

# 空勤人员 706 名暗适应时间分析

郑丽娟<sup>1</sup>, 闫一力<sup>2</sup>, 王丽<sup>3</sup>, 姚博<sup>1</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(710600)中国陕西省西安市,空军临潼航空医学鉴定训练中心;<sup>2</sup>(710000)中国陕西省西安市,第四军医大学生物医学工程系;<sup>3</sup>(710002)中国陕西省西安市,空军西安建国公园干休所卫生所

作者简介:郑丽娟,博士,主治医师,研究方向:眼科学及航空航天临床医学。

通讯作者:郑丽娟. tong-zlj@hotmail.com

收稿日期:2014-05-22 修回日期:2014-10-14

## Investigation about darkness adaptation of 706 aircrews

Li-Juan Zheng<sup>1</sup>, Yi-Li Yan<sup>2</sup>, Li Wang<sup>3</sup>, Bo Yao<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Lintong Clinical Aerospace Medicine, Xi'an 710600, Shaanxi Province, China;<sup>2</sup>Faculty of Biomedical Engineering, Fourth Military Medical University, Xi'an 710000, Shaanxi Province, China;<sup>3</sup>Jiangguo Park Air Force Sanatorium for Retired Cadres, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Li - Juan Zheng. Department of Lintong Clinical Aerospace Medicine, Xi'an 710600, Shaanxi Province, China. tong-zlj@hotmail.com

Received:2014-05-22 Accepted:2014-10-14

### Abstract

• AIM: To analyze dark adaptation time and related factors in the current aircrews, and provide the basis for further development of targeted promotion measures and training.

• METHODS: TSJ- I type aircrew special instrument was used for checking dark adaptation time, while data was analyzed with age, time of flight, aircraft types and flight duties.

• RESULTS: Dark adaptation time of most aircrews was less than 30s and prolonged by age and flight time (> 3000h), especially in transport aircrew group and mechanic aircrew group.

• CONCLUSION: The dark adaptation time of aircrews extends by age, meanwhile strength flight and long-term of flying environment have significant effects on dark adaptation. Different machine types and functions of aircrew need appropriate training and protective measures.

• KEYWORDS: darkness adaptation; aircrew

Citation: Zheng LJ, Yan YL, Wang L, et al. Investigation about darkness adaptation of 706 aircrews. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(11):2108-2110

### 摘要

目的:调查分析当前空勤人员暗适应时间及相关因素,为进一步制定针对性及训练促进措施提供依据。

方法:采用TSJ-I型飞行人员特殊视觉检查仪进行暗适应检查,数据结合年龄、飞行时间、机种及飞行职务进行分析。

结果:空勤人员暗适应时间大部分小于30s,暗适应时间随着年龄增长逐渐延长,飞行时间大于3000h、运输机空勤人员及机械师暗适应时间延长。

结论:空勤人员暗适应时间随着年龄增加呈现延长趋势,飞行的强度和长期飞行环境的影响对暗适应能力有明显影响,故需针对不同机种和职务提供相应的防护措施。

关键词:暗适应;空勤人员

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.11.58

引用:郑丽娟,闫一力,王丽,等.空勤人员706名暗适应时间分析.国际眼科杂志2014;14(11):2108-2110

### 0 引言

夜间视力在军事上有非常重要的意义,夜间视力常以暗适应时间来衡量,空勤人员执行夜航任务中暗适应是必不可少的能力,尤其是在科技飞速发展下,随着高性能战机的应用和飞行强度和标准的不断提升,对空勤人员身体的要求也相应提高,其中夜间视觉的好坏尤为重要。暗适应检查为空勤人员常规检查,本文随机选取2013-05/2014-05期间来我中心体检的706名空勤人员,采集暗适应检查数据,并结合年龄、飞行时间、机种及飞行职务进行分析,为进一步指导航空医学鉴定及针对性的夜间视觉训练促进措施提供依据。

### 1 对象和方法

1.1 对象 随机选取2013-05/2014-05期间来我中心体检的706名空勤人员,参加暗适应检查的空勤人员年龄21~60(平均 $34.44 \pm 8.07$ )岁;飞行时间30~12000(平均 $2020.48 \pm 1868.36$ )h,其中飞行员507名,领航员57名,机械师55名,其他人员87名,所有人员均经过裂隙灯显微镜检查及直接检眼镜检查眼底,排除器质性眼疾病。

