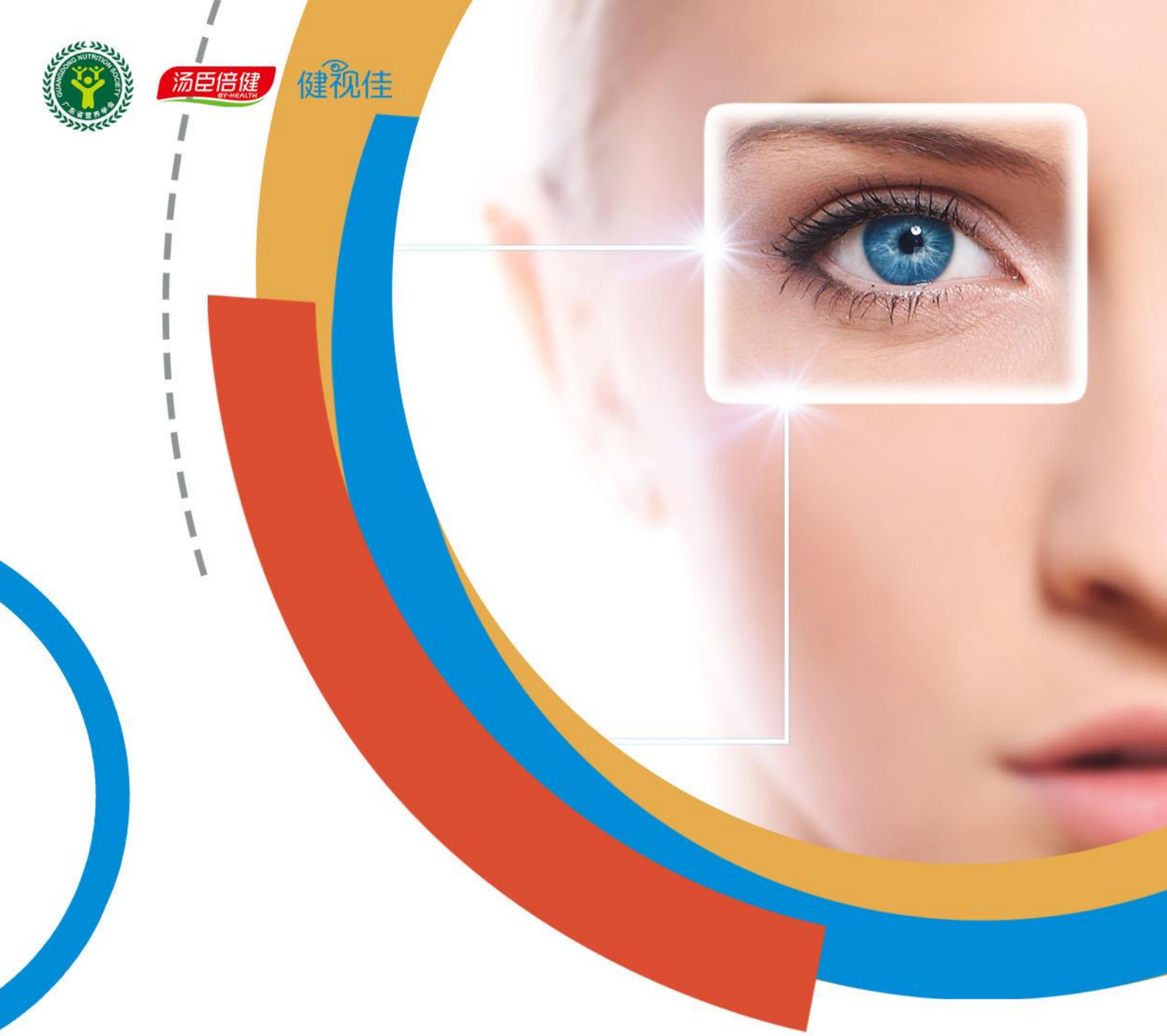


黄斑色素密度与眼部健康

汤臣倍健国民健康报告2019

广东省营养学会 汤臣倍健 联合发布

23国营养
为1个更好的你

黄斑色素密度与眼部健康

汤臣倍健国民健康报告（2019）

报告撰稿人

杨明喆　汤臣倍健营养与健康研究中心营养研究员

陈洁华　汤臣倍健营养与健康研究中心营养研究员

张旭光　汤臣倍健集团科技中心总监

报告审稿人

凌文华　广东省营养学会理事长

朱惠莲　广东省营养学会常务理事兼秘书长

目录 Content

1 致盲杀手：年龄相关性黄斑变性 ……1

2 早期预警：黄斑色素密度低下 ……2

3 影响因素：生活方式知多少 ……5

4 维护眼部健康，远离黄斑变性 ……10

致盲杀手：年龄相关性黄斑变性

➢ 年龄相关性黄斑变性是什么？

年龄相关性黄斑变性（AMD）是由多种因素诱发的一种**增龄性、致盲性眼病**，特点是黄斑部视网膜及其下的营养结构视网膜色素上皮和脉络膜发生病变，导致患者视功能障碍和中心视力进行性下降[1]。AMD 包括干性和湿性两种，其发病机制尚不清晰。年龄相关性黄斑变性是目前老年人致盲的主要原因之一！

正常者视野 vs.年龄相关性黄斑变性患者的视野

➢ 年龄相关性黄斑变性的患病率？

一项包括中国在内的全球 AMD 患病率的荟萃分析研究结果显示，45-85 岁年龄相关性黄斑变性的患病率为 8.69%，其中早期 AMD 占多数；到 2040 年，患病人数预计超过 **2 亿 8 千万**[2]。近年来，中国年龄相关性黄斑变性的患病人数也呈明显上升的趋势，2015 年中国 AMD 患者超过**2600 万**，**85-89 岁**患病率更是高达 **18.98%**[3]，严重影响了老年患者的生活质量。

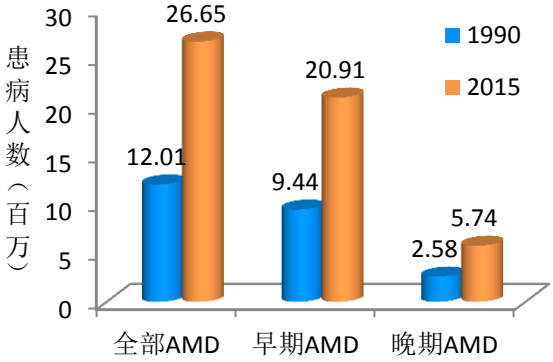


图1 中国年龄相关黄斑变性患病情况[3]

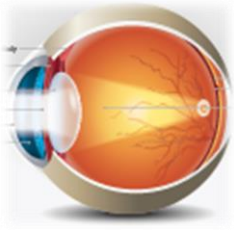
