

中国民航飞行学员饮食因素对优势眼视力的影响¹

王益蓉¹, 齐亚娜²

作者单位: 1.中国民航飞行学院医院, 四川广汉, 618307 2.四川大学华西公共卫生学院, 四川成都, 610041

摘要: 目的在中国民航飞行学员中探讨饮食因素对优势眼视力的独立效应。方法选择中国民航飞行学院在校体检学员 314 名进行问卷调查, 调查内容包括用眼卫生、饮食等视力相关因素, 并记录招飞时和目前的视力测量值。根据优势眼的招飞视力水平进行分组, 分别采用 χ^2 检验筛选视力相关因素, 并采用多因素 Logistic 回归模型分析饮食因素与优势眼视力变化的关系, 计算其 OR 及调整 OR 值。结果常吃糖类食品会增加视力下降发生率 (调整 OR=3.48, 95%CI:1.01~11.98), 未发现肉鱼蛋奶、蔬菜水果摄入频率及食物精细度、硬度与视力变化有关。结论民航飞行员应控制糖类食品摄入以防视力进一步下降。后期应改进调查工具, 开展饮食因素对视力影响的大样本量研究。

关键词: 飞行员; 视力; 饮食; 优势眼

中图分类号: R135.92 文献标志码: B

Effect of diet on dominant eye's vision among civil aviator students in China

WANG Yi-rong*, QI Ya-na²

*Hospital of Civil Aviation Flight University of China, Guanghan, Sichuan 618307, China

Abstract: Objective To explore the independent effect of dietary factors on dominant eye's vision among civil aviator students in China. **Methods** Totally, 314 aviator students in Civil Aviation Flight University of China were selected and required to fill in a questionnaire with items like the habits of using eyes, diet and other vision related factors. The current vision was tested on spot and the former vision data when they were recruited were collected. The students were divided into two groups according to the former vision of their dominant eyes. Chi-square test was used to screen vision related factors and multi-factor Logistic regression model was used to analyze the relations between dietary factors and the change of dominant eye's vision, the OR and adjusted OR were calculated as well. **Results** High frequency of eating carbohydrate food could increase the risk of vision decline (adjusted OR=3.48, 95%CI: 1.01~11.98). The frequency of eating meat, fish, eggs, milk, fruits, vegetables and the fineness or hardness of the food were not found to be related with vision. **Conclusions** The intake of carbohydrate food should be controlled among civil aviators so as to prevent vision decline. A larger sample size research using improved survey tools should be conducted in the future.

Key words: Civil aviator; Vision; Diet; Dominant eye

¹中国民航飞行学院科研项目(J-2012-79)

作者简介: 王益蓉(1971年~), 女, 汉族, 眼科副主任医师, 本科, 主要从事民航眼科体检鉴定工作, Email: wyrfxxy@sina.com, 电话: 15114036660

通讯作者: 齐亚娜, 公共卫生硕士(MPH), 研究方向: 流行病学, E-mail: qiyana2012@163.com

Corresponding author: QI Ya-na, E-mail: qiyana2012@163.com

近年来中国民航飞行员的视力逐渐下降^[1]，这直接关系到飞行安全。视力下降是遗传和环境因素共同作用的结果，饮食不合理是原因之一^[2]。糖类、精细食物摄入较多，肉鱼蛋奶、蔬菜水果及有一定硬度的食物摄入较少，均会增加视力下降发生率^[3,4]。优势眼是在观察外界物体时起主导作用的眼，相对非优势眼更容易受饮食的影响而发生视力变化^[5]。本研究通过分析中国民航飞行学员各饮食因素与优势眼视力下降的关系，为指导合理饮食和预防视力下降提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2013 年参加中国民航飞行学院体检的在校飞行学员，达到《民用航空人员体检合格证管理规则》(CCAR-67FS-R2)附件 A《空勤人员和空中交通管制员体检合格证医学标准》，有招飞时视力测量值，自愿填写飞行员视力影响因素调查问卷。共纳入符合条件的对象 314 名，年龄 18~32 岁，平均年龄 22.3 岁，男 302 名，女 12 名。

1.2 方法

1.2.1 视力检测 在标准照明条件(200±100)lx 下，采用 Landolt 缺口环形视力表，照度每平方米 30~60 烛光，被测者距视力表 5m，由同一医师在同一检测场所先后检测 3 次，取平均值。

