家族史但尚未显示出认知功能损害的人群, MIND 膳食在认知功能和磁共振成像方面相比轻度能量限制组并未显示出显著的优势<sup>[35]</sup>。这也提示,应进一步开展干预性随机对照试验验证 MIND 膳食模式对卒中后认知功能障碍的改善作用。

#### 5 日本膳食模式

日本传统膳食模式以海产品、蔬菜、植物蛋白、绿茶、大米摄入较多为特点,同时限制摄入动物性食物<sup>[36-37]</sup>。该膳食模式的发现起源于 20 世纪 60 年代,在对 7 个国家的死亡率数据进行统计比较时,发现日本的平均预期寿命最长,通过分析比较认为,这与日本的饮食习惯密切相关<sup>[36]</sup>,从此,日本膳食模式开始受到学者的关注。

来自日本公共卫生中心前瞻性队列(JPHC)的一项研究是近年来规模最大的日本膳食模式研究,包括了 92 969 名 45~74 岁的日本成年人<sup>[8]</sup>。在中位时间为 18.9 年的随访中发现,较高的日本饮食指数评分(JDI)与较低的全因死亡率和心脑血管疾病病死率显著相关;其中,多吃海藻、渍物(日本料理中的咸菜)、黄绿色

蔬菜、鱼类和绿茶的人群，全因死亡风险均有所下降<sup>[8]</sup>。而另一项同样来自日本的队列研究，将 JDI 饮食指数四等分，研究发现第三等分位数的 JDI 组与较低的心脑血管疾病死亡风险显著相关<sup>[38]</sup>。一项系统综述共纳入 58 项与日本膳食相关的研究，尽管不同研究对日本膳食模式的定义、构建及评价方法差异较大，但 Meta 分析的结果均提示，日式饮食方式和日本特色食品均可降低心血管疾病与脑卒中的发病率，以及心脑血管疾病的病死率<sup>[39]</sup>。在为数不多的一项日本膳食模式的随机对照双盲试验中，研究者将 64 名 40 岁以上的男性随机分为两组（即均衡饮食组和强化饮食组），研究发现两组患者的 BMI、血压和糖化血红蛋白均有所改善，除此之外，研究还发现每天食用一次具有最佳含盐量的传统日本食物（包括富含蔬菜的大豆和鱼类营养物质）的饮食模式，其参与者的高密度脂蛋白胆固醇和动脉粥样硬化指数明显改善，但该项研究并未探究干预后的心脑血管疾病终点事件<sup>[40]</sup>。

日本膳食模式是目前亚洲健康膳食模式研究较为充分的代表之一。日本膳食模式研究更侧重于日本饮食中的某种特色食物，例如：绿茶<sup>[41]</sup>、日式发酵豆制品<sup>[42]</sup>、海藻<sup>[43]</sup>等，而日本膳食模式的整体构建还缺乏共识、标准、统一的评价方法。此外，也有文献提到，日本文化中具有“吃到八分饱”的习惯<sup>[44]</sup>，日本也鼓励健康饮食联合运动的生活方式<sup>[45]</sup>，这些也是日本膳食模式的特点。与西方国家的健康膳食相比，日本膳食中所含的食物组成与中国传统饮食更为相似，例如，强调植物蛋白（豆类）的摄入，对我国具有较大的参考价值。

## 6 中国膳食模式

近几十年，随着中国的经济转型，我国饮食结构发生了显著改变，主要表现为谷物和蔬菜的摄入量减少，以猪肉为主的动物性食品的摄入量增加，鸡蛋、鱼和奶制品的摄入量不足，而食用油和盐的摄入量却极大超过了建议食用量<sup>[46]</sup>。而我国地域辽阔，由于各地饮食文化与习惯不同，我国目前缺少一种统一定义的膳食模式，而是多地特色膳食模式并存。

