

· 临床研究 ·

腓肠肌肉毒毒素注射位点解剖测量与肌电图测量比较

燕军 陈祥勇 燕铁斌 陈星宇 陈月桂

【摘要】目的 比较腓肠肌肉毒毒素注射位点解剖测量与肌电图测量的相关性,为肉毒毒素注射位点解剖测量的临床应用提供参考依据。**方法** 采用肌电图技术检测 21 例健康青年志愿者的左侧腓肠肌运动位点,并经过统计学分析选取其中 13 个位点作为解剖位点。随后由 3 名测量员对 11 例志愿者进行左侧腓肠肌解剖位点标记,然后采用肌电图定位技术对解剖位点进行回测,将 3 名测量员测试所得肌电图运动位点与解剖位点进行比较。**结果** 3 名测量员回测结果间具有高度一致性,解剖学测量定位结果与肌电图测量定位结果具有高度相关性($P < 0.01$)。**结论** 解剖学测量定位注射肉毒毒素是一种简便、快捷定位方法,其定位结果与肌电图定位结果具有高度相关性,值得在基层临床机构中推广、应用。

【关键词】 腓肠肌; 解剖测量; 肌电图测量; 信度; 肉毒毒素

痉挛是上运动神经元损伤后常见表现之一^[1]。脑瘫、脑卒中、脊髓损伤、颅脑外伤等中枢神经疾病常伴发肢体痉挛,不仅严重影响患者生活质量,而且对患者及其家属身心健康也造成许多障碍。近年来临床应用局部注射 A 型肉毒毒素(botulinum toxin type A, BTX-A)治疗各种类型局灶性肌痉挛取得显著疗效,目前已有大量研究对肉毒毒素注射的安全性、有效性及量效关系进行了报道^[2-4],常见的定位方法包括徒手、电刺激、肌电图及超声波定位等^[5-8],各种方法均有优劣,但其核心均是将肉毒毒素准确注射到痉挛肌运动点部位。由于徒手定位具有一定盲目性,而电刺激、肌电图或超声波定位均需要一定的设备和技术,难以在基层医疗单位中开展,因此本研究通过分析、比较解剖学定位结果及肌电图定位结果间的相关性,试图为临床提供一种简便、快捷、准确的肉毒毒素注射定位方法。现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

共选取在中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科实习的本科生 32 例,经一般体格检查及神经系统检查均正常,既往无神经系统疾病史,自愿参与本研究,其中接受肌电图检查确定其解剖学位点的对象共有 21 例(男 10 例,女 11 例),平均(23.2 ± 1.07)岁;接受解剖学位点测量及肌电图回测的对象共有 11 例(男 6 例,女 5 例),平均(23.4 ± 1.25)岁。

二、肉毒毒素注射定位方法

1、腓肠肌位点坐标定位:受试者取俯卧位,暴露左侧小腿(所有对象均测量左侧小腿以便于比较),取腓窝中点和内踝与跟腱交点的连线为 Y 轴,Y 轴的中点为零点。通过此零点作一条与 Y 轴垂直线为 X 轴,此两轴将小腿分为内上、外上、内下、外下四个象限(详见图 1)。将 Y 轴零点至腓窝中点距离分为

10 等分,将 Y 轴零点分别向内、向外至胫骨前嵴的距离分为 10 等分。外上象限位点用(X1,Y1)表示,内上象限位点用(X2,Y2)表示(详见图 1)。X1 数值表示 ab 长度占 A'b 长度的比值(A'b 表示经过 a 点水平,由 b 点向外至胫骨前嵴的距离),用公式($ab/A'b \times 10$)表示;Y1 数值表示 ac 长度占 CO 长度的比值,用公式($ac/CO \times 10$)表示;同理类推 X2 数值为 $bd/B'b \times 10$,Y2 数值为 $ed/CO \times 10$ 。

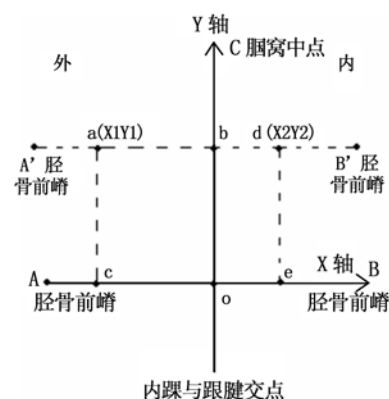


图 1 志愿者左侧腓肠肌位点坐标示意图

2、肌电刺激确定注射位点:采用英国 Oxford 公司生产的 Synergy T-EP EMG/EP Monitoring Systems 型肌电图仪,设置输出频率为 1 Hz,脉宽为 0.1 ms。参照徐开寿等^[9]介绍的方法,在刺激受试者左小腿腓肠肌肌腹时不断调节电流输出强度,选择最小电流能引起肌肉明显收缩的电刺激位点,随后稳定电流输出,于受试者腓肠肌肌腹区域不断移动刺激电极,在能明显引起踝跖屈的部位取点,选取 10~15 个位点并予以标记(此标记点作为腓肠肌的运动点)。