1.2.2 现场调查 采用自行设计的飞行员视力影响因素调查问卷进行调查，调查内容包括人口学基本特征（年龄、性别）、视力因素（招飞时两眼视力差、初次诊断近视阶段）、用眼卫生因素（眼距黑板、书本、手机、电脑、电视的距离及其每天用眼时间、阅读方式及光线、用眼后休息时间及眼睛放松方式、户外活动等）及饮食因素（糖类、肉鱼蛋奶、蔬菜水果摄入频率及食物精细度、硬度）。要求对象现场填写，及时回收，共收集有效问卷 314 份。

1.2.3 相关定义 规定优势眼为招飞时视力较好的眼，如果两只眼视力一致，取右眼。视力变化分类定义：视力变化差绝对值≥0.1 为改变，可分为无显著变化、视力提高(视力变化差≥+0.1)及视力下降(视力变化差≤-0.1)。

1.2.4 统计分析 在 SPSS18.0 软件中进行统计分析，应用中位数和四分位数描述视力变化差(目前视力-招飞视力)的分布。根据优势眼的招飞视力中位数分为基础视力达标(<0.5)组和基础视力较优(≥0.5)组，并采用 *t* 检验、 χ^2 检验、秩和检验比较两组差异。采用 χ^2 检验筛选出优势眼视力变化相关的视力因素和用眼卫生因素，并作为调整变量纳入多因素 Logistic 回归模型，计算优势眼视力下降者相应饮食因素的 OR 及调整 OR 值。检验水准为 0.05。

2 结果

2.1 总体情况 在纳入的 314 名飞行学员中，基础视力达标 153 名，较优 161 名，两组的年龄、优势眼的视力变化差及视力变化分类构成比均有统计学差异(均 $P<0.05$)。基础视力达标相对较优者，优势眼视力下降的构成比及变化差值较小。见表 1。

表 1 飞行学员的基本情况

| 总人群 (n=314) | 基础视力达标 (n=153) | 基础视力较优 (n=161) | 统计量 ^a | <i>P</i> 值 |
|----------------|-------------------|-------------------|------------------|------------|
|----------------|-------------------|-------------------|------------------|------------|

| | | | | | |
|--|------------|------------|--------------|---------------------|------------------|
| 年龄(岁, 均数±标准差) | 22.3±2.3 | 21.8±2.1 | 22.7±2.4 | -3.25 ^b | 0.001 |
| 性别(n,%) | | | | | |
| 男性 | 302(96.2) | 146(95.4) | 156(96.9) | 0.46 ^c | 0.50 |
| 女性 | 12(3.8) | 7(4.6) | 5(3.1) | | |
| 优势眼视力变化差 M (Q _L ,Q _U) | 0 (-0.2,0) | 0 (-0.1,0) | -0.1(-0.3,0) | -5.73 ^d | <0.001 |
| 优势眼视力变化分类(n,%) | | | | | |
| 无显著变化 | 105(33.4) | 69(45.1) | 36(22.4) | 133.02 ^c | <0.001 |
| 视力提高 | 65(20.7) | 36(23.5) | 29(18.0) | | |
| 视力下降 | 144(45.9) | 48(31.4) | 96(59.6) | | |

注: a:基础视力达标与较优组的差异比较; b: *t* 检验; c: χ^2 检验; d: 秩和检验。

2.2 筛选优势眼视力变化相关因素在基础视力达标组, 优势眼的视力变化分类在眼距黑板距离、眼距书本距离、用眼后休息时间的组间差异有统计学意义($P \leq 0.05$)。在基础视力较优组, 优势眼的视力变化分类在招飞时两眼视力差、用眼后休息时间的组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。优势眼的视力变化分类在初次诊断近视阶段、眼距视频终端的距离、每天近距离用眼时间及用眼后眼睛放松方式、阅读方式及光线、户外活动等组间均无统计学差异($P > 0.05$)。

表 2 飞行学员优势眼视力变化分类的组间分布 (n,%)

