

· 综 述 ·

职业性慢性肌肉骨骼损伤早期诊断手段探讨

北京医科大学劳动卫生教研室(100083) 牛云彤(综述) 王 生(审校)

随着工作和生产自动化、专一化程度的提高,与职业有关的慢性肌肉骨骼损伤问题日趋突出,引起许多国家重视。世界劳工组织已认可肩颈痛为职业病;美国确认职业性下背痛是赔偿性疾病(即职业病);联邦德国最近也将职业性下背痛列入职业病名单^[1]。但目前肌肉骨骼慢性损伤仍缺少客观、早期、具有诊断价值的手段,故有的损伤一经发现已成为不可逆改变。本文就国内外有关肌肉骨骼损伤诊断近年研究进展作一简述。

1 电生理诊断手段

1.1 肌电图

肌电图在肌肉骨骼损伤中仍起着十分重要的诊断作用,特别是近年采用的肌电图积分值、功率谱分析,可用于早期职业性慢性肌肉骨骼损伤重要原因之一——疲劳的监测。疲劳可引起肌电图频率改变,更重要的是,这种改变可能是潜在性传导速度下降及运动单位变化引起的^[2]。肌电图在评价与振动有关肌肉骨骼损伤,特别是不同姿势全身振动时肌肉骨骼损伤等有很大价值^[3]。现又有报道采用遥测肌电图监测作业工人不同劳动强度负荷下肌电的早期改变^[4],可以更实际地反映肌肉工作能力和疲劳程度,所获得资料更符合受试者当时生理状态。王生等^[5]对17名正常男女通过监测前臂与水平面呈不同夹角下肌电活动,观察不同夹角姿势前臂肌肉负荷,结果表明,随着肌肉负荷增加,肌电图积分增加,二者存在线性关系,提示肌电图可能成为肌肉损伤早期监测指标之一。

1.2 低频磁场技术

国外对19名5年内无腰痛病史、腰椎正常的研究对象进行腰椎屈伸、旋转及侧曲评价^[6]。材料选用:

(1) 磁场源:由固定于地面高64cm处互相垂直线圈构成,由同一低频(2~14Hz)信号驱动产生300/Tm³高斯剂量;(2) 传感器:有三根接收天线和三条垂直线圈,产生出三个独立向量线性输出信号代表不同感受器与磁场源相对位置。传感器体积为9.6cm³,重15.5g,将传感器固定在T₁₂与L₁椎间隙及S₁表面,脊柱做最大活动,这样感受器随

运动而干扰原有磁场,在三维空间位置通过计算机计算,可反映T₁₂-S₁之间腰椎体关节活动度,测得结果可靠性满意,各平面相关系数大于0.9,与X片所测结果相似。作者认为此法对骨骼进行测量比其他方法更为敏感,重复性强,误差小,结果可直接输入计算机分析。由于其精确性,对分析骨骼特别是腰部肌肉骨骼系统损伤可能有重要的参考价值。

1.3 核磁共振

磁共振谱(MRS)和磁共振成像(MRI)是研究组织生化、提供软组织结构精确解剖影像的新型有力工具,它可以间接评价肌肉损伤。³¹PMRS(³¹P磁共振谱)可用来检测骨骼肌三磷酸腺苷(ATP)^[7]、磷酸肌酸(PCr)和无机磷酸盐(Pi)浓度。一般引起肌肉损伤的运动主要为离心运动,等长收缩或向心性运动时无上述变化。进行离心运动1~7天后,MRS检查即可出现改变,显示静息时Pi/PCr比率增高,这可能由于细胞外Pi增高或静息时肌肉代谢程度增高,前者为细胞膜损伤的结果。长期运动后Pi/PCr增高,提示可能有持续肌肉损伤存在,而长期作业与长期运动类似,也可出现上述变化。

MRI检查发现,进行离心运动后产生肌肉损伤T₂(弛豫时间)延长。早期T₂延长反映肌肉水肿等细胞特异变化;此现象可持续2~3个月之久,可能与再生肌纤维水化性质不同有关。综上所述,MRS可检测早期肌损伤时的代谢变化;MRI可精确确定损伤解剖部位与范围,并可动态观察变化过程。

1.4 红外线热图

当室温低于体温时,人体散热通过皮肤散发热幅射能,主要为5~50μm红外线,其中8~14μm部分占人体总幅射量46%。红外线热图仪能观察到上述电磁波段,并利用有关公式精确计算出体表温度变化,即红外线热图,各种疾患所致局部组织热失衡均可被观察到。早年热图首先用于乳腺癌的测量,随着电子技术的发展,热图的技术性能得到迅速改善,应用范围也扩大。Wexler等用热图仪诊断颈、肩、腰痛病人,其诊断准确率为90~93%^[8]。近年红外线热图仪用来诊断颈椎方面的改变^[9],诊断准确率达到99%,而且能较确切反映病损程度。该方法简便、无创痛,可能