中国东南沿海地区的脑卒中发病率较低<sup>[47]</sup>，有学者考虑这与该地区的饮食习惯相关，提出了基于东南沿海地区的健康膳食模式，即东方健康膳食模式<sup>[48]</sup>。东方健康膳食模式以全谷物为基础，并要求每日摄入大量蔬菜和水果，适量摄入富含优质蛋白的动物性食物、大豆制品、奶制品、坚果<sup>[48]</sup>。最近，广东营养学会基于东南沿海岭南地区的饮食特点，提出了岭南膳食模式<sup>[49]</sup>。该膳食模式与东方健康膳食模式类似，均具有东南沿海地区饮食习惯的特点，如大量摄入蔬菜和水果、适量摄入肉禽蛋奶等。而两者最大的区别在于，岭南膳

食模式提出了“常煲汤，重食养”这一独具岭南地域特色的饮食文化特点<sup>[49]</sup>。而东南沿海长三角地区的江南膳食模式也被认为是一种健康的膳食模式，其特点是摄入丰富的蔬菜、水果、鱼虾和豆类，适量摄入全麦谷物、植物油和瘦肉，摄入少量的盐、黄酒和小米酒，饮食清淡<sup>[50]</sup>。以上 3 种膳食模式均是近年来基于东南沿海地区的饮食文化及习惯提出的膳食模式，被认为是健康的膳食模式。此外，基于近些年来我国居民膳食结构的改变，中国营养学会发布了“中国居民平衡膳食”以更好指导广大居民均衡饮食。该膳食提倡居民大量摄入谷薯类和蔬菜水果，适量摄入动物性食物、大豆和坚果，少量摄入油和盐，并强调足量饮水和增加身体运动<sup>[51]</sup>。然而目前尚未有以上这四类膳食模式与脑血管疾病的相关性研究。

而来自中国的其他膳食模式研究，更多的是基于已有队列数据的回顾性分析。一项基于中国慢性病前瞻性研究数据库（CKB）的大型队列研究对来自中国 10 个不同地方的近 50 万名 30~79 岁的中国居民进行中位时间为 10.5 年的随访，研究者根据食物频率问卷运用因子分析得出其饮食模式，并发现以小麦、其他主食、鸡蛋和奶制品为特征的传统北方膳食模式和以新鲜水果、肉类、家禽、鱼类、奶制品和大豆为特色的现代膳食模式均与中国成年人心脑血管疾病风险较低相关<sup>[52]</sup>。一项基于贵州省自然人群队列的队列研究采用分层抽样的方法对贵州省 18 岁及以上的常住居民进行中位数为 6.44 年的随访，研究者根据因子分析确定了研究地区的 4 种主要膳食模式（即均衡模式、高油盐模式、粮谷-蔬菜模式、油炸-甜品模式），研究发现高油盐的膳食模式可增加老年人心脑血管疾病的发病风险，而相反，粮谷-蔬菜模式可以预防老年人心脑血管疾病的发生<sup>[53]</sup>。

高血压是中国居民脑卒中的主要危险因素<sup>[54]</sup>。在最近的一项全国多中心、单盲、随机、平行对照的大型临床试验研究中，研究者选取了中国的 4 种菜系（山东、淮阳、广东、四川）作为基础，结合《中国居民膳食指南》以及以往成功的膳食模式知识，制定了“中国心脏健康膳食模式”（CHH），研究结果提示，在轻度高血压的中国成年人中，CHH 可有效降低收缩压和舒张压<sup>[55]</sup>。该研究是中国膳食模式干预性试验证据的代表作，但并未探究 CHH 干预后的心脑血管终点事件。综上所述，我国在健康膳食模式预防脑血管疾病方面还缺少贯穿全证据链条的系统性研究。

## 7 总结与展望

本文重点介绍了 MD 膳食模式、DASH 膳食模式、MIND 膳食模式、日本膳食模式和中国膳食模式与脑血管疾病相关性的研究进展，表 1<sup>[9, 25, 37, 51, 56]</sup>对以上 4