| 因素 | n | 基础视力达标(n=153) | | | 基础视力较优(n=161) | | |
|------------|-----|---------------|-------------|----------|---------------|------------------|----------|
| | | 不变 | 提高 | 下降 | 不变 | 提高 | 下降 |
| 招飞时两眼视力差 | | | | | | | |
| <0.1 | 164 | 57(82.6) | 32(88.9) | 34(70.8) | 2(5.6) | 6(20.7) | 33(34.3) |
| 0.1~0.3 | 100 | 12(17.4) | 4(11.1) | 14(29.2) | 12(33.3) | 16(55.2) | 42(43.8) |
| >0.3 | 50 | 0(0.0) | 0(0.0) | 0(0.0) | 22(61.1) | 7(24.1) | 21(21.9) |
| χ^2 值 | | | 4.65 | | | 24.15 | |
| <i>P</i> 值 | | | 0.10 | | | <0.001 | |
| 眼距黑板距离 | | | | | | | |
| ≥4m | 243 | 46(73.0) | 31(91.2) | 40(88.9) | 25(69.4) | 23(79.3) | 78(83.9) |
| <4m | 57 | 17(27.0) | 3(8.8) | 5(11.1) | 11(30.6) | 6(20.7) | 15(16.1) |
| χ^2 值 | | | 6.94 | | | 3.35 | |
| <i>P</i> 值 | | | 0.03 | | | 0.17 | |
| 眼距书本距离 | | | | | | | |
| ≥30cm | 144 | 38(57.6) | 12(34.3) | 18(38.3) | 18(50.0) | 18(62.1) | 40(43.0) |
| <30cm | 162 | 28(42.4) | 23(65.7) | 29(61.7) | 18(50.0) | 11(37.9) | 53(57.0) |
| χ^2 值 | | | 6.62 | | | 3.28 | |
| <i>P</i> 值 | | | 0.04 | | | 0.19 | |
| 用眼后休息时间 | | | | | | | |
| ≥10 min | 242 | 59(86.8) | 24(66.7) | 37(80.4) | 33(91.7) | 21(72.4) | 68(70.8) |
| <10 min | 69 | 9(13.2) | 12(33.3) | 9(19.6) | 3(8.3) | 8(27.6) | 28(29.2) |

| | | |
|------------|-------------|-------------|
| χ^2 值 | 5.95 | 6.41 |
| P 值 | 0.05 | 0.04 |

2.3 饮食因素与优势眼视力下降的关系以优势眼视力是否下降为因变量，饮食因素及筛选出的视力变化相关因素(χ^2 检验)为自变量进行 Logistic 回归分析。结果显示在基础视力达标组，飞行学员常吃糖类食品会增加视力下降发生率(经常 vs.否:调整 $OR=3.48$, 95%CI:1.01~11.98)。未发现肉鱼蛋奶、蔬菜水果摄入频率及食物精细度、硬度与优势眼视力下降有关。见表 3。

表 3 飞行学员饮食因素与优势眼视力下降的关系^a

| 饮食因素 | 基础视力达标(n=153) | | | 基础视力较优(n=161) | | |
|--------|---------------|-----------------|---------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| | n(%) | OR(95%CI) | 调整 OR(95%CI) ^b | n(%) | OR(95%CI) | 调整 OR(95%CI) ^c |
| 常吃糖类食品 | 13(8.5) | 2.82(0.89~8.89) | 3.48(1.01~11.98) | 14(8.7) | 2.63(0.70~9.83) | 2.96(0.75~11.74) |
| 常吃肉鱼蛋奶 | 103(67.3) | 1.23(0.60~2.54) | 0.86(0.40~1.88) | 113(70.2) | 1.08(0.54~2.14) | 1.03(0.50~2.11) |
| 常吃蔬菜水果 | 92(60.1) | 0.90(0.45~1.80) | 0.86(0.41~1.84) | 90(55.9) | 0.77(0.41~1.47) | 0.74(0.38~1.45) |
| 饮食精细度高 | 19(12.4) | 0.59(0.22~1.56) | 1.83(0.66~5.12) | 22(13.7) | 1.00(0.40~2.50) | 1.01(0.39~2.64) |
| 食物缺乏硬度 | 7(4.6) | 0.58(0.12~2.70) | 0.46(0.09~2.29) | 7(4.3) | 2.02(0.44~9.36) | 1.74(0.37~8.31) |

注：^a 因变量赋值 1=优势眼视力下降，0=优势眼视力提高+无显著变化；^b 调整眼距黑板距离，眼距书本距离，用眼后休息时间；^c 调整招飞时两眼视力差，用眼后休息时间。

3 讨论

随中国青少年学业负担加重，电脑、手机等视频显示终端显示器的广泛使用，对视力保护又不够重视，民航招飞体检学员的视力水平逐年降低；加上飞行中空虚视野、夜航等高空环境造成的暗焦点现象以及飞行加速度对视力的负面作用^[6]，若不采取有效的预防措施，民航飞行员的视力将进行性下降。飞行过程中 80%~90%以上的外界信息通过视觉通道获得^[7]，预防飞行员视力下降是飞行安全的重要保证。视力下降受多种因素的共同影响，饮食与视力有关已被大量研究证实，但均为饮食与其他视力相关因素的协同作用，且相对近距离用眼活动，饮食对视力的效应较小而不易察觉^[8]。本研究以中国民航飞行学院在校学员为研究对象，通过观察对外界因素较为敏感的优势眼视力变化，在控制其他视力相关因素的基础上分析各饮食因素对视力的独立效应，从而为飞行员的视力保护提供具体的饮食指导依据。