随着老年人口的大幅增加，年龄相关性黄斑变性造成的医疗负担必然会急剧增长。因此，研究 AMD 相关因素对预防及延缓年龄相关性黄斑变性的发生发展具有重要意义。

[1] 中华医学会眼科学分会眼底病学组中国老年性黄斑变性临床指南与临床路径制订委员会，中国老年性黄斑变性临床诊断治疗路径，中华眼底病杂志 2013, 29(4): 343-355.
[2] Wan Ling Wong et al., Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. Lancet Glob Health. 2014 Feb;2(2):e106-16. doi: 10.1016/S2214-109X(13)70145-1.
[3] Peige Song et al., The national and subnational prevalence and burden of age-related macular degeneration in China, Journal of Global Health. 2017, 12 vol.7.

早期预警：黄斑色素密度低下

调查背景

➢ **黄斑色素密度与年龄相关性黄斑变性：**



黄斑色素位于视网膜黄斑区，由**叶黄素和玉米黄质**两种类胡萝卜素组成，所以视网膜黄斑区呈现黄色。黄斑色素可吸收到达视网膜感光细胞之前的高能量蓝光并清除氧化自由基，从而起到保护感光细胞的作用。研究表明，**黄斑色素密度（MPOD）降低是年龄相关性黄斑变性的重要危险因素**[4]。

通过测量 MPOD 水平，筛查健康人群中 MPOD 水平较低者进行早期干预，从而有利于预防年龄相关性黄斑变性的发生。

数据采集

汤臣倍健“健康快车营养中国行”项目于 2019 年走遍中国多个省市为居民提供黄斑色素密度检测，超过 1 万名居民参加了检测活动。本次报告对完成了黄斑色素密度检测和问卷调查的 **8488** 名成年居民的数据进行了分析，其中男性 2524 名（29.7%），女性 5964 名（70.3%）。

