

基于 USERfit 架构的可调式坐姿辅助支架的设计制作

曹萍, 刘洋

【关键词】 坐姿支架; USERfit 框架; 辅具设计

【中图分类号】 R49; R496 【DOI】 10.3870/zgkf.2016.02.026

随着科技发展和信息时代的来临, 电脑的使用越来越广泛。与此同时, 电脑对人体健康的危害也接踵而来。鉴于电脑对人体产生的危害, 本研究拟针对使用电脑过程中存在的姿势问题, 从降低电脑辐射、预防及改善颈肩疾病等出发, 使用"USERfit"框架设计制作可调式电脑坐姿辅助支架。

1 电脑引起的问题

1.1 电脑辐射的危害 电脑屏幕发出的低频辐射与磁场, 会导致 7~19 种病症, 包括眼睛痒、颈背痛、短暂失去记忆、暴躁及抑郁等^[1]。眼睛处于长期干燥的状态, 会引起角膜上皮细胞的脱落, 造成器质性的损伤, 严重影响视力。

1.2 长期伏案引起的颈腰部症状 长期低头伏案看电脑, 颈椎始终维持在前屈位, 颈后肌群长时间处于紧张状态, 极易引发颈椎小关节紊乱、颈项肌劳损、落枕、项背筋膜炎甚至颈椎病^[2]。常出现颈背部肌肉酸痛不适, 颈椎活动明显受限, 有的表现为上肢剧烈的放射性疼痛、上肢麻木, 还可出现心慌、失眠、头痛、头晕、恶心、呕吐等, 病情严重时甚至出现走路不稳。颈部肌肉、软组织长时间紧张或者损伤造成的"颈背综合征", 如果不及时治疗, 会发展为颈椎病。

1.3 不良坐姿对身体的影响 以不正确的坐姿使用电脑, 例如含胸塌背, 容易导致身体疲劳, 慢慢肌肉紧张, 引发肩部疼痛。肩部症状通常与颈部症状共存, 称为肩颈综合征。

2 USERfit 框架分析案例

2.1 USERfit 框架 USERfit 框架是以使用者为中心的辅具设计流程框架^[3-5], 为辅助技术提供了一种设计途径和规范性的操作方法。该架构包括问题定

义、功能规格、制作、测试 4 个阶段, 9 个工作项目, 每个项目包含数个表格, 包括使用者分析、活动分析、产品分析、使用环境等相关要素。它作为一种工具, 以表格的形式提供了一个具体的操作流程, 使用这些表格进行信息的收集、评估和分析处理, 形成包含所有要素的使用者数据库。这种策略能够帮助设计者选择某一群体的产品设计方案, 提供所需要的要素信息以便设计出适用的产品。其它的构成包括需求和设计总结, 最后的环节是适用性评估。USERfit 是一个十分有用的方法, 目前已经开发出一些工具, 以便于推广该方法, 并促进信息的共享。

2.2 案例分析 长期伏案工作的人群在使用电脑时, 由于电脑桌椅的设计问题, 以及身体的疲劳, 不能长时间保持上半身的直立姿势, 很难维持标准坐姿。另外, 当专注使用电脑时, 由于长时间盯着电脑屏幕, 眼睛出现疲劳干涩不舒服, 视力逐渐模糊。此时, 头颈部会向前伸, 颈部后侧肌肉及软组织处于紧张状态, 长时间对颈椎造成负担和损害。据报道^[5], 颈腰部慢性疾病多因长时间坐姿不良或过度疲劳等因素引发, 甚至导致脊柱变形或相关椎间关节错位, 损及肌肉、血管和神经。长期低头伏案工作, 使颈椎长时间处于屈曲位或某一固定体位, 使得颈椎间盘内的压力增大, 颈部肌肉处于非协调受力状态, 颈后部肌肉和韧带收到牵拉劳损, 椎体前缘压迫磨损、增生, 若同时存在扭转、侧屈过度等情况, 将导致进一步损伤^[6]。尤其是处于生长发育期的儿童、青少年, 容易引起近视眼, 出现代偿性胸椎后凸即驼背, 影响身体发育。正确的电脑前坐姿是保持眼睛离电脑屏幕 50cm 以上, 双眼平视或轻度向下注视电脑屏幕, 使颈部肌肉放松, 并使眼球暴露在空气中的面积减小到最低^[7]。据调查, 电脑使用引发的健康问题普遍出现在电脑使用者身上, 如果适当减少电脑的使用时间, 会有效的减少该问题的出现。但由于电脑已融入到很多人的生活和工作, 成为重要的日常使用工具, 使用时间无法有效控制。因此, 可考虑