1.2 方法 暗适应检查采用TSJ-I型飞行人员特殊视觉检查仪(空军航空医学研究所)(正常值 $\leq 60s$ ),具体操

作按仪器检查使用说明进行明适应(亮度为  $636\text{cd}/\text{m}^2$ , 2min),暗适应(亮度为  $6.36\text{cd}/\text{m}^2$ )检查<sup>[1]</sup>。

统计学分析:所有数据的统计检验采用 SPSS 16.0 软件进行方差分析,数据以均数±标准差表示,组内比较用单因素方差分析,不同组两两比较采用 LSD 检验,  $P < 0.05$  为差异有显著意义。

## 2 结果

空勤人员 706 名暗适应时间平均为  $22.52 \pm 11.43\text{s}$ , 以暗适应时间为 11~30s 时间段人数最多(表 1)。各年龄组暗适应时间统计分析,  $\leq 30$  岁和 31~40 岁组比较无统计学意义( $P > 0.05$ ),其余各组相比结果有显著差异( $P < 0.05$ ),见表 2。按飞行时间分组进行统计分析,不同飞行时间组间其余因素分配符合随机化原则,经检验无明显差异,飞行时间大于 3000h 组暗适应时间最长,平均为  $24.75 \pm 11.99\text{s}$ ,和其余各组比较有显著差异( $P < 0.05$ ),其余各组之间相比无显著差异( $P > 0.05$ ),见表 3。按不同机种分组进行统计分析,不同机种组间年龄、飞行时间因素分配符合随机化原则,经检验无明显差异。运输机组的暗适应时间最长,为  $24.48 \pm 12.16\text{s}$ ,和其余各组比较有显著差异( $P < 0.05$ ),其余各组之间相比无显著差异( $P > 0.05$ ),见表 4。按不同飞行职务分组进行统计分析,不同飞行职务组间年龄、飞行时间因素分配符合随机化原则,经检验无明显差异。领航员组( $20.37 \pm 10.28\text{s}$ )和机械师组( $25.16 \pm 12.35\text{s}$ )比有显著差异( $P < 0.05$ ),其余各组之间相比无显著差异( $P > 0.05$ ),见表 5。

## 3 讨论

夜间视力是指在微弱光线下眼睛观察物体的能力,包括视网膜周边部分和视网膜中央部分的对光敏感性,以及眼睛受到强光刺激后,在微弱光线下恢复观察物体的能力。当人从亮处走到暗处时,开始几乎看不见物体,但过些时候就看到了,这种在污染光线下恢复视力的过程又称为暗适应。夜间视力常规用检查暗适应时间的长短来衡量。视网膜对弱光的感受性是由杆细胞决定的,而快速暗适应时间主要是反映视杆细胞的功能<sup>[2]</sup>。

经分析对比显示暗适应时间在 30s 以内的空勤人员人数最多,占全部人数的 81.6%,在参加检查的 706 名空勤人员中,时间在 11~20s 人数最多,占 39.1%。按年龄分组分析发现,暗适应时间随着年龄增加呈现增长趋势,此趋势跟生理改变相关,随着年龄增长,眼的调节能力下降,晶状体、玻璃体、视网膜等结构老化,对夜间视力造成了明显的影响。按飞行时间分组分析发现,飞行时间超过 3000h 的空勤人员暗适应时间延长,这提示我们飞行的强度和长期飞行环境的影响对暗适应能力有明显影响,在我们的调查研究中,发现视疲劳对暗适应的影响较大,在暗适应时间较长的空勤人员群体中有不同程度的视疲劳的主诉,长期高强度的飞行工作和飞行环境中噪声、振动、高气压等的影响可以导致不同程度的视疲劳症状,需要引起重视,在疗养保健中需采取相对应的恢复和训练措施来改善这一现象。不同机种分析对比显示,运输机组空勤人员暗适应时间比其余机种空勤人员延长;

表 1 空勤人员 706 名暗适应结果

暗适应时间(s)	人数	百分比(%)
0~10	81	11.47
11~20	276	39.09
21~30	219	31.02
31~40	61	8.64
41~50	55	7.79
51~60	12	1.70
>60	2	0.28
合计	706	100

表 2 各年龄组空勤人员暗适应时间 ( $n=706, \bar{x} \pm s, s$ )

年龄(岁)	人数	平均暗适应时间
$\leq 30$	281	$20.85 \pm 10.73$
31~40	263	$21.54 \pm 10.86$
41~50	134	$26.10 \pm 12.26$
$\geq 51$	28	$30.82 \pm 12.73$

表 3 飞行时间分组下空勤人员暗适应时间 ( $n=706, \bar{x} \pm s, s$ )