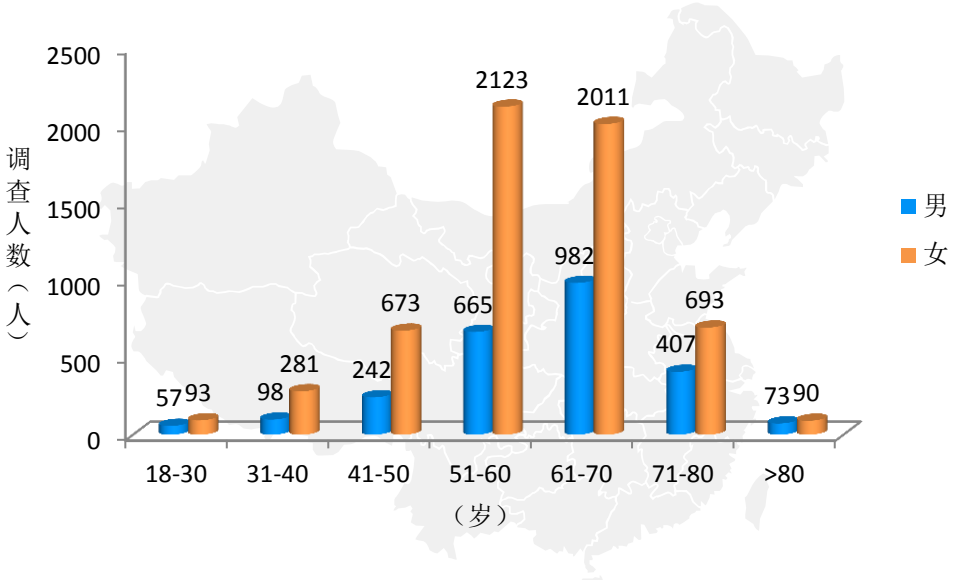


图 2 不同年龄段不同性别居民调查人数

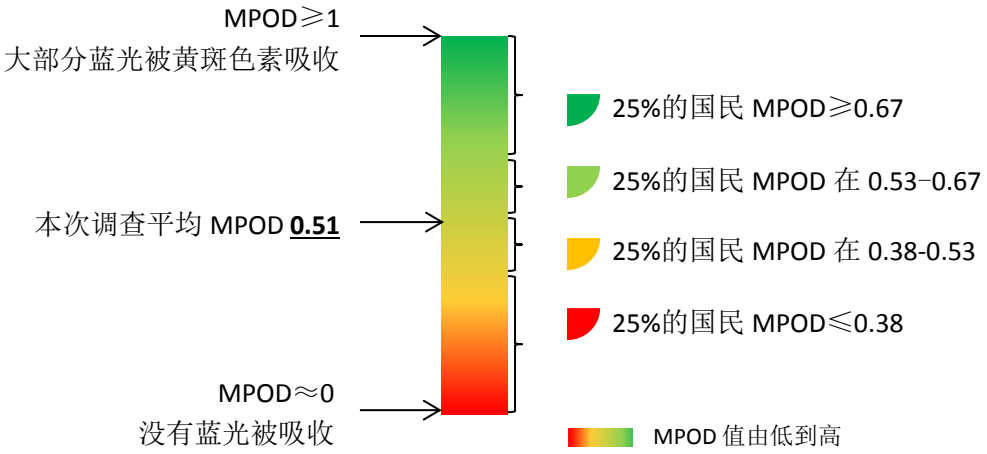
[4] Tsika C et a1., Assessment of macular pigment optical density (MPOD)in patients with unilateral wet age-related macular degeneration(AMD)[J]. Acta Ophthalmol, 2011, 89(7): e573-578.

