

胸锁乳突肌表面肌电图的研究

黄宇琦¹ 阚和平¹ 林智棋¹ 周杰¹ 李义凯^{2,3}

摘要 目的:记录胸锁乳突肌不同体位姿势时的表面肌电图以评估其疲劳的发生及临床意义。**方法:**采用表面肌电图仪,用双电极引导法对8名健康受试者的胸锁乳突肌进行等长收缩和屈伸疲劳状态下的检测。观察指标为中位频率(MF)和平均功率频率(MPF)。在头平视、头前屈、头后伸、深吸气、头旋转、头强力前屈等姿势下记录右侧胸锁乳突肌的表面肌电图。**结果:**头平视位60s时MF为 33.00 ± 2.12 ,MPF为 51.00 ± 4.33 ;头前屈位60s时MF为 28.50 ± 1.51 ,MPF为 58.00 ± 3.13 ;头后伸位60s时MF为 23.00 ± 1.35 ,MPF为 45.30 ± 6.21 ;深吸气60s时的MF为 21.00 ± 1.75 ,MPF为 41.00 ± 3.51 。头向左侧旋至极限60s时,其MF为 46.00 ± 3.42 ,MPF为 56.00 ± 2.72 ;头向右侧旋至极限60s时,MF为 59.00 ± 2.53 ,MPF为 71.00 ± 4.64 ;头强力前屈5min的前1minMF为 43.00 ± 4.27 ,MPF为 95.00 ± 4.61 ;后1min时MF为 19.00 ± 3.73 ,MPF为 48.00 ± 4.22 。**结论:**不同体位下胸锁乳突肌的MF和MPF值不同,这可能与该肌的不同部位、形态结构特点及功能相关。提示某些不当体位姿势可造成胸锁乳突肌的劳损。

关键词 胸锁乳突肌;表面肌电图;肌肉疲劳;筋膜

中图分类号:R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2009)-06-0523-03

The surface ECG of sternocleidomastoid muscle/ HUANG Yuqi, KAN Heping, LIN Zhiqi, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(6):523—525

Abstract Objective: To record surface electromyography(EMG) of sternocleidomastoid muscle in different positions, in order to evaluate the fatigue occurrence and it's clinical significance. **Method:** The Median frequency (MF) and mean power frequency (MPF) of surface ECG in conditions of isometric contraction and flexion-extension fatigue were recorded with ME6000-T8 in 8 healthy volunteers. Measured postures included the neutral position, flexion, extension, deep inspiration, extremely head rotation and flexion. The Surface ECG of right side was measured in all of postures. **Result:** MF and MPF were 33.00 ± 2.12 and 51.00 ± 4.33 respectively in natural posture. In flexion, kept the posture for 60s, MF and MPF were 28.50 ± 1.51 and 58.00 ± 3.13 respectively. The MF and MPF were 23.00 ± 1.35 and 45.30 ± 6.21 during the extension. Making a deep inspiration, the MF was 21.00 ± 1.75 and MPF was 41.00 ± 3.51 . During the turning head to left side extremely for 60s, MF and MPF were 46.00 ± 3.42 and 56.00 ± 2.72 , and turning head to right side extremely, MF and MPF were 59.00 ± 2.53 and 71.00 ± 4.64 . Keeping the flexion extremely for 5 min, the MF and MPF in first and last one minutes were recorded and measured, they were 43.00 ± 4.27 and 95.00 ± 4.61 , 19.00 ± 3.73 and 48.00 ± 4.22 respectively. **Conclusion:** The MF and MPF of sternocleidomastoid muscle were different at various body positions in normal people, this may be related to it's situation in different parts, structural characteristics and functions. It suggested that some improper body positions can cause the muscle strain.