表 1 不同膳食模式详细内容的比较  
Table 1 The comparison between among different dietary patterns

膳食成分	MD 膳食模式 <sup>[9]</sup>	DASH 膳食模式 <sup>[56]</sup>	MIND 膳食模式 <sup>[25]</sup>	日本膳食模式 <sup>[37]</sup>	中国居民平衡膳食 <sup>[51]</sup>
水果	1~2 份 / 餐	4~5 次 / d	沙拉 ≥ 1 份 / d	≥ 1.8 份 / d	200~350 g/d
蔬菜	≥ 2 份 / 餐	4~5 次 / d	其他蔬菜 ≥ 1 份 / d	≥ 5.4 份 / d	300~500 g/d
谷物	1~2 份 / 餐 (最好是全谷物)	7~8 次 / d	全谷物 ≥ 3 份 / d	米饭 ≥ 3 碗 / d	谷类 200~300 g/d (全谷物和杂豆 50~150 g/d) 薯类 50~100 g/d
奶及奶制品	2 份 / d	2~3 次 / d (低脂或无脂)	奶酪 ≤ 1 份 / 周		300~500 g/d
豆类	≥ 2 份 / 周	坚果、种子和豆类 4~5 次 / 周	≥ 1 份 / 2 d	豆制品 ≥ 6 次 / 周	大豆及坚果类 25~35 g/d
橄榄、坚果、种子	1~2 份 / d		坚果是大多数时的零食		
肉类和肉制品	红肉 < 2 份 / 周 白肉 2 份 / 周 加工肉类 ≤ 1 份 / 周	瘦肉、家禽和鱼 ≤ 2 次 / d	家禽 ≥ 2 次 / 周	< 4 次 / 周	动物性食物 120~200 g/d (水产品 ≥ 2 次 / 周, 鸡蛋 1 个 / d)
鱼 / 海产品	≥ 2 份 / 周		鱼 ≥ 1 次 / 周	鱼 ≥ 7 次 / 周	
蛋类	2~4 份 / 周				
脂肪、油		脂肪和油 2~3 次 / d	黄油 ≤ 1 汤匙 / d		油 25~30 g/d
甜食	≤ 2 份 / 周	≤ 5 次 / 周		日式甜品 ≥ 2.5 次 / 周	
其他	土豆 ≤ 3 份 / 周	盐 < 2 300 mg/d	浆果 ≥ 2 次 / 周	味噌汤 ≥ 2 碗 / d	水 1 500~1 700 mL/d
	规律的体育活动		油炸食品 ≤ 1 份 / 周	绿茶 ≥ 2 杯 / d	盐 < 5 g/d
	充足的休息 当地和环保产品烹饪活动 生物多样性和季节性传统		快餐 ≤ 1 份 / 周 酒 ≥ 1 份 / d	泡菜 / 腌制品 ≥ 6 次 / 周 海藻 ≥ 5 次 / 周 蘑菇 ≥ 5 次 / 周	每天活动 6 000 步
对脑血管疾病的作用	降低脑卒中发病风险	降低脑卒中发病风险	降低脑卒中发病风险、改善卒中后认知功能障碍	降低脑卒中发病风险	尚不清楚
证据来源	伞形综述、系统评价、随机对照试验、队列研究	伞形综述、系统评价、队列研究	少量队列研究、病例对照研究	系统评价、大量队列研究	指南 / 专家共识