23国营养 为1个更好的你

调查结果

中国居民黄斑色素密度现状

我们的调查结果显示，中国居民黄斑色素密度平均值为 **0.51**，中位数（四分位数间距）是 0.53（0.38, 0.67），中国居民 MPOD 总体状况不容乐观。



部分中国人群中的研究结果见下表：

纳入人群	年龄	检测方法	黄斑色素密度	参考文献
健康成人 281 例	17-85 岁	异色闪烁光度法	0.56	Jie Yu 等[5], 2012
健康成人 104 例	21-22 岁	异色闪烁光度法	0.625	董宁 等[6], 2012
健康成人 122 例 早期黄斑变性患者 103 例	＞45 岁	MPS 黄斑色素密度筛查仪	健康人 0.47 早期 AMD0.52	Xue-Tao Ren 等[7], 2015

[5] Yu Jie et al. Measurement of macular pigment optical density in a healthy Chinese population sample. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012 Apr 24;53(4):2106-11. doi: 10.1167/iovs.11-8518.
[6] 董宁，肖林，褚利群, et al. 104 例青年人黄斑色素密度的调查分析[J]. 重庆医学, 2012, 41(10):978-979.
[7] Ren XT et al. Measurement of macular pigment optical density among healthy Chinese people and patients with early-stage age-related macular degeneration. Int J Ophthalmol. 2015 Dec 18;8(6):1190-5. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2015.06.20. eCollection 2015.

黄斑色素密度与年龄性别的关系

男女 MPOD 水平无明显差异。

80 岁以上居民 MPOD 水平最低，这与 80 岁以上年龄相关性黄斑变性患病率最高一致；相比 51-60、61-70、71-80 岁组，**31-40 岁及 41-50 岁**居民 MPOD 水平较低，可能与该年龄段的饮食习惯及长时间看电子屏幕*的比例较高有关。因此，80 岁以上老年人及 31-50 岁青年人群黄斑色素密度水平较低值得重点关注，采取有效措施尤为重要。

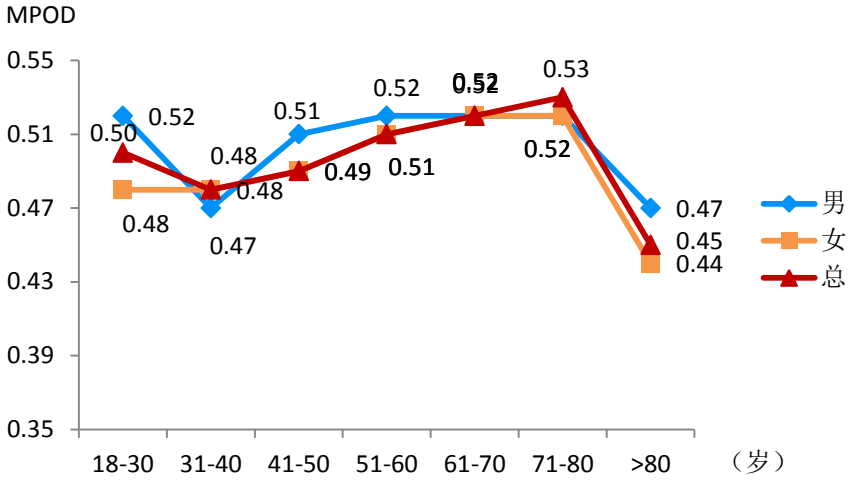


图 3 不同年龄性别居民 MPOD 情况

*注：通过问卷调查获得，每天看电子屏幕的时间超过 12 小时定义为长时间看电子屏幕

黄斑色素密度与超重肥胖的关系

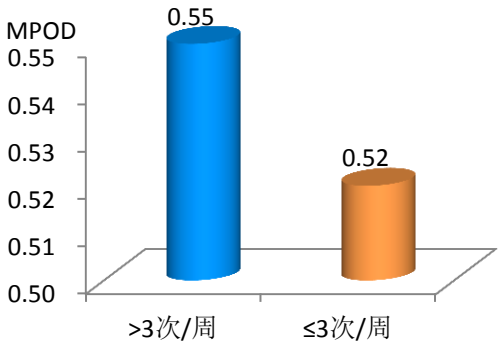
多元线性回归分析结果显示 BMI 与 MPOD 呈显著的负相关关系，即 BMI 越高，MPOD 越低；Logistic 回归分析发现相比正常者，**肥胖**者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险高出 **3.3%**（OR=1.33, 95%CI: 1.04-1.70），但未发现超重者低 MPOD 风险显著增加。

23国营养 为1个更好的你

影响因素：生活方式知多少

黄斑色素密度与食物的关系

通过对 20 种富含叶黄素、玉米黄质和 β-胡萝卜素的食物*摄入情况的调查，结果发现摄入这些食物每周超过 3 次的居民黄斑色素密度水平明显高于每周摄入小于等于 3 次者；其中**菠菜、生菜、鸡蛋**每周摄入频率大于等于 1 次的居民，黄斑色素密度水平明显高于每周摄入频率小于 1 次的居民。



