·短篇论著·

单向中频脉冲离子导入仪治疗骨不连疗效观察

杨美红　傅春农

骨不连又称为骨折不愈合,是骨折患者常见的晚期并发症,发生率约5% ~10%[1]。目前治疗骨不连的方法较多,主要分为手术治疗和保守治疗。由于手术创伤大,有可能破坏软组织及骨的血供,引起严重并发症,且部分骨不连经再次手术治疗仍不能愈合,近年对保守治疗方法进行了许多研究,比如脉冲电磁场[2]、体外冲击波[3]等物理治疗,实践证明这些方法具有良好的应用前景,使医学界对骨不连的治疗观念有了变化。1998 年以来我科采用 YDY-1 型离子导入治疗仪治疗 10 例骨不连病例,取得了较好的效果,现报道如下。

一、资料与方法

(一)一般资料

入选标准:符合骨不连诊断标准[4]:骨折经过治疗,超过一般愈合时间 3 个月,且经再度延长治疗时间 3 个月,仍达不到骨性愈合;X 线片显示为骨折端骨痂少,骨端分离,两断端萎缩光滑,骨髓腔被致密硬化的骨质所封闭。排除标准:①感染性骨不连;②病理性骨折;③装有心脏起搏器者;④恶性肿瘤患者;⑤治疗局部有静脉血栓患者;⑥不能配合治疗者。

选取 1998 年 2 月至 2008 年 2 月我院收治的符合上述标准的骨不连患者 10 例,其中男 7 例,女 3 例,年龄 22 ~61 岁,平均(33.3 ±11.13)岁;病程 7 ~12 个月,平均(9.1 ±1.19)个月;骨不连部位:肱骨骨不连 2 例,尺桡骨骨不连 1 例,舟状骨骨不连 1 例,股骨骨不连 3 例,胫骨骨不连 3 例;其中有钢板内固定 8 例,由内固定改外固定支架 1 例,另 1 例前期为石膏外固定,治疗时已拆除石膏。全部患者均依靠 X 线片诊断,并签署知情同意书。

(二)仪器技术参数

主要性能:输出脉冲频率可调范围:10 ~20 kHz,脉冲宽度数 3.5 μs,输出脉冲峰值电压 150 V,最大输出峰值电流不小于 1.8 A,(模拟人体负载条件下);主电极最大输出电流不小于 40 mA,最长定时为 30 min,低频调制信号(方波),扫频范围(100 ±30)Hz,扫频周期 4S,调制度范围 0 ~90%。

(三)导入药液配制

阳极导入液为 10% 氯化钙;阴极导入液为丹参、红花等多味中药煎出液经浓缩、再加入适量酒精后备用。

(四)治疗操作方法

治疗时导入液吸收于 0.5 cm 厚纱布药垫上,面积视部位而定,电极用铅扳,面积略小于药垫,于骨折断端对置安放,衬垫与表皮必须紧密接触。治疗平均电流取 0.3 ~0.5 mA/cm^2,每次治疗 20 min。

仪器操作步骤:各操作纽置 0 位,频率置低端。开机后逐渐调升输出电压,四肢部位电压可调升至 150 V,手部可小于 100 V,电压达额定值后再调节频率(输出每秒脉冲数),使平均电流达到额定值(如 60 cm^2 可取 30 mA 以下),此时局部组织会产生温热效应,强度必须以不引起刺痛为度;然后再适量加入低频调制度,使局部肌肉产生节律性的舒缩运动。治疗每次 20 min,每周治疗 6 次,1 个月为 1 个疗程。每月常规 X 线摄片复查。一般建议患者治疗至摄片示骨折线模糊甚至消失,且患肢无疼痛、查体无压痛及纵向叩击痛,无反常活动等停止治疗,否则继续治疗,一般治疗 2 ~3 个疗程。