3、确定解剖学位点:由于腓肠肌运动点按肌肉纵向排列,在最高运动点(相当与股骨内、外上髁连线间的距离)和最低运动点间有一个相对密集分布的区域^[10],通过观察上述 21 例志愿者腓肠肌运动位点分布图并考虑肉毒毒素注射后的弥散范围,选择外上象限位点 X1,Y1 分别为(1,3)、(2,4)、(1,5)、(2,6)、(1,7),内上象限位点 X2,Y2 分别为(3,1)、(1,2)、(3,3)、(1,4)、(3,5)、(1,6)、(3,7)、(1,8)共 13 个纵向排列的位点作为肉毒毒素局部注射时可供选择的解剖学位点。

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2011.03.010

作者单位:518104 深圳,广州医学院附属深圳沙井医院康复医学科(燕军);云南昭通市第一人民医院康复医学科(陈祥勇);广州中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科(燕铁斌,陈月桂);福建省莆田中医院康复医学科(陈星宇)

通信作者:燕铁斌,Email:Dr. Yan@126.com

4、解剖学测量与肌电图回测结果比较:按照上述解剖学定位标准,分别由 3 位测量员对 11 例受试者左侧小腿上述 13 个解剖学位点进行标记,再采用肌电图定位法分别在每一个解剖学位点附近回测,在其附近找到一个能引起肌肉明显收缩的电刺激位点并标记,分别记录上述 2 种方法的测试结果并比较,各测量员在不同时间对同一位受试者进行测试,且测试过程中不知道彼此结果。

四、统计学分析

本研究所得数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 SPSS 13.0 版统计软件包进行数据分析。对各测量员所得数据进行不同个体间重复测量信度分析 (Inter-rator class coefficient, ICC); 采用 Spearman 检验对肌电图定位数据及解剖学定位数据进行相关性分析, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、肌电图定位结果分析

本研究 21 例志愿者左侧腓肠肌肌电图定位法检查后,共获得 271 个刺激位点,其中内侧头有 166 个位点,外侧头有 105 个位点,内侧头与外侧头位点数量之比为 1.57: 1,其分布如图 2 所示,可见刺激位点分布与腓肠肌肌腹解剖位置基本吻合。

二、不同测量员间信度检验分析

本研究 3 位测量员的检测结果间具有高度一致性,具体数据详见表 1;进一步分析发现,11 例志愿者的解剖学位点结果与肌电图回测结果间具有明显相关性,相关系数为 0.702 ~ 0.950 ($P < 0.001$),具体数据详见表 2、图 3。

表 1 不同测量员间测量结果及 ICC 值比较

测量员	X1 坐标	X2 坐标	Y1 坐标	Y2 坐标
测量员 A	2.01	1.38	4.50	5.06
测量员 B	2.04	1.39	4.50	5.06
测量员 C	2.06	1.41	4.55	5.12
ICC(95% 可信区间)	0.997 (0.996 - 0.998)	0.957 (0.934 - 0.973)	0.998 (0.997 - 0.999)	0.994 (0.991 - 0.996)

表 2 11 例志愿者解剖学位点结果与肌电图定位结果相关性分析(r)

肌电	X1	X2	Y1	Y2
X1	0.712 ^a	-	-	-
X2	-	0.702 ^a	-	-
Y1	-	-	0.950 ^a	-
Y2	-	-	-	0.903 ^a