本研究纳入的飞行学员基础(招飞)视力参差不齐，并发现优势眼的基础视力较差者，发生视力下降的可能性及下降程度均较小。基础视力较差多与遗传易感性，之前近距离用眼时间较长、不良的用眼卫生及饮食习惯等有关^[2]。目前尚没有研究表明基础视力本身可独立影响视力的后期进展，但为更好地发现各饮食因素对视力的微弱效应并避免潜在混杂因素的影响，本研究按基础视力水平分为达标和较优两组分别进行分析。

通过筛选影响优势眼视力变化的视力因素和用眼卫生因素，并将其作为协变量纳入多因素模型进行分析，发现基础视力达标(<0.5)组中飞行学员常吃糖类食品会增加视力下降发生率(调整 $OR=3.48$, 95%CI:1.01~11.98)，与其他相关研究报道一致^[3,4]。长期高糖饮食要消

耗体内大量维生素 B₁，糖代谢产生的酸性代谢物质又需要与体内铬、钙等碱性元素发生中和反应，导致机体铬和钙的相对减少^[9]。维生素 B₁ 缺乏会损害视神经^[4]；铬缺乏会造成血液渗透压改变，当房水渗透压低于晶状体时会使房水进入晶状体，晶状体变凸而增加屈光度^[9]；钙缺乏会增加神经肌肉兴奋性，容易引起睫状肌过度紧张而发生调节功能障碍^[4]。同时，高糖饮食可能引发急性或慢性高胰岛素血症，导致外周组织协调眼球发育的活性 IGF-1 增加而 IGFBP-3 减少，容易发生眼轴伸长等器质性变化^[8]。因此，为预防民航飞行员视力进一步下降，应控制糖类食品摄入。

本研究并未发现肉、鱼、蛋、奶、蔬菜水果摄入频率及食物精细度、硬度与视力有关。有研究表明，肉、鱼、蛋、奶富含蛋白质，蔬菜水果富含维生素和微量元素，而蛋白质、维生素、微量元素是维持正常视力的重要物质，常吃可预防视力下降^[10]。另外，长期饮食的精细度、硬度也可能影响视力：加工越精细的食物，营养素尤其是微量元素的损失越严重，长期精细饮食会造成机体营养素缺乏^[3,4]；而摄入有一定硬度的食物能促进眼部肌肉运动，提高眼睛的自我调节能力^[3,4]。本研究未发现以上饮食因素与视力相关的原因可能是：样本量不足；各饮食因素未进行定量调查且分类不够细致；由对象自行判断各自饮食特点，难以避免信息偏倚。后期应增大样本量，改进调查工具，对饮食的视力效应进行深入细致研究。

[参考文献]

- [1] 李少军,王雷,梁艳闯,等.眼科招飞实行新视力标准的变化探讨[J].中华航空航天医学杂志,2008,19(1): 58-59.
- [2] 李小松.长沙市 13~18 岁青少年视力不良流行现状[J].实用预防医学,2013,20(9):1103-1105.
- [3] 徐志平.饮食与青少年近视关系的探讨[J].内蒙古中医药,2011,29(23): 87-88.
- [4] 崔惠玲,浮吟梅.青少年近视的成因及饮食对策探究[J].中国食物与营养,2006,(10): 47-49.
- [5] 王玲.优势眼研究现状与进展[J].国际眼科杂志,2012,12(12): 2319-2321.
- [6] 赵蓉,王恩普,田青,等.1996~2005 年军事飞行人员屈光不正构成变化的分析[J].中华航空航天医学杂志,2006,17(2):143-145.
- [7] 杨国庆,张作明.屈光不正的矫正与飞行[J].中华航空航天医学杂志,2012,22(3): 237-242.
- [8] Cordain L, Eaton S B, Brand Miller J, et al. An evolutionary analysis of the aetiology and pathogenesis of juvenile-onset myopia[J]. Acta Ophthalmologica Scandinavica, 2002, 80(2): 125-135.
- [9] 穆尼热,麦吉提,陈雪艺.维吾尔族儿童散光眼与偏食的关系探讨[J].国际眼科杂志,2010,10(5): 986-987.
- [10] 孟巍,范丹,余良主,等.鄂南地区某高校 2008-2011 年新生视力异常检出情况分析[J].实用预防医学,2013,20(5): 573-575.