

# 加强膳食镁摄入与慢性病风险研究，不断提升镁需要量修订的科学性

李惟怡<sup>1,2</sup>, 王志宏<sup>1,2</sup>, 王惠君<sup>1,2</sup>, 丁钢强<sup>1,2</sup>

1. 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050

2. 中国营养学会 DRIs 修订专家委员会常量元素组, 北京 100053

**关键词：**镁；慢性病；膳食摄入量；队列研究；中国居民

**Strengthen research on dietary magnesium intake and chronic disease risk, and constantly improve scientific foundation of revision of magnesium requirement** LI Weiyi<sup>1,2</sup>, WANG Zhihong<sup>1,2</sup>, WANG Huijun<sup>1,2</sup>, DING Gangqiang<sup>1,2</sup> (1. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 2. DRIs Expert Committee on Macroelement, Chinese Nutrition Society, Beijing 100053, China)

**Keywords:** magnesium; chronic disease; dietary intake; cohort study; Chinese resident

镁是人体健康所需的常量元素,几乎参与了生物体内所有主要的代谢和生化过程,包括各种关键细胞活动和代谢途径,例如参与蛋白质和核酸的合成,参与细胞中能量的产生和储存等机体生理活动过程<sup>[1-3]</sup>。人体内大部分的镁沉积在骨骼中,其余多沉积在细胞中,仅有不到1%的镁游离在细胞外。人体内的镁含量通过摄入、肠道吸收、肾脏排泄、骨骼储存以及不同组织镁需求之间的动态平衡进行调节。健康成年人的血清镁浓度一般稳定在0.75~0.95 mmol·L<sup>-1</sup>之间。许多因素会影响镁平衡,例如摄入钠、钙和蛋白质含量高的饮食,饮酒,或使用利尿剂、抗酸剂、口服避孕药以及抗生素等药物<sup>[4]</sup>。同时怀孕、更年期或衰老等生理状况,或是糖尿病、肾功能损害和生理压力等影响营养物质吸收和消除的病理状况,都可能导致显著的镁流失或吸收不良<sup>[5]</sup>。

## 1 差异化营养需求驱动不同生理状况人群膳食镁需要量研究

1980年代在美国进行的膳食平衡研究认为,男性膳食镁的平均需要量(estimated average requirement, EAR)为310~330 mg·d<sup>-1</sup>,女性为255~265 mg·d<sup>-1</sup><sup>[6-8]</sup>。根据2015—2020年美国人膳食指南<sup>[9]</sup>的推荐,女性的膳食镁摄入量应为320 mg·d<sup>-1</sup>,男性应为420 mg·d<sup>-1</sup>,在怀孕期间或感染及2型糖尿病等某些病理状况下镁需求量可能更高。据美国农业部2019年所发布的2013—2016年全国健康和营养调查(National Health And Nutrition Examination Survey, NHANES)数据分析显示,48%的美国人从食物和饮料中摄取的镁低于EAR。欧洲食品安全局(European Food Safety Authority, EFSA)认为现有的科学证据不足以确定镁的推荐膳食供给量(recommended dietary allowance, RDA),并建议男性和女性的“充足摄入量”分别为350、300 mg·d<sup>-1</sup>。在欧盟内部,国家政府机构制定了地方RDA。西班牙的一项研究显示,人群中镁的平均摄入量为222 mg·d<sup>-1</sup>,且79%的人群摄入量低于0.8RDA<sup>[10]</sup>。我国现有的《中国居民膳食营养素参考摄入量(dietary reference intakes, DRIs)》(2013版)中很多营养素的DRIs在制(修)订时仍缺乏以我国人群为研究对象的数据,只能参考日本及欧美国家的研究结果,目前成年人(18~



DOI 10.11836/JEOM22327

**组稿专家**

丁钢强(中国疾病预防控制中心营养与健康所), E-mail: dinggq@chinacdc.cn

**基金项目**

科技部国家重点研发计划(2020YFC2006300);国家财政项目(131031107000210002)

**作者简介**李惟怡(1990—),女,硕士,研究实习员;  
E-mail: liwy@ninh.chinacdc.cn**通信作者**

丁钢强(1964—),男,医学博士,主任医师、博士生导师。《环境与职业医学》编委,中国疾病预防控制中心营养与健康所所长;国家卫生标准委员会营养标准专业委员会主任委员,中国营养学会副理事长,中国食品科技学会副理事长,第四届国家食物与营养咨询委员会委员;主要从事营养、食品安全及公共卫生领域工作。E-mail: dinggq@chinacdc.cn

**伦理审批 不需要****利益冲突 无申报**

收稿日期 2022-08-03

录用日期 2022-08-08

文章编号 2095-9982(2022)09-0959-04

中图分类号 R15

文献标志码 A

**►引用**

李惟怡,王志宏,王惠君,等.加强膳食镁摄入与慢性病风险研究,不断提升镁需要量修订的科学性[J].环境与职业医学,2022,39(9): 959-962.