注: MD=地中海膳食模式, DASH=得舒膳食模式, MIND=健脑膳食模式; 其他中国膳食模式因缺乏与国外膳食模式对等的营养学细节暂不罗列。

种来自国外的膳食模式以及中国居民平衡膳食的构成、对脑血管疾病的作用、证据来源进行了总结。

总体而言, MD、DASH、MIND、日本和中国居民平衡膳食均强调谷物、新鲜水果和蔬菜的摄入, 不同的是 MD 膳食模式含有相对较高的不饱和脂肪酸, DASH 膳食模式更强调低钠、高镁、高钾的摄入, MIND 膳食模式注重浆果的摄入, 而日本和中国居民平衡膳食均注重豆制品的摄入。此外, MD、日本和中国居民平衡膳食均开始强调健康饮食需与运动相结合, 而 MD 膳食模式甚至还包括充足的休息, 注重与人交往等方面。目前, MD、DASH 和日本膳食模式已有丰富的研究, 但 MIND、中国膳食模式与脑血管疾病相关性的研究证据仍较为初级。对于脑血管疾病作用方面, 不同程度的证据均提示 MD、DASH、MIND、日本膳食模式对脑血管疾病具有保护作用, 且 MIND 膳食模式可以改善卒中后认知功能。

关于中国膳食模式方面, 我国多年前已开展基于中

国居民的营养学流行病学调查, 如始于 1989 年的中国健康与营养调查 (CHNS), 为中国健康膳食模式的构建积累了扎实的研究基础<sup>[57]</sup>。近年来, 有学者基于国人文化背景及饮食习惯, 结合营养学理论和专家经验, 已构建了若干符合该区域特点的“中国健康膳食模式”, 但尚缺乏全面的流行病学研究提供其作用于脑血管疾病的证据。此外, 基于心脑血管疾病相似的危险因素及相近的血管病理生理学机制, 目前已具备干预性试验证据的心脏健康膳食模式如 CHH, 可进一步探索其与脑血管疾病的关联。同时, 基于现有队列数据回顾性分析挖掘得出的若干中国健康膳食模式, 需进一步开展前瞻性队列研究和干预性试验确证其对脑血管疾病的影响。

近期一项基于中国人群的研究提出油炸、烧烤与糖尿病、高血压的发生相关<sup>[58]</sup>; 据此, 笔者认为构建基于中国本土的健康膳食模式, 除了可以从饮食组分入手, 还可考虑中国的烹饪方式和口味。此外, 中国传统膳食模式素有“药食同源”的习惯<sup>[59]</sup>, 在构建中国膳食模

式的同时还需重视中国传统的特色食物,例如药膳、凉茶。除此之外,如今有部分膳食模式如MD模式<sup>[9]</sup>还提出需要结合规律锻炼、适当休息等其他要求,这种新的研究设计更重视多个生活方式元素的综合作用,也提示我们在关注中国健康膳食模式之外,还可综合考虑其他生活方式对脑血管疾病的作用。

综上所述,大量研究证据表明,MD膳食模式、DASH膳食模式、日本膳食模式对脑血管疾病具有保护作用;探索性的观察性研究提示,MIND膳食模式可改善卒中后认知功能;然而中国膳食模式与脑血管疾病相关性的前瞻性研究仍显不足。因此,基于中国传统健康饮食习惯,结合现代营养学理论及流行病学研究证据,构建中国人的健康膳食模式,并开展前瞻性、随访脑卒中等终点事件的队列研究和干预性试验,对我国心脑血管疾病的防控具有重要的现实意义。

作者贡献:陈玟瑾负责研究资料的收集与分析整理、论文撰写;陈飘盈负责研究资料的收集与分析整理、论文撰写;杨晓华、陈轶凡负责文献/资料收集;蔡业峰参与临床意义讨论;倪小佳负责文章的构思与研究设计、内容质控及论文审校,对文章整体负责;所有作者确认了论文的最终稿。

本文无利益冲突。

倪小佳:  <https://orcid.org/0000-0001-6624-5244>

## 参考文献

[1] 刘鸣,刘峻峰,吴波.脑血管病分类分型进展与解读[J].中华神经科杂志,2017,50(3):163-167. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2017.03.002.

[2] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet Neurol*, 2021, 20(10): 795-820. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.