注:^a $P < 0.01$ 表示具有极显著相关性

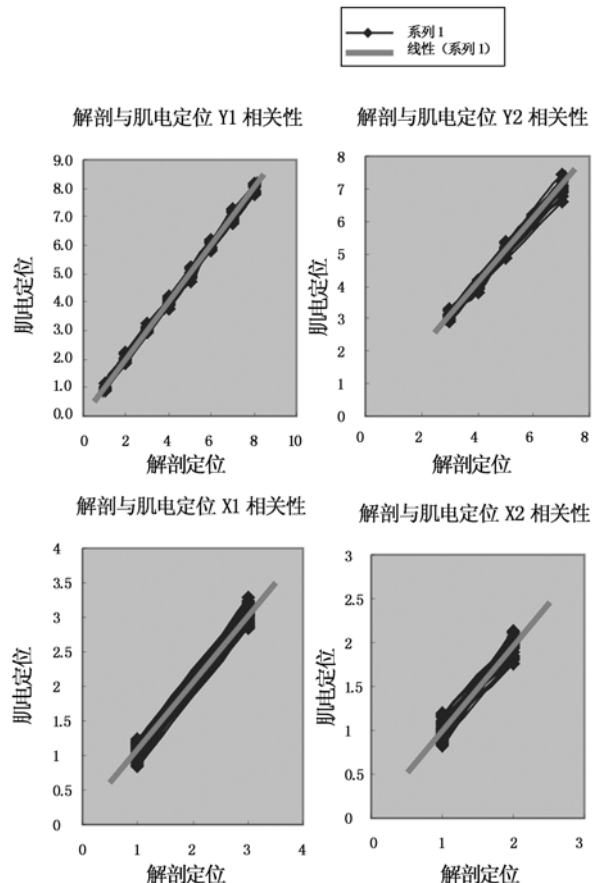
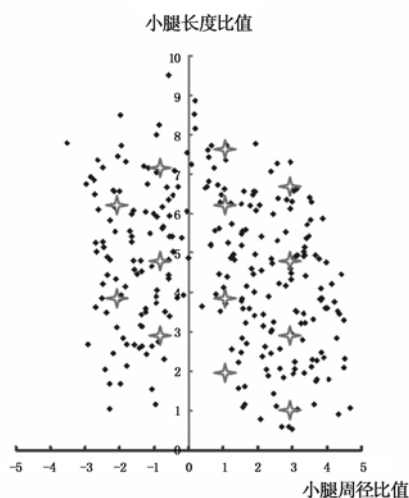


图 3 11 例志愿者解剖学位点与肌电图定位结果相关性分析



注:◆肌电图测量位点;☆解剖学测量位点

图 2 本研究志愿者左小腿腓肠肌注射位点分布图

讨 论

肉毒毒素是肉毒杆菌在生长繁殖过程中产生的一种细菌外毒素,能选择性作用于神经-肌肉突触处并抑制突触前膜对乙酰胆碱的释放,从而导致肌肉松弛性麻痹^[11]。目前有大量学者对肉毒毒素在肌强直及肌痉挛中的治疗作用及机制进行了研究,发现影响 BTX-A 疗效的因素很多,其中正确的肌肉注射部位是确保其疗效的关键,因此注射定位技术就显得尤为重要。

目前肉毒毒素注射定位方法主要包括徒手定位法、电刺激定位法、超声波定位法及肌电图定位法等^[5-9],其中肌电图定位法、电刺激定位法能较准确地找到肌肉运动位点,确保药物能准确注入到神经肌肉接头处;但寻找这些肌肉运动位点需要特殊设备,且测试过程较为费时、费力,并具有一定创伤性,专业技术要求较高,难以在基层医疗机构中推广^[5];超声波定位法准确性较好,且能识别注射部位及其周围结构组织,但成本较高、操作复杂^[6];徒手定位法包括反向牵拉指压法、连线定位法、触摸定位法等^[12],虽然方法简单、经济、患者乐于接受,但其

定位不够精确,在一定程度上影响了肉毒毒素治疗效果^[7,9],因此找寻一种既经济便捷、又准确可靠的肉毒毒素注射定位方法为基层临床科室使用,具有显著的经济价值和社会效益。

腓肠肌是下肢主要跖屈肌之一,脑卒中及小儿脑瘫患者其腓肠肌容易发生痉挛,由于该肌位置较表浅,适合进行肌电图及解剖学测量定位。本研究通过肌电图检查手段,分析了 21 例健康青年志愿者左侧腓肠肌注射位点(共 271 个),发现其分布基本与腓肠肌肌腹吻合。有研究发现,国人腓肠肌内侧头的肌重与生理横截面积分别为外侧头的 1.46 及 1.66 倍^[13],本研究也观察到类似结果,如测得受试者腓肠肌内侧头共有 166 个位点,外侧头有 105 个位点,二者之比为 1.57 : 1,根据肌构筑学理论,可为患者制订肉毒毒素注射方案(如注射位点数量及注射剂量分配等)时提供参考^[14]。目前临床对于脑卒中、脑外伤后肌痉挛患者多采用肉毒毒素多位点肌肉内注射技术,多点注射在缓解疼痛、纠正姿势、扩大运动范围及改善活动功能方面均显著优于单点注射。由于肉毒毒素局部注射时有 2~3 cm 弥散范围^[15],而腓肠肌运动位点按肌肉纵向排列,在最高运动点及最低运动点之间有一个相对密集分布的区域^[10],因此本研究在 271 个注射位点中选取 13 个位点作为腓肠肌解剖测量位点。通过分析 3 位测量员的回测数据发现,3 位测量员回测结果间具有高度一致性;对 3 位测量员肌电图定位数据与解剖学测量定位结果进行相关性分析,发现具有高度相关性($P < 0.01$),提示解剖学测量定位方法具有较好的信度,具体应用时可根据治疗需要从上述 13 个位点中选取。