**►本文链接**

[www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22327](http://www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22327)

**Funding**

This study was funded.

**Correspondence to**

DING Gangqiang, E-mail: dinggq@chinacdc.cn

**Ethics approval** Not required**Competing interests** None declared

Received 2022-08-03

Accepted 2022-08-08

**► To cite**

LI Weiyi, WANG Zhihong, WANG Huijun, et al. Strengthen research on dietary magnesium intake and chronic disease risk, and constantly improve scientific foundation of revision of magnesium requirement[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(9): 959-962.

**► Link to this article**

[www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22327](http://www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22327)

64岁)的镁元素EAR为 $280\text{ mg}\cdot\text{d}^{-1}$ <sup>[11]</sup>。

## 2 镁元素摄入在慢性非传染性疾病防控中发挥重要作用

由于镁元素是神经传递、心脏兴奋性、神经肌肉传导、肌肉收缩、血管舒缩张力、血压以及葡萄糖和胰岛素代谢中关键的酶促因子<sup>[1, 12-13]</sup>, 其在疾病预防和整体健康维持方面发挥着重要作用。因此, 镁元素的缺乏与许多临床前期症状和临床疾病的发生风险增加有关, 包括动脉粥样硬化、高血压、心律失常、中风、脂质代谢改变、胰岛素抵抗、代谢综合征、2型糖尿病、骨质疏松症以及抑郁症和其他神经精神疾病<sup>[3, 5, 14]</sup>。镁是一种天然的钙拮抗剂, 可调节血管舒张力、血压和外周血流量, 大部分前瞻性观察研究发现膳食镁摄入量与高血压发病之间呈显著的负相关, 有时在男性和女性之间存在差异<sup>[13]</sup>, 并且服用镁补充剂是降低血压的有效手段<sup>[15]</sup>。镁抗高血压、抗心律失常、抗炎和抗凝的作用也有益于预防和治疗心血管疾病<sup>[16]</sup>。近年来针对膳食镁与糖尿病发病的meta分析均显示充足的膳食镁摄入量有助于降低糖尿病的发病风险<sup>[17-20]</sup>。目前有充分证据支持镁对人体整体健康具有积极影响。

## 3 聚焦膳食镁摄入与慢性病风险, 为我国膳食镁需要量修订提供科学依据

《环境与职业医学》本期推出“膳食镁摄入与健康”专栏, 各研究利用“中国健康与营养调查”近30年的随访数据, 分析了我国不同年龄居民膳食镁摄入的长期变化趋势、成年居民膳食镁摄入现状及主要食物来源, 并深入探讨了膳食镁摄入对我国成年人糖尿病、高血压发病风险的影响。研究显示我国不同年龄人群膳食镁摄入量均呈下降趋势, 2018年存在镁摄入不足的人群约占60%<sup>[21]</sup>。膳食镁的来源因性别、年龄和饮食习惯不同而有很大差异。根据我国2018年的调查数据显示, 18~64岁成年人41.4%膳食镁来源于谷类及其制品, 8.7%来源于浅色蔬菜, 4.5%来源于畜肉类及制品, 仅2.4%来源于富含镁元素的深色蔬菜<sup>[22]</sup>。2018年我国18~64岁成年女性较男性、城市较农村、南方人较北方人膳食镁摄入不足的风险分别增加64.6%、24.6%、43.6%。对2009、2015和2018年“中国健康与营养调查”中至少参加两次随访的8 061名18~64岁成年人共追访47 237.46人年后发现2型糖尿病发病率为8.86%, 膳食镁摄入量与糖尿病发病风险总体呈

