

kegel 训练、肌电生物反馈和神经肌肉电刺激对盆底功能障碍患者膀胱功能障碍和盆底肌短期力量的影响

李淑萍 杨子莹*通讯作者 解宵 石红艳 高学平
甘肃省兰州市第二人民医院, 甘肃 兰州 730030

摘要：目的：探究 kegel 训练、肌电生物反馈和神经肌肉电刺激对盆底功能障碍患者膀胱功能障碍和盆底肌短期力量的影响。方法：选取 2017 年 12 月至 2018 年 9 月 120 例入住接受治疗的盆底功能障碍患者作为研究对象，随机分为对照组(n=60)和试验组(n=60)，对照组和试验组患者开始接受治疗，试验组患者给予肌电生物反馈联合神经肌肉电刺激治疗同时配合 Kegel 训练；对照组患者仅给予 Kegel 训练。记录两组患者的一般情况，采用盆底肌肉综合肌力的指标 Oxford 评分(MOS)对盆底肌力进行评分测评两组患者盆底肌张力，记录患者的静息阶段、快肌评估阶段、10 s 慢肌阶段、60 s 慢肌阶段及后静息阶段盆底肌表面肌电位，采用鉴定 PFD 不同症状的盆底障碍影响简易问卷对患者盆底功能进行评价；比较两组尿动力学改善情况包括最大膀胱容量、最大尿流率、最大尿流率时逼尿肌压力及膀胱初感容积，采用膀胱障碍问卷量表(ICI-Q-SF)对患者压力性尿失禁情况进行评价。结果：患者的一般情况试验组和对照组的一般情况(年龄、体重、体重指数、病史和生产次数)比较，差异无统计学意义(P>0.05)；两组患者的盆底肌张力情况，试验组≥3 分患者的例数明显高于对照组，并且试验组中测定结果无为 0 分的患者，差异有统计学意义(P<0.05)；试验组患者的盆底肌表面肌电值在快肌评估阶段、10 s 慢肌阶段及 60 s 慢肌阶段高于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)，试验组的 PFD 得分结果低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)；试验组最大膀胱容量和最大尿流率的结果和对照组相比差异较显著，膀胱初感容积和最大尿流率时逼尿肌压力的结果相较于对照组则没有明显差异；试验组的 ICI-Q-SF 得分结果低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)。结论：kegel 训练联合肌电生物反馈和神经肌肉电刺激对盆底功能障碍患者膀胱功能障碍和盆底肌短期力量的治疗有良好的临床治疗效果。

关键词：kegel 训练；肌电生物反馈；神经肌肉电刺激；盆底功能障碍；膀胱功能障碍；盆底肌短期力量

[Abstract] Objective: To study the effects of kegel training, electromyography biofeedback and neuromuscular electrical stimulation on bladder dysfunction and short-term strength of pelvic floor muscle in patients with pelvic floor dysfunction. Methods: 120 patients with pelvic floor dysfunction who were admitted to our hospital from December 2017 to September 2018 were randomly divided into the control group (n=60) and the experimental group (n=60). The control group and the experimental group began to receive treatment. Patients in the group were given EMG biofeedback combined with neuromuscular electrical stimulation and Kegel training; the control group was only given Kegel training. The general condition of the two groups of patients was recorded. The pelvic floor muscle tension was measured by the Oxford pelvic floor muscle strength scale. The resting stage, the fast muscle evaluation stage, the 10 s slow muscle stage, the 60 s slow muscle stage and the post were recorded. At the resting stage, the pelvic floor muscle surface potential was evaluated by the pelvic floor disorder simple questionnaire (MPS). The urodynamic improvement of the two groups was compared with the maximum bladder volume, maximum urinary flow rate, and maximum urine. The urinary incontinence was evaluated by the Urinary Incontinence Questionnaire Scale (ICI-Q-SF) at the rate of detrusor pressure and the initial volume of the bladder. Results: The general conditions of the patients The general conditions (age, body weight, body mass index, medical history and number of births) of the experimental group and the control group were not significantly different (P>0.05). The pelvic floor muscle tension of the two groups of patients, The number of patients with ≥3 points in the experimental group was significantly higher than that in the control group, and there was no difference in the experimental group with 0 points. The difference was statistically significant (P<0.05). The surface electromyography of the pelvic floor muscle in the experimental group In the fast muscle evaluation stage, the 10 s slow muscle stage and the 60 s slow muscle stage were higher than the control group, the difference was statistically significant (P<0.05). The experimental group's PFD score was lower than the control group, and the difference was statistically significant. Significance (P<0.05). The results of the maximum bladder volume and maximum urinary flow rate in the experimental group were significantly different from those in the control group. The results of detrusor pressure in the bladder initial volume and maximum urine flow rate were compared with those in the control group. There was no significant difference; the ICI-Q-SF scores in the experimental group were lower than those in the control group, and the difference was statistically significant (P<0.05). Conclusion: kegel training combined with myoelectric biofeedback and neuromuscular electrical stimulation have a good clinical effect on the treatment of bladder dysfunction and short-term strength of pelvic floor muscle in patients with pelvic floor dysfunction.