Author's address Nanfang Hospital, The Southern Medical University, Guangzhou, 510515

Key words sternocleidomastoid muscle; surface EMG; muscle fatigue; muscular fasciae

有关肌肉筋膜病变在疼痛性疾病中所起的作用近年来受到重视。胸锁乳突肌在维系人类头部的直立姿势时起着重要的作用。随着年龄的增长,在劳累、感染、退变及精神因素等作用下可导致胸锁乳突肌筋膜扳机点的出现^[1-2]。病变诱因持续时,可使受累肌的持续性收缩,造成局部的肌源性疼痛,有的则引发筋膜性头痛或颈源性头痛^[3]。MRI是检查包括肌肉在内的软组织病变的最佳手段,但是价格昂贵,也无法对肌活动时的功能状态做出实时评价。而在神经和肌肉的功能检查方面,肌电图可了解肌的功能状态,其价值已为临床所承认^[4-5]。但

这些检查有的需要将电极插入患者被检的肌肉内,会造成患者的疼痛不适,使其不易接受,况且插针也可能引起交叉感染^[6]。近年表面肌电图(surface EMG, sEMG)在评定神经、肌肉功能方面已有较大的进展^[7]。但还未见有对胸锁乳突肌的功能状态进行评价的研究报道。由于胸锁乳突肌的功

1 南方医科大学附属南方医院肝胆外科,广州,510515

2 南方医科大学中医药学院正骨科

3 通讯作者

作者简介:黄宇琦,男,主治医师,博士

收稿日期:2008-12-14

能活动和功能状态与局部肌肉疲劳和疼痛的发生具有密切的关系,因此,明确胸锁乳突肌的生理功能如电生理与各种功能活动状态之间的关系,对于指导临床预防、康复和治疗,具有实用价值。本研究利用表面肌电图检测技术对正常人体的胸锁乳突肌的功能活动与功能状态下的电生理活动进行初步探讨,以明确各种功能活动对胸锁乳突肌肌电变化之间的关系,为临床诊治胸锁乳突肌筋膜痛提供理论和实验依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择正常健康成人受试者 8 人(男 5 例,女 3 例),年龄 20—30 岁,平均年龄 28 ± 3.2 岁。身体健康状况良好,没有心脏、神经、心理等疾患和局部外伤史。实验前所有受试者均行 X 线检查,排除颈椎骨折和肿瘤等。实验前 24h 未进行剧烈体力活动。

1.2 检查仪器与方法

采用芬兰 ME6000-T8 型表面肌电图仪进行检测。肌电图指标有 MF、MPF 和平均肌电图(averaged EMG)波幅。采用双电极引导法对受试者的右侧胸锁乳突肌进行等长收缩和屈伸疲劳测试。室温为 25℃左右,测试时受试者取坐位,皮肤用酒精消毒后,再将两对一次性的圆形 Ag-AgCl 电极粘附在右侧胸锁乳突肌相应皮肤表面作记录电极。本型肌电图机自带标准化的安置表面记录电极的图示方法可供参考。原始(RAW)EMG 信号记录的取样率为 1000Hz,带通为 20—500Hz,共模抑制比 >130db,总增益 412,噪音 <1 μ V,模数转换比 12bit。测试前给予 3—5min 的训练,以帮助被测试对象熟悉测试过程。

正式测试前要求被测试对象尽可能放松,以示波器上没有肌电信号为标准。将测验中贮存在随机存取存储器中的 EMG 信号经光纤传递到计算机中,经美国 National Instrument 公司的分析软件 LabView (5.1 版)编写专用程序,分别提取测试数据。

1.3 测试的体位姿势

测试按以下 6 种体位姿势进行。①头平视:嘱受试者平视 60s,记录右侧胸锁乳突肌肌电图为基础对照。②头前屈:嘱受试者尽可能地将头前屈至最大角度并保持 60s,记录右侧胸锁乳突肌肌电图。③头后伸:嘱受试者尽可能地将头后伸至最大角度并保持 60s,记录右侧胸锁乳突肌的肌电图。④深吸气(耸肩运动):嘱受试者深吸气至最大,同时将双肩尽量向上耸起 60s。在保持耸肩状态下记录。⑤头旋转:分 2 种情况,一是嘱受试者将头向左转至极限保持 60s,尽量将下颌抵至左肩;二是嘱受试者将头向右转至极限保持 60s,尽量将下颌抵至右肩。在这两种体位姿势下分别记录。⑥头强力前屈:嘱受试者头尽量前屈,下颌角抵在胸骨体上,保持 5min。分别记录首个 1min 和最后 1min 右侧胸锁乳突肌的肌电活动。

2 结果

胸锁乳突肌在不同体位状态下及疲劳前后的表面肌电图的 MF 和 MPF 结果见表 1。从表 1 可以看出,胸锁乳突肌在长时间的前屈和转头时表面肌电图 MF 和 MPF 值高于其他状态,以头旋转右侧为甚,其次是前屈和平视,而最低为耸肩运动。头平视时的波谱近似一条直线,在记录过程中 MF 频谱较为平稳。

