

最大力量训练模式对于飞行学员抗载荷能力提升的可行性研究

徐阳阳 王超

海军航空大学, 山东 烟台 264000

[摘要]研究目的: 本研究通过大量查阅最大力量训练模式与海军飞行学员抗载荷训练相关研究资料, 合理运用运动训练学、运动生理学等多方面的科学文献, 充分了解关于最大力量训练模式和海军飞行学员抗载荷能力训练之间的相关知识, 寻找最大力量训练模式与提高海军飞行学员抗载荷能力之间的关系, 对海军飞行学员通过最大力量训练提升抗载荷能力的可行性进行论证分析。研究方法: 本研究对部分学员在校期间的训练过程和训练状态进行了观察, 同时使用文献资料法, 以最大力量训练模式、海军飞行学员、抗载荷为关键词进行了检索研究。研究结论: 抗载荷能力是飞行学员必备能力之一, 日常训练中学员并没有很好的重视其训练, 通过正确使用最大力量训练法, 有效提升下肢与核心力量, 通过瓦式呼吸方法的使用, 辅助抗载荷能力的提升, 最终达到延长飞行寿命, 保障飞行安全的目标。

[关键词]最大力量训练模式; 海军飞行学员; 抗载荷能力

DOI: 10.33142/jscs.v5i1.15501

中图分类号: G875

文献标识码: A

Feasibility Study on the Enhancement of Load Resistance Capability of Flight Trainees by Maximum Strength Training Mode

XU Yangyang, WANG Chao

Naval Aviation University, Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract: Research objective: this study conducted extensive research on the maximum strength training mode and the anti load training of naval flight students, and made reasonable use of scientific literature from sports training, sports physiology, and other fields to fully understand the relevant knowledge about the relationship between the maximum strength training mode and the anti load capacity training of naval flight students. The study aimed to explore the relationship between the maximum strength training mode and improving the anti load capacity of naval flight students, and to demonstrate and analyze the feasibility of using maximum strength training to enhance their anti load capacity. Research method: this study observed the training process and training status of some students during their school years, and used literature review to search for keywords such as maximum strength training mode, naval flight students, and load resistance. Research conclusion: load resistance is one of the essential abilities for flight trainees. In daily training, trainees do not attach great importance to its training. By correctly using the maximum strength training method, lower limb and core strength can be effectively improved. Through the use of the tile breathing method, the improvement of load resistance can be assisted, ultimately achieving the goal of extending flight life and ensuring flight safety.

Keywords: maximum strength training mode; naval aviation trainees; load resistance capability

1 抗载荷能力训练研究现状

1.1 抗载荷能力研究

抗载荷能力是飞行人员的必需能力之一, 地球的重力环境为 1G, 除极特殊情况外, 大多数生物都是长期在地球表面进行活动, 在活动过程中机体会自然产生适应性变化, 即对于各种方向、速度的运动模式都不会产生不良反应, 在机体适应后也不会有不适感觉, 但飞行人员在进入高空作业时, 其动力状态会发生变化, 因为飞行器带来的强大加速度, 引起飞行人员机体相应适应性的改变。如在一个飞行架次中, 飞行人员会按照既定计划完成各种飞行任务动作, 如桶滚、筋斗、8 字等特技动作, 在完成动作时, 飞行人员的身体会遭受较大的冲击, 即过载, 其 G 值会从 1 开始, 最高上升至甚至 20G (受飞行器性能与飞行动作影响), 且飞行任务中振动, 狭窄环境, 失重感觉,

噪音较大等情况, 在飞行人员未完成准备好时可能会超过生理极限, 甚至造成损伤。我军 2006 年 11 月颁布的《军人体能标准》规定, 男性飞行员的专业体能项目包括呼吸机训练和抗荷正压呼吸训练等 12 项指标和要求^[6], 飞行员专业体能达标的基础之一是身体机能, 有研究表明, 身体机能对飞行员+Gz 耐力有影响,^[7]无氧训练有利于提高+Gz 耐力, 适量的有氧训练能保持+Gz 耐力,^[8]飞行员进行适当的体育锻炼, 能提高机体在特殊环境下的适应能力。

1.2 无氧训练法

无氧训练对飞行学员抗载荷能力提升的意义在于, 无氧训练大多数以抗阻训练为主, 抗阻训练过程中, 肌纤维的募集能力被大量调动, 神经兴奋性随之提升, 负责调动运动神经元的运动单位会大幅度提升工作效率, 多个运动单位可以更好的协同做功, 在有效的抗阻训练后, 肌肉力