收稿日期: 2015-07-06

作者单位: 北京社会管理职业学院假肢矫形康复系, 北京 101601

作者简介: 曹萍(1984-), 女, 讲师, 主要从事康复工程方面的研究。

设计一个外部辅助设备,辅助人体维持正确的姿势,来预防或减少使用电脑产生的健康危害。

3 可调式坐姿辅助支架的制作与改良

根据 Userfit 架构分析,设计电脑坐姿支架,主要分为下颌、颈部、胸骨承托和金属连接支架两部分。

3.1 下颌、颈部与胸骨的承托部分 ①初期制作:以模塑式颈胸矫形器为设计基础,采用石膏绷带取型塑料板材热塑成型的方法。制作材料使用高温热塑板材热塑成型,高分子材料具有硬度适中、强度好、弹性优良、价格便宜的特点;结构,传统模塑成型矫形器的结构,分为前后两片,上端支撑于枕骨和下颌骨,下端包裹、支撑于胸廓上部。整体包裹面积较大,对颈椎前屈后伸、侧屈和旋转运动的固定性较好;效果,形状准确,服帖性好,固定性能强。但是,通过使用者试穿发现,支架过多的限制了颈椎活动。穿戴较长时间后,产生颈部的僵硬和酸疼,引起不良的结果,舒适度不能达到要求。②改良制作:材料改为低温热塑板材快速成型下颌至胸骨部位(颈部不受力,同时也可以对颈部开口增加透气性),低温热塑板材具有透气性好、强度适中、成型速度快、修改方便等优点;结构,一片式下颌颈胸支撑片,上端支撑于下颌骨,下端支撑于胸廓上部的胸骨段。下颌部分小巧,仅仅起到承托下颌骨的作用,胸骨段支撑面积较颈部略大,起到支持作用,同时可避免应力集中引起不适;其他附件,支撑片与身体接触部位可添加带孔内衬板,防止压痛;下颌部分可增加一层软性海绵垫,增加穿戴舒适感;后背可增加两条交叉的弹性背带,对支撑片起到固定的作用,同时增强对身体姿势的控制;效果,在不过度限制颈椎运动的同时,控制了颈椎在矢状面上的前倾运动;一定程度上限制了额状面上的侧向倾斜运动。

3.2 金属支架部分 ①材料:使用铝合金支条制作支撑托与电脑桌之间的连接架。铝合金支条具有较好的可塑性和支撑强度,能够承担人体躯干的部分重量,并且具有质量轻、不生锈、耐腐蚀的特点。②结构:采用高度长度双向可调结构进行调节。颈胸连接端的支条上下高度可调,桌面支撑端的支条前后长度可调。金属支条使用套胶皮软套保护,防止不安全操作时金属支条磕碰到使用者;电脑桌连接段使用夹持的方式,通过调整螺丝夹的松紧将支架固定在不同厚度的桌子上。③效果:能够自由的进行肢体活动,当疲劳时还可以进行眼保健操、上肢运动、颈部环转运动来减轻疲劳,达到有益健康的效果。电脑坐姿支架,通过对胸廓和下颌的支撑,对人体有支持的作用,能够预防、矫正坐姿的不正确,避免坐姿不良导致的疾病和危害;在设

计上着重减少支具对身体活动的限制,增加舒适性。经过使用者反复试穿体验,设计者不断调整修改,完成了该支架的设计制作,基本达到了最初目的。

4 拓展设计

除以上设计外,综合考虑使用者需求做了一些假设性设计:电脑危害最大的是辐射,可以使用防辐射透明材料制作一层防辐射电脑外套,电脑屏幕使用防辐射保护屏,减少电脑的辐射。另外,可使用防辐射服与电脑辅助支架结合使用,也能够减去大多数辐射。高纯度的钛同样能起到防辐射作用,电脑辅助支架可以部分使用钛金属结构,减少辐射。另外,对于已经存在颈椎病或颈肩综合症的人群,甚至颈椎损伤的患者,可以将电脑坐姿辅助支架的头颈胸支撑部分换为矫形支具,在保护疾病或受伤部位的前提下,一定程度上完成短时间的电脑操作任务。

5 思索与总结

辅具设计作为一门交叉学科,涉及的知识领域广。辅助器具是针对特定使用者的特殊需求设计制作或改造而成的产品,个性化强,技术要求高。要设计出真正适合使用者需求的产品,需要以使用者为中心,深入了解使用者真实情况,深度分析使用需求,从机械设计和工程原理出发,实现医工结合。使用者除了参与设计过程,还需要在产品的设计研发生产过程中全过程参与,不断地提出问题和要求,进而使产品得到不断地改进,更加贴合使用者的需要。只有坚持以人为本的设计理念,才能让设计富有生命力,让科技不断的进步。

【参考文献】

- [1] 凌民. 电子辐射污染[J]. 杭氧科技, 2008, 2(1): 47-48.
- [2] 甄佳, 陈立辉. 办公室电脑操作者的职业危害研究[J]. 中国个体防护装备, 2013, 3(1): 47-50.
- [3] Abascal J, Arrue M, Garay N. USERfit Tool: A tool to facilitate Design for All[A]. Theoretical Perspectives, Practice, and Experience, 7th ERCIM International Workshop on User Interfaces for All. Paris, France, 2002, October, 24-25.
- [4] David P, Simon R. USERfit-a framework for user centred design in assistive technology[J]. Technology and Disability, 1998, 9(3): 163-171.
- [5] 伍莹. 辅具产品设计方法与应用[J]. 美术学报, 2006, 4(1): 54-62.
- [6] 裴学胜, 叶瑞平, 刘丽颖. 一种基于人机工程学的办公家具尺寸与结构设计[J]. 河南科技大学学报(自然科学版), 2006, 20(3): 102-104.
- [7] 贾晓雯. 电脑综合症及操作人员的健康防护[J]. 科技情报开发与经济, 2004, 22(6): 302-304.