综上所述,本研究结果表明,入选对象腓肠肌解剖学定位结果与肌电图定位结果间具有显著相关性;与肌电图定位技术比较,解剖学定位是一种相对简便、快捷的定位方法,适合基层临床单位开展肉毒毒素局部注射治疗。

参 考 文 献

- [1] 窦祖林. 痉挛 - 评估与治疗. 北京:人民卫生出版社,2004:1.
- [2] 刘建军,纪树荣,胡莹媛,等. A 型肉毒毒素治疗痉挛型脑瘫的疗效分析. 中华物理医学与康复杂志,2004,26:49-50.
- [3] 罗蔚锋,刘春风,包仕尧,等. 不同稀释度 A 型肉毒毒素治疗痉挛

性斜颈的疗效观察. 临床神经病学杂志,2004,17:463-464.

- [4] 王雅洁,闫桂英,高宝勤. A 型肉毒毒素治疗痉挛型脑性瘫痪下肢肌群的剂量-反应关系研究. 中国当代儿科杂志,2007,9:247-248.
- [5] 陈嫌,乔凯,江文秀,等. 肌电图引导下 A 型肉毒毒素治疗痉挛性斜颈 146 例临床研究. 中国临床神经科学,2006,14:175-178.
- [6] 李延辉,王风云,孙义华,等. 彩超引导下肉毒毒素注射治疗脑卒中后上肢肌肉痉挛的疗效观察. 中国康复理论与实践,2009,15:578-579.
- [7] Chin TY, Nattrass GR, Selber P, et al. Accuracy of intramuscular injection of botulinum toxin A in juvenile cerebral palsy: a comparison between manual needle placement and placement guided by electrical stimulation. J Pediatr Orthop, 2005, 25:286-291.
- [8] Schroeder AS, Berweck S, Lee SH, et al. Botulinum toxin treatment of children with cerebral palsy-a short review of different injection techniques. Neurotox Res, 2006, 9:189-196.
- [9] 徐开寿,燕铁斌,麦坚凝. 不同定位技术引导肉毒毒素治疗脑瘫患儿踝跖屈肌群痉挛的对照研究. 中华物理医学与康复杂志,2006,28:607-610.
- [10] Kim MW, Kim JH, Yang YJ, et al. Anatomic localization of motor points in gastrocnemius and soleus muscles. Am J Phys Med Rehabil, 2005, 84:680-683.
- [11] Meunier FA, Schiavo G, Molgo J. Botulinum neurotoxins: from paralysis to recovery of functional neuromuscular transmission. J Physiol Paris, 2002, 96:104-107.
- [12] 敖丽娟,钱菁华,王文丽,等. 非肌电引导下 A 型肉毒毒素注射治疗儿童痉挛型脑瘫的疗效观察. 中国康复医学杂志,2005,20:915-917.
- [13] 薛黔,李名扬,李志义. 小腿三头肌构筑学研究. 解剖学报,1995,26:1-4.
- [14] 杨远滨,屈亚平. 肌构筑学原理在 A 型肉毒毒素治疗脑卒中后痉挛中的应用. 中国康复理论与实践,2007,13:1050-1051.
- [15] 汤晓芙,王荫春,主编. 肉毒毒素临床治疗手册. 北京:人民卫生出版社,2005:130.

(修回日期:2010-12-16)

(本文编辑:易 浩)

· 消息 ·

2011 年全国医学论文写作研修班招生通知

为提高广大作者的医学论文、特别是英文医学论文的写作水平,中华医学会中华医学杂志英文版定于 2011 年 6 月在广州、7 月在银川分别举办两期“全国医学论文写作研修班”。研修班届时将邀请国内有丰富审稿、投稿和英文写作经验的专家进行授课。

授课内容包括:如何撰写易被杂志接受的中(英)文医学论文、如何报告临床随机对照试验、论文写作中的伦理学问题、医学研究和论文写作中的统计学问题、向国内外英文医学期刊投稿的注意事项、国际一流医学期刊的稿件处理程序、临床试验注册、临床工作中的科研选题、中华医学杂志英文版网上稿件处理系统简介等。

培训班学员经考试合格后授予国家级继续教育 I 类学分 8 分。有意参加此研修班的同志,请与中华医学杂志英文版编辑部孙静编辑联系,地址:100710 北京市东城区东四西大街 42 号;电话:010-85158320;传真:010-85158333;Email:sunj@cma.org.cn。详情请及时浏览中华医学杂志英文版网站 www.cmj.org。

中华医学杂志英文版编辑部

2011 年 4 月