量会得到整体增加,肌肉纬度有效提升,在肌肉的力量与纬度都有所增加的基础上,飞行学员去完成特项动作,经受载荷时,所对应的肌肉可以更加有效的进行同步等长收缩,使血液的流动速度得到改善,保障关键部位的血流量,进一步减少身体的压力,使心脏泵血的压力减少,抗载荷能力显著提升。

现阶段,传统的无氧力量训练能够提升飞行学员的抗载荷能力已经得到了普遍的认可和实践,绝大多数航空体育课程中都会使用抗阻训练来提升飞行学员的抗载荷能力,主要的训练部位集中在身体中较大的肌群上,比如腿部,背部,胸部,腰背部等,常用的训练科目有单杠引体向上,卧推举,负重深蹲起立,仰卧起坐等,而我空军的飞行学员近年也采用了联合训练器、杠铃、哑铃等器械加强对飞行学员身体力量的训练。但是,绝大多数训练内容还是围绕转场考核或毕业联合考核相关内容进行训练的,从学员到学员管理单位都会把大部分时间和精力集中在单杠引体向上、仰卧起坐的训练上,辅助一些双杠与腿部自重训练,在这种基础体能训练中,无氧训练的强度中等,负荷中等,训练内容较为单一,很难做到全面的训练;且训练负荷的选择多为自重,负荷的变化或递增量不大,对于部分优秀学员的能力提升比较有限。

1.3 有氧训练法

在加速飞行过程中,越大的加速度会产生越大的飞行载荷,这种载荷会直接施加在飞行人员身体上,在载荷作用于人体的过程中,血液的比重随着载荷的增大而迅速增大,呈现一种倍数放大的关系,在这种情况下,心脏负担快速增大,身体的血液会和高强度运动时一样呈现重新分布的趋势,如上半身的血液会向下半身快速转移进行重新分配,此时静脉血液回流速度慢,回流少,心脏输出量也随之减少,导致静脉血压随之升高。这种情况下,眼水平的血压也随之下降,到一定水平时,就会出现视网膜供血不足,视力障碍,视线模糊的状况,即“灰视”甚至“黑视”状态。当载荷进一步增大或持续作用时间过长时,头部缺血严重,即可引起空中意识丧失(G-LOC)^[1]。

因此,在日常训练的过程中,要高度重视有氧能力的训练,有氧训练模式是很好的提升心肺功能,提升心脏供血与心脑血管供血能力的训练模式,在足够强大的心肺功能与心脑血管功能的基础上,进一步提升训练的强度,在飞行中或专项化训练过程中,当飞行载荷施加给身体之后,肌肉本身给予飞行人员的压力只是影响安全的一小部分原因,主要因素还是心脏泵血压力过大,无法有效做好中心血液循环,所以,有计划的、渐进式的增强有氧能力的训练是保证飞行安全的基础所在,要引起足够重视。

在日常航空体育课程和学员自主体练的过程中,有氧能力的训练都是必不可少的,大量的中长跑训练,肌肉耐力训练,使得学员能够具备基础的有氧能力,在每年的转

场考核和毕业联合考核的成绩中也可以明显看出,学员的基础有氧能力是有保障的,但是多数学员只满足于考核成绩和应对训练要求,并不能理解持之以恒的有氧能力训练对于抗载荷能力提升的必要性,导致训练热情不高,积极性不足,部分同志有抵触情绪。

1.4 呼吸训练法

抗荷能力训练过程中,呼吸训练主要是要配合抗荷动作使用的,在现阶段抗荷动作训练过程中,常用的训练方式就是L-1动作,此动作已经在我国高性能的战斗机飞行员中普遍的使用,为了配合抗荷动作和抗荷装备的使用,在平时训练中增加呼吸训练是必须的,即使战斗机已经具备了较先进的呼吸装备,当自身呼吸能力和习惯不良时,也难以完全发挥作用,越简单的训练内容,越需要学员和教员的重视。