[3] SUN T, CHEN S Y, WU K, et al. Trends in incidence and mortality of stroke in China from 1990 to 2019 [J]. *Front Neurol*, 2021, 12: 759221. DOI: 10.3389/fneur.2021.759221.

[4] PANDIAN J D, GALL S L, KATE M P, et al. Prevention of stroke: a global perspective [J]. *Lancet*, 2018, 392(10154): 1269-1278. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31269-8.

[5] REEDY J, KREBS-SMITH S M, MILLER P E, et al. Higher diet quality is associated with decreased risk of all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality among older adults [J]. *J Nutr*, 2014, 144(6): 881-889. DOI: 10.3945/jn.113.189407.

[6] TAPSELL L C, NEALE E P, SATIJA A, et al. Foods, nutrients, and dietary patterns: interconnections and implications for dietary guidelines [J]. *Adv Nutr*, 2016, 7(3): 445-454. DOI: 10.3945/an.115.011718.

[7] Best diets 2023 [EB/OL]. (2023-02-17) [2023-03-29].

[https://health.usnews.com/best-diet?int=hp\\_center\\_main\\_article\\_health](https://health.usnews.com/best-diet?int=hp_center_main_article_health).

[8] MATSUYAMA S, SAWADA N, TOMATA Y, et al. Association between adherence to the Japanese diet and all-cause and cause-specific mortality: the Japan Public Health Center-based Prospective Study [J]. *Eur J Nutr*, 2021, 60(3): 1327-1336. DOI: 10.1007/s00394-020-02330-0.

[9] BACH-FAIG A, BERRY E M, LAIRON D, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates [J]. *Public Health Nutr*, 2011, 14(12A): 2274-2284. DOI: 10.1017/S1368980011002515.

[10] KEYS A, MENOTTI A, KARVONEN M J, et al. The diet and 15-year death rate in the seven countries study [J]. *Am J Epidemiol*, 1986, 124(6): 903-915. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114480.

[11] ESTRUCH R, ROS E, SALAS-SALVADÓ J, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts [J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(25): e34. DOI: 10.1056/NEJMoa1800389.

[12] AHMAD S, MOORTHY M V, DEMLER O V, et al. Assessment of risk factors and biomarkers associated with risk of cardiovascular disease among women consuming a Mediterranean diet [J]. *JAMA Netw Open*, 2018, 1(8): e185708. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2018.5708.

[13] DELGADO-LISTA J, ALCALA-DIAZ J F, TORRES-PENÑA J D, et al. Long-term secondary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet and a low-fat diet (CORDIOPREV): a randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2022, 399(10338): 1876-1885. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00122-2.

[14] DINU M, PAGLIAI G, CASINI A, et al. Mediterranean diet and multiple health outcomes: an umbrella review of meta-analyses of observational studies and randomised trials [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2018, 72(1): 30-43. DOI: 10.1038/ejen.2017.58.

[15] ARNETT D K, BLUMENTHAL R S, ALBERT M A, et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines [J]. *Circulation*, 2019, 140(11): e596-646. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000678.

[16] MACH F, BAIGENT C, CATAPANO A L, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(1): 111-188. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz455.

[17] TYSON C C, NWANKWO C, LIN P H, et al. The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating pattern in special populations [J]. *Curr Hypertens Rep*, 2012, 14(5): 388-396. DOI: 10.1007/s11906-012-0296-1.

[18] JONES N R V, FOROUIH N G, KHAW K T, et al. Accordance to the Dietary Approaches to Stop Hypertension diet pattern and cardiovascular disease in a British, population-based cohort [J]. *Eur J Epidemiol*, 2018, 33(2): 235-244. DOI: 10.1007/s10654-017-0354-8.