*包括：韭菜、小葱、大葱、蒜黄、菠菜、蒜苔、生菜、西兰花、胡萝卜、南瓜、黄瓜、苦瓜、芦笋、茄子、青椒、彩椒、荷兰豆、开心果、玉米、鸡蛋

图 4 富含叶黄素、玉米黄质及 β-胡萝卜素的食物摄入频率与黄斑色素密度的关系

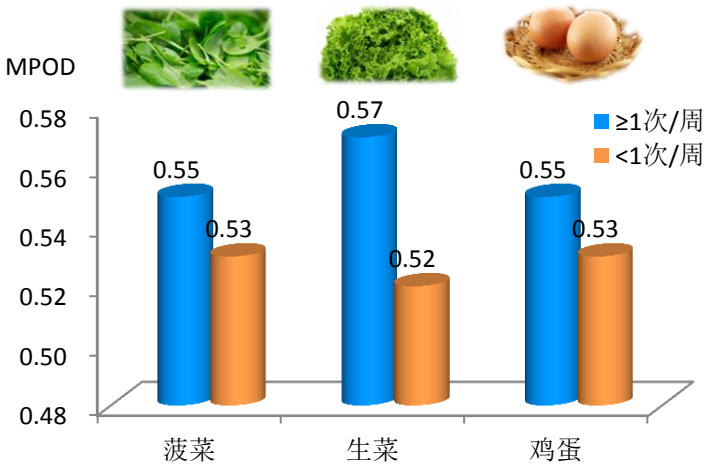


图 5 菠菜、生菜、鸡蛋摄入频率与黄斑色素密度的关系

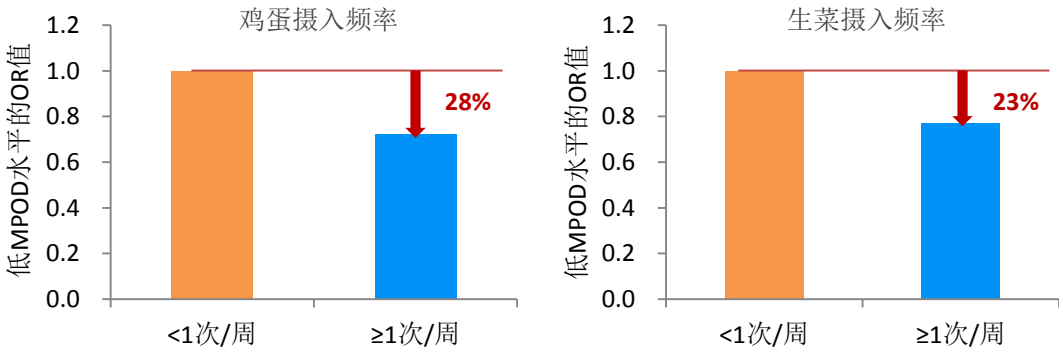
23国营养 为1个更好的你

黄斑色素密度与食物的关系

通过 Logistic 回归分析，发现：

每周鸡蛋摄入频率≥1 次者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险比摄入频率<1 次者低 **28%**（OR=0.72, 95%CI: 0.59-0.88）。

每周生菜摄入频率≥1 次者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险比摄入频率<1 次者低 **23%**（OR=0.77, 95%CI: 0.62-0.95）。



干预研究的结果[8,9]

- 16 名年龄在 24-59 岁的女性，分 2 组摄入鸡蛋（每个蛋黄叶黄素及玉米黄质的合计含量分别为 331μg 和 964μg），每周摄入 6 个，连续 12 周。结果显示，两组人血清玉米黄素水平及黄斑色素密度均明显上升，胆固醇无明显变化，说明适量鸡蛋摄入可以安全有效地提高黄斑色素密度。
- 10 名受试者，摄入富含叶黄素和 β-胡萝卜素的菠菜（叶黄素及 β-胡萝卜素的含量分别为 12.1/9.2 毫克/100 克），每周服用 5 份，每份 50 克，连续 12 周。结果显示受试者黄斑色素密度明显提高。

[8] Wenzel AJ, A 12-wk egg intervention increases serum zeaxanthin and macular pigment optical density in women. J Nutr. 2006 Oct;136(10):2568-73.