飞行时间(h)	人数	平均暗适应时间
<1000	265	$21.28 \pm 11.18$
1000~1999	153	$21.95 \pm 11.72$
2000~2999	97	$22.27 \pm 9.95$
$\geq 3000$	191	$24.75 \pm 11.99$

表 4 不同机种空勤人员暗适应时间 ( $n=706, \bar{x} \pm s, s$ )

机种	人数	平均暗适应时间
歼击机	254	$20.95 \pm 9.77$
运输机	279	$24.48 \pm 12.16$
直升机	152	$21.95 \pm 12.44$
其它	21	$18.81 \pm 8.57$

表 5 不同飞行职务空勤人员暗适应时间 ( $n=706, \bar{x} \pm s, s$ )

飞行职务	人数	平均暗适应时间
飞行员	507	$22.30 \pm 11.30$
领航员	57	$20.37 \pm 10.28$
机械师	55	$25.16 \pm 12.35$
其他	87	$23.34 \pm 12.14$

不同飞行职务分析对比显示,机械师组空勤人员暗适应时间最长,而领航员组空勤人员暗适应时间最短,对机种和职务的分析需要结合不同工作环境和不同的工作要求,以及空勤人员对眼部保健和训练的重视程度来考虑,在我们的调查中发现,飞行强度最大的歼击机和飞行人员及领航人员由于对视力要求较高,对眼的保护意识也较强,相应的检查和夜航训练较完善,在一定程度上保护和加强了暗适应能力。

在我们的调查中,暗适应时间小于 10s 者 81 人,占总人数的 11.5%,在检查过程中,通过对被检人员的仔细询问,不排除个别人员有通过猜测按对按钮的情况,同时

飞行人员特殊视觉检查仪自身的构造也会对结果产生一定的影响,其内是一白色漫反射屏,光源的位置在观察口的下方,光线可直接进入被试者眼睛,可能会影响瞳孔直径、视网膜视紫红质的漂白过程和对视网膜光漂白作用的均匀性,影响一部分的密闭效果<sup>[3]</sup>。暗适应时间超出60s的2人,复查暗适应时间仍然超出60s,其年龄均超过45岁,通过询问调查,不排除对仪器操作的反应迟缓等原因,且同时伴有老视等情况,瞳孔对光反应迟缓也是原因之一,进一步分析对比暗适应时间为50~60s组,发现也存在同样问题,我们使用的飞行员特殊视觉检查仪操作时需要手动按钮确定暗适应时间,很难避免人为操作因素和反应因素的影响,且检查前需要长时间的讲解和教学,操作相对复杂。

影响空勤人员夜间视力的因素有多种,如维生素A缺乏,缺氧,眩光,年龄,飞行中的噪声、振动,各种视网膜、脉络膜、视觉通路以及全身疾病等<sup>[4,5]</sup>。针对空勤人员暗适应状况,平时应注意饮食卫生,防止偏食,加强对飞行人员食谱中营养配比情况的指导和监督。夜间飞行前2wk应适当调整饮食结构,增服维生素AD胶丸和复

合维生素B,增加富含优质蛋白质的肉制品及富含维生素的蔬菜、水果。加强飞行人员用眼卫生。有研究表明吸烟及疲劳可致夜间视力减退,故在夜航期间,空勤人员应尽量减少吸烟,遵守作息时间,保证足够睡眠,对于年龄在45岁以上的飞行人员,尤其是飞行员在飞夜航时要严格把关<sup>[6,7]</sup>。

#### 参考文献

- 1 高世宏,夏祥云,罗冬苏,等.对我国飞行人员夜间视力的调查.解放军与防御医学杂志 1983;8(5):332-335
- 2 刘家琦.实用眼科学.第3版.北京:人民卫生出版社 2004
- 3 杨国庆.飞行员特殊视觉功能检查仪在航空航天医学中的研究.第四军医大学 2011
- 4 王善祥,查清,陈丽华,等.常见影响夜间视觉的因素及部队相关教育训练需求.空军总医院学报 2009;25(4):179
- 5 徐瑞俊,王云景,高隽.招飞体检中眩光失能测试的初步探讨.中华航空航天医学杂志 2000;11(1):21-23
- 6 章鲁新,卞悦,李芳,等.129例飞行人员暗适应功能检测异常的调查分析.海军医学杂志 2007;28(4):314-315
- 7 杨文华.1327名军队飞行人员暗适应状况调查.中国疗养医学 2011;20(10):943-944