表 1 不同状态下胸锁乳突肌 MF 和 MPF

	头平视	头前屈	头后伸	深吸气(耸肩运动)	头旋转(左)	头旋转(右)	头强力前屈 (首个 1min)	头强力前屈 (最后 1min)
MF	33.00 \pm 2.12	28.50 \pm 1.51	23.00 \pm 1.35	21.00 \pm 1.75	46.00 \pm 3.42	59.00 \pm 2.53	43.00 \pm 4.27	19 \pm 3.73
MPF	51.00 \pm 4.33	58.00 \pm 3.13	45.30 \pm 6.21	41.00 \pm 3.51	56.00 \pm 2.72	71.00 \pm 4.64	95.00 \pm 4.61	48 \pm 4.22

3 讨论

3.1 表面肌电图在肌肉疲劳诊断中的应用

表面肌电图仪,又称为动态肌电图仪,是一种新的临床检查、评价、研究肌肉病变的仪器。随着 20 世纪 30—50 年代针式肌电图的迅速发展,出现了表面肌电图。表面肌电图就是一个非常敏感的电流放大器。最开始仅用于生物反馈治疗,而后逐渐用于其他领域,如康复科、神经科和泌尿科等^[8]。对肌肉运动状态和运动能力的评价是运动医学和康复医学的重要课题。以往对于肌肉疲劳的评价常采用有创的

针式肌电图和肌活检等方法,给患者带来了很大的痛苦^[9]。而表面肌电图的应用为临床提供了一种全新的无创的检查方法,通过表面电极采集活动肌的电信号,在经过系统软件进行分析,使对肌疲劳的诊断更加快速和准确,为康复医学和运动医学的诊断和治疗提供了帮助。目前表面肌电图已广泛用于神经和肌肉的功能检查^[10]。应用表面肌电图对单块肌肉的活动进行监测,较触及及关节活动范围测定更能客观地反映其运动功能状态,还可间接地对神经系统进行检查^[11]。表面肌电图从肌肉做功的频率入

手,分析肌肉的 MF 和 MPF 等,使对肌疲劳的评价更加科学和客观。在运动过程中,肌肉疲劳时频谱左移,表现为 MPF 值下降。在疲劳发生过程中,表现为 MF 和 MPF 的降低。而 MF 降低主要是由于其高频成分的减少^[8]。MF 和 MPF 功率图谱可以反映表面肌电图信号在不同频率分量的变化,能较好地反映频率上反映表面肌电图的变化,定量刻画出表面肌电图频谱或功率谱的特征^[12]。

3.2 胸锁乳突肌疲劳指标的测定与临床意义

研究发现,肌疲劳的本质是肌纤维的横桥和肌质网的作用减弱,造成肌丝滑动减弱。三联管结构中 ADP/ATP 的比例增加,造成肌质网对钙离子的摄取降低^[13-14]。胸锁乳突肌为带状肌,但根据肌特点可划分为 3 个亚部,即胸骨头亚部、锁骨头浅亚部和锁骨头深亚部^[15]。在胸锁乳突肌 3 个亚部中,胸骨头亚部的肌重与生理横切面积分别是锁骨头两亚部之和的 1.40 倍与 1.33 倍,在头部运动中胸锁乳突肌的胸骨头亚部提供的肌力比锁骨头两亚部大,是胸锁乳突肌肌力的主要提供者。De Sousa^[16]发现,胸锁乳突肌在旋转过程中,胸骨头的肌纤维比锁骨头纤维有更强的作用。