成为慢性肌肉骨骼损伤早期诊断手段之一。

1.5 肌力定量检查^[10]

近年,也有学者对非神经肌肉疾患如腰腿痛、感染后疲劳综合征等进行肌力定量检查以反映病情变化是否有肌肉受累。

2 生物化学性诊断手段

目前认为^[11],因职业人群是齐同的,并可以确定职业性危险因素,故研究职业人群肌肉骨骼损伤有助于确定早期生化指标。生物标志技术提供了检查早期或亚临床肌肉骨骼损伤的可能性,现认为有4类生物分子有可能作为肌肉骨骼损伤的生物标志物:构成肌肉骨骼组织蛋白、炎症反应相关蛋白、炎症前期生物分子、自身免疫和过敏性炎症过程生物分子。虽然已知许多肌肉骨骼生物标志物是非特异性的,但通过比较,可借助这些标志物推断疾病的存在及其程度。

2.1 自由基代谢异常

大强度长时间活动的组织中脂质过氧化代谢产物丙二醛增加,说明在活动过程中存在脂质过氧化现象^[12,13]。陈英杰等发现^[14,15],运动后深层红肌纤维的自由基产生一直高于正常,并且由电子自旋磁共振技术(ESR)得到证实,说明存在导致肌肉损伤的自由基作用和可能性。

2.2 P物质^[16]

P物质广泛存在于中枢神经系统,其次为血液及唾液中。研究发现,慢性腰背痛患者唾液中P物质约为血浆中100倍。对腰背痛者来说,采集血及脑脊液不易为患者接受,而测量唾液中P物质则简单,是非侵入性的,效果也好。对10例腰背痛者与10名对照人员每人同时收集唾液2ml并采血,用放射免疫测定分析P物质,结果显示慢性腰背痛者血、唾液中免疫反应P物质水平比健康人要低许多,可能由于它们合成及代谢P物质速率不同所致。作者认为采用简单的非侵入性唾液中P物质测定有助于鉴别生理性及病理性腰背痛,可能成为研究慢性腰背痛的可靠的,可重复的早期生物指标。

2.3 其他

Fife等^[17]发现,正常犬软骨、纤维软骨和玻璃体中存在软骨层糖蛋白(cMGP),在其损伤前不能与对应cMGP单克隆抗体反应。当将狗骨关节软骨及前交叉韧带横切,切面用二巯基乙醇还原后,可以与相对应cMGP反应,在关节切片后4周12条狗中

有7条狗血清反应阳性;8~14周有10条狗血清与单克隆抗体反应。作者认为cMGP很可能成为骨关节炎性改变的早期血清标记。

有学者报道^[18],将木瓜凝乳蛋白注入到兔关节内后,血清硫酸角质(KS)上升,伴有该部位关节软骨糖蛋白降低。作者得出结论,通过观察血清KS水平升高可预测关节糖蛋白减少,进而估计关节急、慢性损伤时关节内某些成份的改变。

另有研究表明^[19],与免疫调节有关的血清淀粉元蛋白(SAA)和C反应蛋白(CRP)是在损伤出现时由肝脏合成,有炎症存在时可发现其在血清及滑液中增加。作者认为滑液囊中一般不产生SAA与CRS,而可能由于血清通过发炎的滑液囊渗入到囊内。不论血清还是滑液囊,SAA与CRP相比,前者是一个更敏感的指标。

3 参考文献

- 1 杨磊. 工业卫生与职业病 1993;19(3):190
- 2 Dieejn JH, et al. Ergonomics 1993;36(4):407
- 3 Zimmermann cl, et al. Ergonomics 1993; 36(6): 667
- 4 张文诚,等. 中华劳动卫生与职业病杂志1990; 8(2):85
- 5 王生,等. 职业医学 1993;20(5):276
- 6 Cohn ML, et al. Arch Phys Ned Rehabil 1989 Jun; 70(6):455
- 7 MC Cully, et al. Med Sci Sports Exere 1992 may 24(5): 537
- 8 John Hench. JAMA 1982; 247: 3296, 3301
- 9 饶振玉,等. 中华骨科杂志 1989;9(4):276
- 10 樊祖林,等. 中国康复 1991; 6(4):187
- 11 Mastin JP. J Work Environ Health, 1992; 18(supple 2):85
- 12 Dillard CT, et al. J Appl physio 1978; 45:927
- 13 Davies KJA, et al, Biophysical Research Communications 1982; 107: 1198
- 14 陈英杰,等. 生理通讯(增刊1号)1990;10:59
- 15 陈英杰,等. 中国运动医学杂志 1993;12(2):65
- 16 Parris WCV, et al, Anesth Alalg 1990;70:63
- 17 Fife RS, et al. J Clin Invest 1989; 84: 1432
- 18 James M, et al. Arthritis and rheumatism, 1988; 31(4):557
- 19 Shaul Sukenik S, et al. The Journal of Rh, 1988; 15(6):942