2 最大力量训练研究现状

2.1 最大力量训练概念

最大力量指的是肌肉通过最大随意收缩克服阻力时所表现出来的最高力值^[2],在运动训练过程中,最大力量的训练是必不可缺的,根据肌肉纤维与运动神经元的募集学说我们可以知道,只有最大力量训练或接近最大力量和负荷的训练才能募集到几乎所有的肌纤维,而且对于运动神经元的调动有更好的效果。在发展最大力量的过程中,我们发现最大力量的训练和发展会受非常多的因素所影响,如年龄,性别,训练时长,训练的系统程度,骨骼的杠杆机械效率,肌肉的肌纤维类型,训练的方式方法等,如此多的影响因素对能对训练者训练水平的变化起到一定的影响,所以最大力量的训练是非常有难度的。在多篇研究相关文献后发现,在最大力量训练的过程中,为了能够较好的提升训练者肌肉收缩的协调能力,提高神经兴奋性,改善神经系统的指挥与募集能力,所以训练强度一般控制在75%以上,每周可穿插一些最大强度,约在90%~95%负荷强度的训练,但是最大力量的训练难度高,强度大,需要循序渐进的增加训练负荷,一般从40%左右的负荷开始训练,逐渐增大,常用的训练模式有大强度法,极限强度法,极限次数法等。在训练后,还要针对恢复措施进行一定的要求,如在生理学手段上,进行一些运动补剂的使用,在心理学手段上,设置进阶的训练,让训练者不停达到训练目标以满足自己,为达到训练目的而不懈努力。

2.2 最大力量训练对于核心肌群提升的效果分析

最大力量训练一般以多关节动作,负荷强度较大的动作为主,这种情况下就要求训练者在训练过程中有较高的训练水平,有正确的身体姿态与动作发力模式,才能够承受大强度的训练负荷,否则不仅难以完成训练,而且及其容易遭受运动损伤。而核心肌群的主要功能正是保持身体的稳定,传导力量。以力量训练中训练收益和训练价值都很高的深蹲起立动作为例,当训练者要完成80%以上训练

负荷强度的负重深蹲起立时,首先需要的就是核心肌群稳定,不能出现骨盆前后翻转或侧倾,腰部弯曲过多或过伸,脊柱弯曲等状况。此时,负责骨盆稳定的肌群,如髂腰肌,腰方肌,臀中肌;负责腰部稳定的肌群,如腹横肌,腹内外斜肌;负责脊柱稳定的肌群,如竖脊肌,前锯肌,菱形肌,都会持续等长收缩保持身体稳定,根据运动生理学中肌肉募集学说可以知道,足够的强度和重量才能够募集到足够多和足够强的运动神经单元,才能够最大限度的激活和锻炼到相应核心肌群的力量与稳定性,所以在训练过程中,最大强度训练的刺激对于核心肌群的训练有不可或缺的意义。

2.3 最大力量训练对于飞行学员身体力量提升的效果分析

最大力量训练是基于体能训练基础上的高难度、高强度、大负荷的一种训练方式,当训练者的基础训练不成熟时,是难以开展最大力量训练的,尤其是身体整体力量不足,动作模式掌握不牢固时,盲目尝试最大力量训练,及其容易遭受急性运动损伤,或者埋下慢性损伤的隐患,所以,最大力量训练会使已经具备了一定能力的飞行学员的力量素质更进一步。

在现有的传统力量训练模式中,由于训练理念和需求不同,绝大多数学员的训练都是以自重训练,中等训练强度,多训练次数重复为主,更多的是针对力量耐力的提升,而通过运动生理学^[3]我们可以知道,运动神经单元在募集是需要大强度大负荷给予刺激的,也就是说如果长期没有最大力量或强度的训练,对于目的肌群的运动神经单元的募集是不充分的,当训练者能够使用更大的重量做功,完成动作时,身体会分泌更多的睾酮激素,会调动更多的快肌纤维,这都是传统力量训练难以快速提升和彻底训练到的,故最大力量训练模式的训练是有一定的训练基础的学员想要充分发掘个人潜力,成就个人飞行梦想所必不可少的训练进程与手段。

3 最大力量训练对飞行学员抗载荷能力提升的可行性分析

3.1 核心肌群力量

在抗载荷能力中,飞行学员的核心肌群力量是重点所在,从北约各国与俄罗斯飞行员的日常体能训练中我们可以明确发现,其力量训练多为抗阻力训练模式下的腰腹部与下肢肌力训练,这种训练以举重、短跑、速度游泳等科目为主,^[4]就是为了在高强度下刺激飞行人员的核心肌群力量与下肢力量,核心肌群作为维持身体正常姿态,传导力量,保护内脏器官的重要肌群部分,其在抗载荷训练中的重要性不言而喻。而我们现阶段的核心肌群力量训练有平板支撑等静力性、低强度动作;还有多次长时间仰卧起坐训练等,强度和科学性显然是不够的,只有足够的强度,才能带来足够强壮的肌群力量,进一步提升飞行学