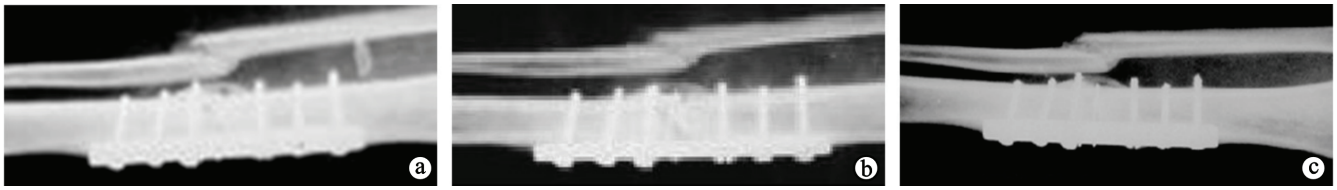
(五)疗效评定标准

采用外科学第 7 版中骨折治愈标准[4]制订评定标准,骨折愈合为局部无压痛及纵向叩击痛,局部无异常活动,上肢能平举持重 1 kg 达 1 min,下肢能不扶拐在平地行走 3 min,并不少于 30 步,并连续观察 2 周,骨折处不变形, X 线片显示骨折处有连续性骨痂线,骨折线模糊。

二、结果

10 例患者中有 8 例骨折愈合,总愈合率为 80.0%,愈合时间平均为(2.75 ±0.46)个月。其中 1 例 30 岁女性胫腓骨骨折患者因第 1 个月用含醋中药导入治疗结果显示骨折透亮度较治疗前明显增加,改用氯化钙导入治疗 1 个月后骨折迅速愈合,详见图 1。

本组有 8 例患者愈合后关节运动功能均良好;有 2 例骨折未愈合,最后选择再次手术治疗。2 例骨折未愈合患者中 1 例为 41 岁男性股骨骨不连患者,连续氯化钙导入治疗 3 个月,骨



注:a 为钢板内固定术后 9 个月未愈合;b 为用含醋中药导入治疗 1 个月后,骨折透亮度较前更加明显;c 为改用氯化钙导入治疗 1 个月,骨折迅速愈合,已能正常行走

图 1　胫腓骨中段骨折 X 线片影像图

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.08.025

作者单位:314000　嘉兴,嘉兴市第一医院康复医学科

折端无明显骨痂生长;另 1 例为 61 岁女性肱骨骨不连患者,存在严重骨质疏松,经氯化钙导入治疗 2 个月后,X 线片示进展缓慢,患者失去信心自行放弃离子导入治疗而选择再次手术治疗。所有患者治疗后均无不良反应。

三、讨论

骨折骨不连临床较为常见,由于骨不连产生的疼痛、肢体功能和心理障碍等,给患者带来极大的痛苦[5]。以往大量的实验研究和临床观察证明,适量的直流电阴极刺激具有促进骨再生和修复的作用。骨不连的治疗方法目前通常有侵入性和非侵入性两种;电流一般小于 20 μA[6]。而本项治疗的平均电流已超出上述研究的数千倍,且峰值电流更高。

研究[7]表明,单向中频脉冲离子导入仪具有独特的电生理效应,可促使骨不连病灶加速愈合。其促进骨折愈合的作用机理与仪器极化能量作用的深度及强度有关;深部组织血液循环的改善及组织细胞的兴奋性与低频调制于中频载波的频率、占空比等因素相关。