本研究对胸锁乳突肌在不同状态下的表面肌电图情况进行了测定,发现不同体位下正常人胸锁乳突肌的 MF 和 MPF 值是不同的。这可能与该肌与其所处的部位、形态结构特点及其功能相关。当有肌本身病变、积累性劳损或长期姿势不良等可导致胸锁乳突肌的过度疲劳、肌紧张,严重者出现肌筋膜扳机点,而导致疼痛不适以及头晕、头痛或周身不适的症状。研究发现,胸锁乳突肌在长时间的前屈、转头时表面肌电图 MF 和 MPF 等值明显高于其他状态,而耸肩动作最低。有研究认为,当运动至肌疲劳出现时,肌纤维兴奋的传导速度减低, MF 和 MPF 值下降,但是波幅值的变化不大,即 RMS 值无明显变化^[8],本研究结果与之相似。MF 和 MPF 值下降的程度除了与肌疲劳的程度有关外,还与被检肌以及用力程度等因素有关^[8]。胸锁乳突肌长时间处于同一状态,尤其是前屈、转头和平视等姿势,易使该肌疲劳;而耸肩和后伸等姿势则能够很好地放松,特别是易疲劳的胸锁乳突肌。长时间的疲劳姿势,如前屈姿势的最后 1min 测量表面肌电图的 MF 和 MPF 值明显降低。因此,在日常的工作劳动和生活中应该避免长时间低头和转头,平时要注意正确的头颈部姿势,并且养成良好的体位姿势是很有必要的。

胸锁乳突肌在维系头部的直立姿势时往往要承受各种正常和异常应力的作用而致疲劳。表面肌电图能敏感地反映神经肌肉的功能状态。因此,表面肌电图具有较高的临床价值,值得进一步研究。并且它可以指导临床的治疗和康复,也可用于工效学的研究,以提高劳动生产率,降低劳损性疾病的发生。本研究仅是对正常的健康人进行的研究,今后应对胸锁乳突肌筋膜炎患者进行对比研究,这样才能真实反映出疾病的实质,指导临床治疗。

参考文献

- [1] 黄宇琦,高彦平,徐海涛,等.胸锁乳突肌扳机点疼痛部位及其性别因素分析[J].第一军医大学学报,2005,25(1):111—113.
- [2] 黄宇琦,高彦平,徐海涛,等.胸锁乳突肌扳机点与老化的相关性研究[J].中国康复医学杂志,2005,19(2):100—102.
- [3] 杨先文,高彦平,李义凯.胸锁乳突肌乳突部形态学特征及其临床意义[J].颈腰痛杂志,2006,27(4):258—261.
- [4] 郑荣强,王子彬,王惠芳.表面肌电在膝关节运动创伤康复中的应用[J].中国康复医学杂志,2008,23(1):81.
- [5] 谭炎全,戴慧寒,蔡奇芳,等.脑卒中患者下肢肌肉动态运动负荷下表面肌电信号特征研究[J].中国康复医学杂志,2008,23(8):711.
- [6] 吴文,黄国志,刘湘江.表面肌电图用于腰椎间盘突出症疗效评定的研究[J].中华物理医学与康复杂志,2002,24(9):551—553.
- [7] 槐洪波,刘世文,陈颖,等.脑卒中躯干肌旋转肌群电生理研究[J].中国康复医学杂志,2007,22(3):230.
- [8] 郭京伟,谢欲晓,黄学英,等.不同恢复期脑卒中患者胫骨前肌和腓肠肌表面肌电信号的研究[J].中国康复医学杂志,2007,22(9):802.
- [9] 王国祥.胫骨前肌疲劳时比目鱼肌诱发肌电图 H 波的变化及其机制探讨[J].中国运动医学杂志,2004,23(1):16—20.
- [10] Kankaanpää M, Laaksonen D, Taimela S, et al. Age, sex, and body mass index as determinants of back and hip extensor fatigue in the isometric Sorensen back endurance test [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1998, 79(9):1069—1075.
- [11] 王湘,姚树桥,王晓晨.表面肌电图在纤维肌痛综合征诊断及治疗中的应用[J].中国临床康复,2002,6(6):846—847.
- [12] 余洪俊.表面肌电图评价肌肉的功能状况[J].中国临床康复,2002,6(23):3514—3515.
- [13] Westerblad H, Allen DG, Bruton JD, et al. Mechanisms underlying the reduction of isometric force in skeletal muscle fatigue[J]. Acta Physiol Scand, 1998,162 (3):253—260.
- [14] Sunnerhagen KS, Grimby G. Muscular effects in late polio[J]. Acta Physiol Scand, 2001,171 (3): 335—340.
- [15] 杨方玖,薛黔.人胸锁乳突肌的亚部化研究[J].遵义医学院学报,2003,26(2):109—111.
- [16] 杨琳,高英茂.格氏解剖学[M].第 38 版.沈阳:辽宁教育出版社,1999.805.