[9] Kopsell DA, Spinach cultigen variation for tissue carotenoid concentrations influences human serum carotenoid levels and macular pigment optical density following a 12-week dietary intervention. J Agric Food Chem. 2006 Oct 18;54(21):7998-8005.

23国营养 为1个更好的你

黄斑色素密度与膳食营养补充剂

大量研究表明，补充叶黄素、玉米黄质等对提高黄斑色素密度及改善年龄相关性黄斑变性作用明显，并存在剂量反应关系[10][11][12]。我们通过调查居民护眼膳食营养补充剂（包括**叶黄素、玉米黄质、β-胡萝卜素、花青素/花色苷**）的服用情况，结果发现服用者黄斑色素密度水平显著高于未服用者，差异有统计学意义（P<0.05）。

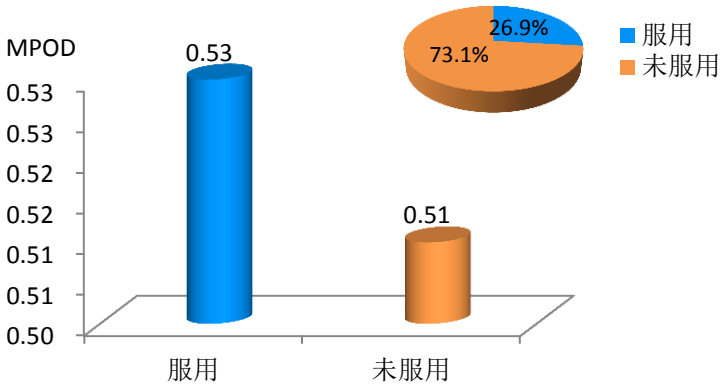


图 6 膳食营养补充剂服用情况与黄斑色素密度的关系

Logistic 分析结果显示，服用膳食营养补充剂（包括叶黄素、玉米黄质、β-胡萝卜素、花青素/花色苷）者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险比未服用者低 **28%**（OR=0.72，95%CI: 0.60-0.87）。

干预研究的结果 [11,12,13]

- meta 分析纳入 9 篇临床研究，结果表明叶黄素可以在一定程度上预防年龄相关黄斑变性，相比不补充者，补充叶黄素者 AMD 风险低 19%（OR=0.81）。meta 分析纳入 5 篇随机对照试验，结果表明补充 10mg 叶黄素可以明显提高黄斑色素密度，升高幅度为 0.09。
- 2017 年的一篇系统综述表明，抗氧化营养素（包括维生素 C、维生素 E、β-胡萝卜素、锌、叶黄素、花色苷及类胡萝卜素）摄入量增加与较低的 AMD 和青光眼患病风险相关。

[10] 张福东，王俐，蔡美琴. 叶黄素对老年性黄斑变性预防及治疗作用的 Meta 分析[J]. 中华临床营养杂志, 2010(2):126-131.
[11] Wang X et al., Role of lutein supplementation in the management of age-related macular degeneration: meta-analysis of randomized controlled trials. Ophthalmic Res. 2014;52(4):198-205. doi: 10.1159/000363327. Epub 2014 Oct 25.
[12] Liu R et al., Lutein and zeaxanthin supplementation and association with visual function in age-related macular degeneration. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014 Dec 16;56(1):252-8. doi: 10.1167/iovs.14-15553.
[13] Fernández-Araque A et al. The antioxidants in the process of ocular pathology. Nutr Hosp. 2017 Mar 30;34(2):469-478. doi: 10.20960/nh.420.

黄斑色素密度与蓝光暴露

我们通过多元线性回归模型，对多种因素与黄斑色素密度的相关性进行了综合分析，发现除了前面提到的食物、膳食营养补充剂外，长时间看电子屏幕可能与 MPOD 水平相关，提示减少看电子屏幕的时间及进行蓝光防护对保持黄斑色素密度具有一定的意义。

蓝光

蓝光是可见光谱中能量最高的短波光，波长介于 435±20nm 之间。大量存在于数码电子设备的光源中。蓝光对眼部组织有潜在性伤害，这是因为短波光与长波光相比较容易发生散射，如太阳周边刺眼的光晕就是光散射的结果[14]。