[19] APPEL L J, MOORE T J, OBARZANEK E, et al. A clinical

- trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group [J]. *N Engl J Med*, 1997, 336 (16): 1117-1124.
- [20] CHIAVAROLI L, VIGUILLIOUK E, NISHI S K, et al. DASH dietary pattern and cardiometabolic outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses [J]. *Nutrients*, 2019, 11 (2): 338. DOI: 10.3390/nu11020338.
- [21] NEELAKANTAN N, KOH W P, YUAN J M, et al. Diet-quality indexes are associated with a lower risk of cardiovascular, respiratory, and all-cause mortality among Chinese adults [J]. *J Nutr*, 2018, 148 (8): 1323-1332. DOI: 10.1093/jn/nxy094.
- [22] JURASCHEK S P, KOVELL L C, APPEL L J, et al. Effects of diet and sodium reduction on cardiac injury, strain, and inflammation: the DASH-sodium trial [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2021, 77 (21): 2625-2634. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.03.320.
- [23] YU J G, ZHOU R R, CAI G J. From hypertension to stroke: mechanisms and potential prevention strategies [J]. *CNS Neurosci Ther*, 2011, 17 (5): 577-584. DOI: 10.1111/j.1755-5949.2011.00264.x.
- [24] YIN X J, RODGERS A, PERKOVIC A, et al. Effects of salt substitutes on clinical outcomes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Heart*, 2022, 108 (20): 1608-1615. DOI: 10.1136/heartjnl-2022-321332.
- [25] MARCASON W. What are the components to the MIND diet? [J]. *J Acad Nutr Diet*, 2015, 115 (10): 1744. DOI: 10.1016/j.jand.2015.08.002.
- [26] MORRIS M C, TANGNEY C C, WANG Y M, et al. MIND diet slows cognitive decline with aging [J]. *Alzheimers Dement*, 2015, 11 (9): 1015-1022. DOI: 10.1016/j.jalz.2015.04.011.
- [27] GOLZARAND M, MIRMIRAN P, AZIZI F. Adherence to the MIND diet and the risk of cardiovascular disease in adults: a cohort study [J]. *Food Funct*, 2022, 13 (3): 1651-1658. DOI: 10.1039/d1fo02069b.
- [28] MOHAMMADPOUR S, GHORBANINEJAD P, JANBOZORGI N, et al. Associations between adherence to MIND diet and metabolic syndrome and general and abdominal obesity: a cross-sectional study [J]. *Diabetol Metab Syndr*, 2020, 12 (1): 101. DOI: 10.1186/s13098-020-00611-6.
- [29] SALARI-MOGHADDAM A, NOURI-MAJD S, SHAKERI F, et al. The association between adherence to the MIND diet and stroke: a case-control study [J]. *Nutr Neurosci*, 2022, 25 (9): 1956-1961. DOI: 10.1080/1028415X.2021.1918982.
- [30] HUANG Y Y, CHEN S D, LENG X Y, et al. Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, risk factors, and management [J]. *J Alzheimers Dis*, 2022, 86 (3): 983-999. DOI: 10.3233/JAD-215644.
- [31] CHERIAN L, WANG Y, FAKUDA K, et al. Mediterranean-dash intervention for neurodegenerative delay (MIND) diet slows cognitive decline after stroke [J]. *J Prev Alzheimers Dis*, 2019, 6 (4): 267-273. DOI: 10.14283/jpad.2019.28.
- [32] RAJARAM S. Health benefits of plant-derived  $\alpha$ -linolenic acid [J]. *Am J Clin Nutr*, 2014, 100: 443S-448S. DOI: 10.3945/ajcn.113.071514.