“U型”曲线<sup>[23]</sup>。以2000—2018年“中国健康与营养调查”中至少参加两次随访的13 082名18~64岁成年人为研究对象进行研究, 发现当膳食镁摄入量在339~467 mg·d<sup>-1</sup>范围内时与高血压发病风险呈显著负相关<sup>[24]</sup>。此外, 对14篇膳食镁摄入与2型糖尿病关系的文献进行meta分析, 共涉及17项前瞻性队列研究(1 065 267参与者和40 506例患者), 发现与膳食镁摄入量最低组相比, 最高组2型糖尿病发病风险降低22%<sup>[20]</sup>。

当前尚缺乏基于中国人群的镁平衡实验, 研究数据仍局限在成年人群基础需要量。老年人、婴儿等特殊人群, 或针对衰老、疾病状态下的特殊营养需求等资料均欠缺。今后需要进行大样本量的前瞻性队列研究, 以进一步阐明镁对健康的影响, 尤其应开展更多基于中国人群代谢特征的膳食营养素推荐摄入量研究。

## 参考文献

- [1] VOLPE S L. Magnesium in disease prevention and overall health[J]. *Adv Nutr*, 2013, 4(3): 378S-383S.
- [2] REDDY S T, SOMAN S S, YEE J. Magnesium balance and measurement[J]. *Adv Chronic Kidney Dis*, 2018, 25(3): 224-229.
- [3] BARBAGALLO M, VERONESE N, DOMINGUEZ L J. Magnesium in aging, health and diseases[J]. *Nutrients*, 2021, 13(2): 463.
- [4] WORKINGER J L, DOYLE R P, BORTZ J. Challenges in the diagnosis of magnesium status[J]. *Nutrients*, 2018, 10(9): 1202.
- [5] PICKERING G, MAZUR A, TROUSSELARD M, et al. Magnesium status and stress: the vicious circle concept revisited[J]. *Nutrients*, 2020, 12(12): 3672.
- [6] LAKSHMANAN F L, RAO R B, KIM W W, et al. Magnesium intakes, balances, and blood levels of adults consuming self-selected diets[J]. *Am J Clin Nutr*, 1984, 40(6 Suppl): 1380-1389.
- [7] SCHWARTZ R, APGAR B J, WIEN E M. Apparent absorption and retention of Ca, Cu, Mg, Mn, and Zn from a diet containing bran[J]. *Am J Clin Nutr*, 1986, 43(3): 444-455.
- [8] GREGER J L, BAIER M J. Effect of dietary aluminum on mineral metabolism of adult males[J]. *Am J Clin Nutr*, 1983, 38(3): 411-419.
- [9] JOHNSTON K, SHELLNUTT K P. Dietary guidelines for Americans 2015-2020: a summary[EB/OL]. [2022-08-01]. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf%5Carchived%5CFS%5CFS298%5CFS298-5702153.pdf>.
- [10] OLZA J, ARANCETA-BARTRINA J, GONZÁLEZ-GROSS M, et al. Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin d in the spanish population: findings from the ANIBES study[J]. *Nutrients*, 2017, 9(2): 168.
- [11] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)[M]. 北京: 科学出版社, 2014.  
Chinese Nutrition Society. Chinese Dietary Reference Intakes (2013)[M]. Beijing: Science Press, 2014.
- [12] GLASDAM S M, GLASDAM S, PETERS G H. The importance of magnesium in the human body: a systematic literature review[J]. *Adv Clin Chem*, 2016, 73: 169-193.