黄斑色素密度与吸烟的关系

研究表明，吸烟可增加年龄相关性黄斑变性的患病率，且随着吸烟量的增长，患病风险随之增大。这可能与吸烟使血浆抗过氧化物的能力降低及诱发视网膜下新生血管生长有关[15]。我们的分析结果未发现吸烟与黄斑色素密度的相关关系。

[14] 赵瑞华. iPad 屏幕蓝光对人黄斑色素密度影响及滤蓝光镜的防护作用的研究[D]. 大连医科大学, 2017.
[15] 王皓，刘苏，年龄相关性黄斑变性相关危险因素的研究进展[J]. 中华眼科医学杂志（电子版）, 2018, 8(2):92-96.

23国营养 为1个更好的你

结果总结：中国居民黄斑色素密度现状

总体状况：

- 中国居民黄斑色素密度平均值为 0.51，中位数（四分位数间距）是 0.53（0.38，0.67），中国居民 MPOD 总体状况不容乐观。

年龄分布：

- 80 岁以上居民 MPOD 最低，均值为 0.45；相比 51-60、61-70、71-80 岁，31-40、41-50 岁人群 MPOD 较低，可能与该年龄段的饮食习惯及长时间蓝光暴露有关。

黄斑色素密度与食物摄入情况：

- 摄入富含叶黄素、玉米黄质、β-胡萝卜素的食物每周超过 3 次的居民黄斑色素密度水平明显高于每周摄入小于等于 3 次者（0.55 vs. 0.52）。
- 菠菜、生菜、鸡蛋每周摄入频率大于等于 1 次的居民，黄斑色素密度水平明显高于每周摄入频率小于 1 次的居民（菠菜 0.55 vs. 0.53，生菜 0.57 vs. 0.52，鸡蛋 0.55 vs. 0.53）。每周鸡蛋摄入频率≥1 次者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险比摄入频率<1 次者低 28%；每周生菜摄入频率≥1 次者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险比摄入频率<1 次者低 23%。

黄斑色素密度与膳食营养补充剂：

- 服用膳食营养补充剂（包括叶黄素、玉米黄质、β-胡萝卜素、花青素/花色苷）者黄斑色素密度水平显著高于未服用者（0.53 vs. 0.51）；服用膳食营养补充剂者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险比未服用者低 28%。

黄斑色素密度与肥胖：

- BMI 与 MPOD 呈显著的负相关关系，相比正常者，肥胖者低 MPOD 水平（0.38 以下）的风险高出 3.3%，但未发现超重者低 MPOD 风险显著增加。

黄斑色素密度与蓝光暴露：

- 长时间看电子屏幕可能与 MPOD 水平相关，提示减少看电子屏幕的时间及进行蓝光防护对保持黄斑色素密度具有一定的意义。

维护眼部健康，远离黄斑变性

良好的生活方式是减缓年龄相关性黄斑变性发生发展、减轻年龄相关性黄斑变性程度的重要措施。越早重视这些生活方式并加以改进，越有利于维持正常的黄斑色素密度，从而降低老年后黄斑变性的发生及致盲风险。

膳食	补充剂	看电子屏幕的时间	烟
深绿及黄色蔬菜、柑桔、玉米、鸡蛋	叶黄素（酯） 玉米黄质 其他抗氧化维生素矿物质	减少长时间看电子屏幕 防蓝光眼镜	戒烟

合理膳食，保证微量营养素摄入

叶黄素是构成多种蔬菜、水果、花卉植物色素的主要组分。叶黄素食物来源广泛，自然界中往往与玉米黄质共同存在。人类等哺乳动物不能自行合成叶黄素，外源性摄入是唯一的叶黄素来源。常见**富含叶黄素、玉米黄质、β-胡萝卜素的食物**如下[16]。

食物种类	叶黄素	玉米黄质	β-胡萝卜素
韭菜	18226.9	/	13822.0
菠菜	6892.0	/	4684.0
西兰花	3507.2	/	1580.9
散叶生菜	2211.7	/	33.6
黄瓜	1585.1	/	200.7
芦笋	1430.7	/	/
荷兰豆	1196.6	/	199.0
彩椒（黄）	878.6	/	237.4
玉米	331.9	279.7	/
鸡蛋	143.7	152.6	/

注：μg/100g 可食部分生重

[16] 王子昕，林晓明. 北京社区居民夏秋季节膳食叶黄素、玉米黄素摄入量分析[J]. 中国食物与营养，2010(3):77-80.