低频调制的单向中频脉冲对促进骨折愈合的机理可能有如下几种因素:①细胞膜极化状态在一定频率范围内的突变是组织产生兴奋的必要条件,高能脉冲由于极化能量作用深,使靶区组织细胞新陈代谢的速度加快,促使神经、血管、肌肉、骨折组织的修复与再生[6];且电流刺激能促使成骨细胞增生活跃, 成骨活动加速[8]。②由于直达深部组织的中频极化载波受低频调制波占空比的无级改变和扫频作用的共同作用,使骨膜周围的肌肉有序的舒缩,这种被动运动既强化了骨骼肌,也形成一定的骨应力,应力刺激是促进骨折愈合的重要因素之一[8],同时促进局部血液循环,有利于加速骨折愈合,尤其对卧床及负重(外固定)的患者特别适宜。本组患者经多个疗程的治疗均使靶区肌肉变得丰满而又有张力,这是保证远期康复疗效的重要因素。③本组导入仪与一般调制中频相比,其脉冲能量为通常中频电的数十倍,故不仅作用深,且有一定的热效应,因此能扩张靶区及深层血管,加速了局部血液循环,这是电疗、热疗及钙离子等药物导入共同作用的结果,实际观察由此而产生的温热效应持续时间可达数小时。④钙离子的导入为浅层骨组织提供了物质基础,而醋酸根离子的溶骨作用也已为本组病例所证实,其原理可以理解为,当离子具有速度和能量时,将对靶组织具有轰击作用,当疏松的骨痂组织受到醋酸根离子的轰击时,会络合钙成为离子状态而溶出,这与直流电疗是有区别的。④单向中频脉冲峰值电流虽然很高,但其平均电流与常规直流电疗相似,对该电流而言,人体表皮角质层和体内金属物的电阻几乎为零,故皮肤与金属物均不产热,临床治疗中观察到皮肤灼伤的发生率远低于直流电与中频电。

本组病例中 2 例骨折未获愈合,分析原因,其中 1 例可能与骨折端间隙较大(X 线片显示 >5 mm)有关,另 1 例可能与老年严重骨质疏松相关。本研究结果显示,单向中频脉冲离子导入仪治疗骨不连取得较好的治疗效果,具有安全有效、无创伤、无并发症等优点。由于本疗法系该仪器应用于骨不连治疗的初步尝试,病例选择的针对性和仪器的使用条件等对治疗效果的因果关系还有待于继续深入研究,以确保疗效,提高治愈率,为骨不连患者提供一种无创无痛的保守治疗方法。

参 考 文 献

[1] Borrelli J, Prickett WD, Ricci WM. Treatment of nonunions and osseous defects with bone graft and calcium sulfate. Clin Orthop Relat Res, 2003, 411: 245-254.

[2] 许伟东. 脉冲电磁场治疗骨不连的研究进展. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31: 707-708.

[3] 韩玉华, 周宁. 体外冲击波在骨不连治疗中的应用研究. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29: 713-715.

[4] 吴在德, 吴肇汉. 外科学. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 728-740.

[5] 孙月华. 骨不连的研究现状. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7: 415-419.

[6] 陈景藻. 现代物理治疗学. 北京: 人民军医出版社, 2001: 26-64.

[7] 傅春农, 杨青, 郑振华, 等. 单向方波调制中频离子导入仪治疗骨不连 3 例. 现代康复, 2000, 4: 1726.

[8] 叶日乔. 物理因子刺激促进骨折愈合的研究. 中医正骨, 2005, 17: 73-74.

(修回日期:2012-07-25)

(本文编辑:汪　玲)

中频电刺激联合灯盏花素治疗椎动脉型颈椎病的疗效观察

姚宇　曾明安

椎动脉型颈椎病(cervical spondylosis of vertebral artery, CSA)是由于颈椎退变引起椎动脉受压、弯曲、痉挛,或伴有椎动脉粥样硬化,引起椎-基底动脉供血不足,从而产生眩晕、头痛、恶心、呕吐、肢体无力甚至猝倒等症状的疾病。其药物治疗方法繁多,但疗效并不十分理想。本研究采用调制中频电刺激联合灯盏花素治疗椎动脉型颈椎病 100 例,观察其临床疗效及椎-基底动脉血流改善情况,现将治疗结果报道如下。

一、资料与方法

(一)一般资料

纳入标准:①全部患者均符合中国康复医学会颈椎病专业委员会制订的椎动脉型颈椎病诊断标准[1],曾有猝倒发作且伴有颈性眩晕,旋颈试验阳性,颈部运动试验阳性,除外其它原因导致的眩晕;经影像学检查显示节段性不稳定或钩椎关节增生;经颅多普勒超声(transcranial Doppler, TCD)检查显示单侧或双侧椎-基底动脉供血不足或椎动脉狭窄者;②试验前 2 周未行颈

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.08.026

作者单位:422000　邵阳,湖南省邵阳市中心医院康复医学科