- [33] YANG L P, LING W H, DU Z C, et al. Effects of anthocyanins on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Adv Nutr*, 2017, 8 (5): 684-693. DOI: 10.3945/an.116.014852.
- [34] VAN DEN BRINK A C, BROUWER-BROLSMA E M, BERENDSEN A A M, et al. The Mediterranean, dietary approaches to stop hypertension (DASH), and mediterranean-DASH intervention for neurodegenerative delay (MIND) diets are associated with less cognitive decline and a lower risk of Alzheimer's disease—a review [J]. *Adv Nutr*, 2019, 10 (6): 1040-1065. DOI: 10.1093/advances/nmz054.
- [35] BARNES L L, DHANA K, LIU X R, et al. Trial of the MIND diet for prevention of cognitive decline in older persons [J]. *N Engl J Med*, 2023, 389 (7): 602-611. DOI: 10.1056/NEJMoa2302368.
- [36] TSUGANE S. Why has Japan become the world's most long-lived country: insights from a food and nutrition perspective [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2021, 75 (6): 921-928. DOI: 10.1038/s41430-020-0677-5.
- [37] KANAUCHI M, KANAUCHI K. Proposal for an empirical Japanese diet score and the Japanese diet pyramid [J]. *Nutrients*, 2019, 11 (11): 2741. DOI: 10.3390/nu11112741.
- [38] ABE S, ZHANG S, TOMATA Y, et al. Japanese diet and survival time: the Ohsaki Cohort 1994 study [J]. *Clin Nutr*, 2020, 39 (1): 298-303. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.02.010.
- [39] SHIROTA M, WATANABE N, SUZUKI M, et al. Japanese-style diet and cardiovascular disease mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *Nutrients*, 2022, 14 (10): 2008. DOI: 10.3390/nu14102008.
- [40] MORI M. Well-balanced lunch reduces risk of lifestyle-related diseases in middle-aged Japanese working men [J]. *Nutrients*, 2021, 13 (12): 4528. DOI: 10.3390/nu13124528.
- [41] ABE S K, SAITO E, SAWADA N, et al. Green tea consumption and mortality in Japanese men and women: a pooled analysis of eight population-based cohort studies in Japan [J]. *Eur J Epidemiol*, 2019, 34 (10): 917-926. DOI: 10.1007/s10654-019-00545-y.
- [42] KATAGIRI R, SAWADA N, GOTO A, et al. Association of soy and fermented soy product intake with total and cause specific mortality: prospective cohort study [J]. *BMJ*, 2020, 368: m34. DOI: 10.1136/bmj.m34.
- [43] KISHIDA R, YAMAGISHI K, MURAKI I, et al. Frequency of seaweed intake and its association with cardiovascular disease mortality: the JACC study [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2020, 27 (12): 1340-1347. DOI: 10.5551/jat.53447.
- [44] PIGNOLO R J. Exceptional human longevity [J]. *Mayo Clin Proc*, 2019, 94(1): 110-124. DOI: 10.1016/j.mayocp.2018.10.005.
- [45] 秦立强, 李伟. 美国膳食金字塔和日本膳食平衡指南 [J]. *现代预防医学*, 2008, 35 (18): 3503-3505, 3513. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8507.2008.18.011.
- [46] HUANG L N, WANG Z H, WANG H J, et al. Nutrition transition and related health challenges over decades in China [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2021, 75 (2): 247-252. DOI: 10.1038/s41430-020-