23国营养 为1个更好的你

科学摄入膳食营养补充剂

当膳食摄入不足，可以选择补充剂以满足需要，从而预防年龄相关性黄斑变性的发生。

老年人群的中的随机对照试验的结果表明[10-12]，**叶黄素**每日补充剂量在 6-20mg 不等，补充时间一般超过 6 个月。**玉米黄质**每日补充剂量在 10mg 左右。

2013 年，中华医学会发布《维生素矿物质补充剂在年龄相关性黄斑变性防治中的临床应用：专家共识》[17]。

- AMD 患者往往存在某些维生素矿物质的缺乏。
- **抗氧化维生素（维生素 C、维生素 E）、维生素 D、维生素 B_{12} 和锌**等微量元素缺乏可能会引起 AMD 的发生和发展。
- 抗氧化维生素和锌等微量元素的补充，对预防或降低 AMD 的发生发展有益。
- 推荐 50 岁以上的人每天服用一片多种维生素矿物质制剂。

2013 年，中华医学会眼科学分会眼底病学组发表《中国老年性黄斑变性临床诊断治疗路径》[18]，指出中期年龄相关性黄斑变性患者应补充抗氧化维生素和矿物质。此外，长链多不饱和脂肪酸也对 AMD 有益处。

注：患者长期服用推荐的大剂量抗氧化维生素和矿物质之前，应关注全身状况，在专业医师指导下服用。

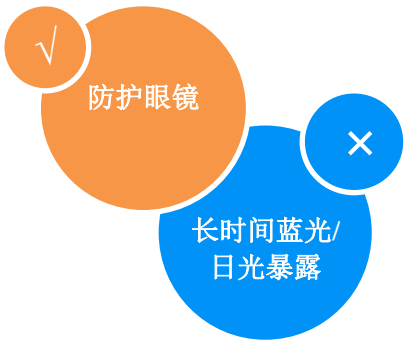
补充种类	每日剂量
维生素 C	500 mg
维生素 E	400 IU
β-胡萝卜素	15 mg (25000 IU)
氧化锌	80 mg
氧化铜	2 mg

[17] 中华医学会. 维生素矿物质补充剂在年龄相关性黄斑变性防治中的临床应用:专家共识[J]. 中华临床营养杂志, 2013, 21(4):257-260.

[18] 中华医学会眼科学分会眼底病学组中国老年性黄斑变性临指南与临床路径制订委员会. 中国老年性黄斑变性临床诊断治疗路径[J]. 中华眼底病杂志, 2013, 29(4):343-355.

23国营养
为1个更好的你

减少长时间光暴露



随着人们对手机、电脑等电子设备使用的频率越来越高，时间越来越长，蓝光对眼睛的伤害不容忽视。应尽可能**减少看电子屏幕的时间**，定时闭目休息和放松，并注意佩戴**防蓝光眼镜**。

除了蓝光外，不可见光中的紫外线，波长最短，长时间暴露会对眼睛造成严重损伤。应避免长时间强光下工作，并注意佩戴**墨镜**。

戒烟

为防治年龄相关性黄斑变性，不只在患者中，黄斑色素密度较低的人群也应鼓励戒烟。但应注意，对于正在吸烟者和 1 年内戒烟者长期大剂量补充 β-胡萝卜素可能增加肺癌的风险。

定期检查

年龄相关性黄斑变性是一个逐渐发展的过程，通过定期检测进行**筛查**，发现危险因素，尽早采取措施，有利于年龄相关性黄斑变性的预防和治疗。

目前，有多种测量黄斑色素密度的方法，传统的异色闪烁光度计是常用的 MPOD 非侵入性测量方法，广泛应用于临床试验中，但操作复杂，完成一只眼的测量一般需要 20 分钟左右，不适合大样本人群筛查。采用同样原理的 MPS（黄斑色素密度筛查仪）操作简便快捷，且重复性较好。利用 MPS 进行筛查，可快速发现 MPOD 水平较低者，从而便于进行早期干预，预防年龄相关性黄斑变性的发生。

23国营养
为1个更好的你

黄斑色素密度与眼部健康

汤臣倍健国民健康报告 2019