员的抗载荷能力。

3.2 飞行学员整体力量素质

最大力量训练能够提升飞行学员的整体身体力量素质,在身体力量得到有效提升后,完成所需动作时所募集的肌纤维增多,所募集的肌群的协调性更强,快肌纤维的募集速度明显增快,慢肌纤维的耐力更强,肌肉横截面积增大,无论是肌肉的快速力量还是静力力量都会得到明显的改善,在肌力增强后,当飞行载荷施加在身体上时,肌肉会开始有效的强力等长收缩,此时收缩压同步增强,使重新分配给各个器官与肌肉的血液能够再次快速回流,心脏流出的血液快速回流的意义就是增强抗载荷能力,帮助飞行学员的飞行耐力得到进一步提升。

3.3 呼吸训练

呼吸训练是在最大力量训练中常用的辅助训练方式之一,其中最具有代表性的就是瓦式呼吸,当进行最大力量或次最大力量训练的过程中,如果一味的憋气闭气,容易导致颅内压、胸内压过度升高,产生危险,这时候使用瓦式呼吸能够有效提升呼吸的效率,保证高强度大负荷训练的完成程度,瓦式呼吸具体呼吸方式为,在吸气过程中,随着准备做功的肌肉的预先收缩,先吸气至腹腔内,然后半闭声门,不要完全吸气吸满或憋气,在完成动作后少量进行换气,这种呼吸方式与飞行人员抗载荷中所使用的呼吸法较为类似,既能保持较好的腹内压,维持核心肌群稳定,又能快速呼气吸气维持呼吸顺畅,飞行人员进行主动抗荷训练时,首先收紧全身的肌肉,然后有节奏的对着半闭或者全闭的声门进行用力呼气,使心脏与头部供血能够保持较好的状态,避免G-LOC的发生^[5],所以,在最大力量或次最大力量的训练中,通过瓦式呼吸的学习与使用,对呼吸肌群能力的大幅度增强,能够起到技能正向迁移的作用,辅助提升飞行学员的抗载荷能力。

4 结论与建议

4.1 结论

现阶段飞行学员的训练模式一直以大量有氧能力训练和传统自重力量训练模式为主,其训练效果对于抗载荷能力的提升十分有限,而抗载荷能力是飞行学员今后应对飞行任务的必备能力之一,故需要学员通过正确使用最大力量训练法,有效提升下肢与核心力量,通过瓦式呼吸方法的使用,辅助抗载荷能力的提升,最终达到提升抗载荷能力,延长飞行寿命,保障飞行安全的目标。

4.2 建议

飞行学员的训练受学员管理单位,学员训练骨干,教员训练水平等多方面因素影响,在训练过程中开展难度较大的最大力量训练方式是有一定风险的,但是为了抗载荷能力的有效提升,不能因噎废食而不去开展,应培养骨干带头力量,寻找有丰富经验的训练者带动整个训练水平的

逐步提升。

[参考文献]

- [1]姜智东. 力量训练对飞行学员抗荷能力的影响[D]. 吉林长春: 东北师范大学, 2009.
- [2]田麦久, 刘大庆. 运动训练学[M]. 北京: 人民体育出版社, 2011.
- [3]王步标, 华明. 运动生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [4]刘慧鑫. 浅论抗荷抗缺氧训练在航空医学鉴定训练期间的作用[J]. 中国疗养医学, 2010, 19(12): 1077-1079.
- [5]曹新生, 石菲. 以“心血管反应能力提升”为核心, 开展抗荷生理训练教学的思考[J]. 心脏杂志, 2019, 31(6): 710-714.
- [6]中国人民解放军总参谋部. 军人体能标准[S]. 2006.
- [7]肖晓光. 飞行员加速度耐力与体质因素的相关性[J]. 中华航空航天医学杂志, 2002, 13(2): 118.
- [8]耿喜臣. 高性能战斗机飞行员的体能训练[J]. 解放军医学情报, 1996, 10(2): 82.

作者简介: 徐阳阳 (1991—), 男, 汉族, 山东邹城人, 硕士, 讲师, 海军航空大学, 研究方向: 体能训练, 军事体育教学; 王超 (1993—), 男, 汉族, 山东聊城人, 硕士, 助教, 海军航空大学, 研究方向: 军事体育教学。