0674-8.

[47] WANG W Z, JIANG B, SUN H X, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults [J]. *Circulation*, 2017, 135 (8): 759-771. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025250.

[48] 马志敏, 郝晓燕, 王东阳, 等. 中国膳食模式的特征、分布及其与健康相关性研究进展[J]. *食品工业科技*, 2023, 44 (10): 396-405. DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2022060202.

[49] 广东发布《岭南膳食模式》[EB/OL]. (2023-08-03) [2023-08-29]. [http://wsjkw.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4230/mpost\\_4230557.html#2569](http://wsjkw.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4230/mpost_4230557.html#2569).

[50] WANG J Q, LIN X, BLOOMGARDEN Z T, et al. The Jiangnan diet, a healthy diet pattern for Chinese [J]. *J Diabetes*, 2020, 12 (5): 365-371. DOI: 10.1111/1753-0407.13015.

[51] 中国营养学会. 中国居民膳食指南-2022 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 292-311.

[52] QIN C X, LV J, YU C Q, et al. Dietary patterns and cardiometabolic diseases in 0.5 million Chinese adults: a 10-year cohort study [J]. *Nutr J*, 2021, 20 (1): 74. DOI: 10.1186/s12937-021-00730-4.

[53] 余丽莎, 吴延莉, 罗念, 等. 膳食模式与老年人心脑血管疾病关系的队列研究[J]. *现代预防医学*, 2022, 49 (7): 1190-1195.

[54] 王拥军, 李子孝, 谷鸿秋, 等. 中国卒中报告 2020 (中文版) (1) [J]. *中国卒中杂志*, 2022, 17 (5): 433-447. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2022.05.001.

[55] WANG Y F, FENG L, ZENG G, et al. Effects of cuisine-based Chinese heart-healthy diet in lowering blood pressure among adults in China: multicenter, single-blind, randomized, parallel controlled feeding trial [J]. *Circulation*, 2022, 146 (4): 303-315. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.059045.

[56] CAMPBELL A P. DASH eating plan: an eating pattern for diabetes management [J]. *Diabetes Spectr*, 2017, 30 (2): 76-81. DOI: 10.2337/ds16-0084.

[57] China health and nutrition survey [EB/OL]. [2023-08-30]. <https://www.epc.unc.edu/projects/china>.

[58] ZHAO Z Y, LI M, LI C, et al. Dietary preferences and diabetic risk in China: a large-scale nationwide Internet data-based study [J]. *J Diabetes*, 2020, 12 (4): 270-278. DOI: 10.1111/1753-0407.12967.

[59] 程义勇. 东方膳食模式: 中国古代文明孕育之果 [J]. *营养学报*, 2023, 45 (1): 1-9. DOI: 10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2023.01.013.

(收稿日期: 2023-09-10; 修回日期: 2023-10-23)  
(本文编辑: 毛亚敏)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 《中国全科医学》已开通“论文关联数据共享服务”

《中国全科医学》入驻科学数据银行 (ScienceDB), 开通“论文关联数据共享服务”。科学数据银行 (ScienceDB) 由中国科学院计算机网络信息中心建设、维护, 是一个公共的通用型科学数据存储库, 主要面向科研人员、科研项目/团队、科研期刊、科研机构及高校等利益相关者, 提供科学数据汇交、长期保存、出版、共享和获取等服务。《中国全科医学》通过与科学数据银行 (ScienceDB) 合作, 共建《中国全科医学》数据社区 (<https://www.scidb.cn/en/c/cgp>), 用于发布本刊论文关联数据并推动数据共享合作, 专注于数据的共享, 致力于打造高质量的数据共享环境。

### 论文关联数据共享的作用 / 意义

- ◆作为论文等研究成果和结论的重要佐证, 提升研究可验证性和透明度。
- ◆共享的数据可被重复使用, 节省人力、物力、财力, 让科学家聚焦于创新研究。
- ◆提升论文的受关注度和影响力, 促进数据的可发现、可访问、可操作和可重用 (FAIR)。
- ◆自动化双语发布, 并保障发布数据永久可访问, 被国内外主流中、英文期刊认可和使用。
- ◆作为一种新型学术成果, 促进学科、领域间共同 / 交叉方向研究者的创新合作和人才培养, 推进开放式科学实践。
- ◆本刊鼓励论文作者在 <https://www.scidb.cn/en/c/cgp> 提交论文关联数据并进行公共保存, 提交关联数据的论文将获得优先评审、优先录用、优先出版的资格。

### 论文关联数据共享流程

点击 <https://www.scidb.cn/en/c/cgp> 进入《中国全科医学》数据社区, 只需以下四个步骤即可完成论文关联数据共享。



具体操作请参考 [https://www.scidb.cn/publishing\\_process](https://www.scidb.cn/publishing_process)

(本刊编辑部)