- [13] DOMINGUEZ LJ, VERONESE N, BARBAGALLO M. Magnesium and hypertension in old age [J]. *Nutrients*, 2020, 13(1): 139.
- [14] ROSIQUE-ESTEBAN N, GUASCH-FERRÉ M, HERNÁNDEZ-ALONSO P, et al. Dietary magnesium and cardiovascular disease: a review with emphasis in epidemiological studies [J]. *Nutrients*, 2018, 10(2): 168.
- [15] HAN H, FANG X, WEI X, et al. Dose-response relationship between dietary magnesium intake, serum magnesium concentration and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *Nutr J*, 2017, 16(1): 26.
- [16] GRÖBER U, SCHMIDT J, KISTERS K. Magnesium in prevention and therapy [J]. *Nutrients*, 2015, 7(9): 8199-8226.
- [17] ZHAO B, ZENG L, ZHAO J, et al. Association of magnesium intake with type 2 diabetes and total stroke: an updated systematic review and meta-analysis [J]. *BMJ Open*, 2020, 10(3): e032240.
- [18] XU T, CHEN G C, ZHAI L, et al. Nonlinear reduction in risk for Type 2 diabetes by magnesium intake: an updated meta-analysis of prospective Cohort studies [J]. *Biomed Environ Sci*, 2015, 28(7): 527-534.
- [19] FANG X, WANG K, HAN D, et al. Dietary magnesium intake and the risk of cardiovascular disease, type 2 diabetes, and all-cause mortality: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *BMC Med*, 2016, 14(1): 210.
- [20] 李惟怡, 焦莹莹, 张思婷, 等. 膳食镁摄入与2型糖尿病关系的meta分析 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(9): 988-995.
- LI W Y, JIAO Y Y, ZHANG S T, et al. Relationship between dietary magnesium intake and risk of type 2 diabetes: A meta-analysis [J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(9): 988-995.
- [21] 曹秋野, 王志宏, 王柳森, 等. 1991—2018年我国15个省份居民膳食镁摄入量的变化趋势 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(9): 968-973.
- CAO Q Y, WANG Z H, WANG L S, et al. Secular trends of dietary magnesium intakes among Chinese residents in 15 provincial-level administrative regions between 1991 to 2018 [J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(9): 968-973.
- [22] 郝丽鑫, 王柳森, 王邵顺子, 等. 2018年我国15个省份18~64岁成年人膳食镁摄入现状及其主要食物来源 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(9): 962-967.
- HAO L X, WANG L S, WANG S S Z, et al. Dietary magnesium intake status and main food sources of adults aged 18-64 in 15 provincial-level administrative regions in China, 2018 [J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(9): 962-967.
- [23] 焦莹莹, 王柳森, 姜红如, 等. 我国15个省份成年人膳食镁摄入对糖尿病发病风险的影响 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(9): 981-987.
- JIAO Y Y, WANG L S, JIANG H R, et al. Effects of dietary magnesium intake on risk of diabetes in Chinese adults in 15 provincial-level administrative regions [J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(9): 981-987.
- [24] 王柳森, 王惠君, 王志宏, 等. 我国成年人膳食镁摄入与高血压发病风险的相关性 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(9): 974-980.
- WANG L S, WANG Z H, WANG H J, et al. Association between dietary magnesium intake and the risk of hypertension in Chinese adults [J]. *J Environ Occup Med*, 2022, 39(9): 974-980.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 王晓宇)

### · 告知栏 ·

## 喜讯:《环境与职业医学》入选 《预防医学与卫生学高质量科技期刊分级目录》

近日,中华预防医学会在其网站公布了《预防医学与卫生学高质量科技期刊分级目录》,这是我国本领域首次开展期刊分级工作,由上海市疾病预防控制中心主办的《环境与职业医学》成功入选该目录。

为贯彻落实中国科协、中宣部、教育部、科技部联合印发的《关于深化改革培育世界一流科技期刊的意见》推动建设与世界科技强国相适应的科技期刊体系,助力我国科技期刊高质量发展,按照中国科协的统一部署,中华预防医学会依据中国科协关于“价值导向、同行评议、等效使用”等原则要求,组织建立了预防医学与卫生学高质量科技期刊评价指标体系,采取定量和定性评价相结合的方式,经过数据采集、期刊遴选、专家评议和专家评审委员会会议审核认定、公示、复审等程序,最终形成2021年度《预防医学与卫生学高质量科技期刊分级自录》,共收录期刊122种,其中中文期刊33种,外文期刊的89种。

《环境与职业医学》(*Journal of Environmental & Occupational Medicine, JEOM*)杂志,创刊于1984年,系由上海市疾病预防控制中心主办的专业性学术期刊,以刊登中文文献为主(含英文摘要),月刊。所有被录用的稿件均经过同行专家评议。纸质印刷版于每月25日出版。国际连续出版物号:ISSN 2095-9982; 国内统一连续出版物号: CN 31-1879/R。杂志主页: [www.jeom.org](http://www.jeom.org)。目前杂志已被中国科学引文数据库(CSCD)源期刊、中文核心期刊(北大核心)、中国科技论文统计源期刊(科技核心)、Scopus数据库、Doaj数据库、EBSCO数据库、CABI数据库、美国剑桥科学文摘(自然科学)、美国化学文摘(CA)数据库等国内、国际著名数据库所收录。