[Key words] kegel training; myoelectric biofeedback; neuromuscular electrical stimulation; pelvic floor dysfunction; bladder dysfunction; pelvic floor muscle short-term strength

引言

盆底功能障碍 (pelvic floor dysfunction, PFD) 是一组相互关联的病症，如排尿、肛门直肠和盆腔器官障碍等，这些病症经常共同发生影响骨盆功能的正常作用，妊娠和分娩是盆底功能障碍发生的主要诱导因素，最近的研究认为盆

底功能障碍的病理生理学是多因素的，这些因素被分为外在因素如分娩、先前子宫切除术史、职业和肥胖，以及其他内在因素如遗传、衰老、种族和怀孕等^[1-5]；盆底功能障碍研究中有以下几种方法包括临床、尿动力学、测压、成像和神经生理学评估等，包括对阴部神经末梢运动潜伏期和盆底肌电

图在内的神经生理学研究从而定位和评估盆底功能障碍的严重程度和发生机制,膀胱功能障碍是产后盆底功能障碍患者常见的临床表现,症状主要有尿失禁和排尿困难等,是一种常见的盆底功能障碍并发症,对产后患者的恢复有严重的不良影响^[6-7]。目前常用治疗盆底功能障碍的方法有盆底肌肉锻炼、生物反馈治疗和盆底肌肉电刺激等^[8],盆底肌肉训练被认为是单独使用盆底肌肉电刺激或联合生物反馈辅助骨盆肌肉训练治疗盆底功能障碍的第一线治疗,正确盆底的训练肌肉收缩对于达到最佳治疗效果很重要,研究表明在正确的训练方式和最大的收缩尝试训练期间,腹部肌肉也会出现共同收缩,肌电生物反馈可以增强患者的意识,通过盆底肌肉收缩训练和视觉、听觉和触觉手段重复练习这种正确反应的训练,能够使患者学会控制并且改善他们的盆底肌肉功能,达到对盆底功能障碍的治疗作用^[9],研究表明通过加强产前的有效的相关盆底肌训练,对产后患者的盆底功能障碍及其并发症有较好的预防作用^[10]。本文旨在通过研究 kegel 训练、肌电生物反馈和神经肌肉电刺激对盆底功能障碍患者膀胱功能障碍和盆底肌短期力量的影响,以期对盆底功能障碍治疗方法提供可靠的参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 12 月至 2018 年 9 月 120 例在我院入住接受治疗的盆底功能障碍患者作为研究对象,随机分为对照组和试验组,每组 60 例患者。患者入选标准:盆底功能障碍患者;①年龄介于 23 至 45 岁之间;②认知能力和意识清楚,能够配合完成治疗;③既往无盆腔手术史;④无泌尿系统疾病和心脏病、糖尿病和高血压等疾病;⑤全部患者均于术前签署知情同意书。排除标准:心肌梗塞;心肌病;风湿性心脏病;慢性心功能不全;肾功能不全;慢性肺病;肝病;恶性肿瘤;免疫性疾病;活动性炎症;甲状腺疾病;甲状腺功能异常;激素使用;精神病患者。本研究已经获得医院医学伦理委员会批准,且受试者均已签署书面知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

对照组和试验组患者开始接受治疗,观察组患者给予肌电生物反馈联合神经肌肉电刺激治疗,同时配合 Kegel 训练;对照组患者仅给予 Kegel 训练。

肌电生物反馈联合神经肌肉电刺激治疗:采用德国 TCH 公司生产的生物神经肌肉刺激反馈仪,根据 Glazer 方案结果选择模板,每次治疗选择不同电流频率和脉宽的电刺激和生物反馈程序。Kegel 训练:做缩紧肛门运动,每次收紧持续 5~10 s 然后放松相同时间,重复以上动作连续训练 30 min。

1.2.2 观察指标

(1) 采用盆底肌肉综合肌力的指标 Oxford 评分 (MOS) 评比较两组盆底肌张力,分值 0-5 分,具体评定标准:持续 0s 为 0 级;持续 1s 为 I 级;持续 2s 为 II 级;持续 3 s 为 III 级;持续 4s 为 IV 级;持续 5s 为 V 级。

(2) 使用盆底检测仪进行测量。在测量之前,将女性定位,然后将阴道灌注导管连接到阴道压力传感器,为了测量最大压力骨盆肌肉收缩,要求女性强行挤压以进行三次最大收缩,如果可能的话每次持续 10 秒,一分钟休息间隔,在基线评估时进行电生理检查,使用 Marks 进行双侧测量,注意区分纯神经源性和肌原性。

(3) 采用鉴定 PFD 不同症状的盆底障碍影响简易问卷对盆底功能进行评价。

(4) 比较两组尿动力学改善情况,采用尿动力学检测两组患者的尿动力学情况,包括最大膀胱容量、最大尿流率、最大尿流率时逼尿肌压力及膀胱初感容积。

(5) 采用膀胱障碍问卷表 (ICI-Q-SF) 对患者压力性尿失禁情况进行评价。

1.2.3 统计学处理

本研究采用 SPSS20.0 统计软件 (美国 IBM 公司);计量资料采用“均数±标准差”(x±s)表示,比较采用独立样本 t 检验;计数资料采用百分率 (%) 表示,比较采用 χ² 分析;P<0.05 代表差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般情况

60 例盆底功能障碍患者列入本研究,全部为女性,试验组平均年龄为 (34.9±3.5) 岁,试验组和对照组的一般情况 (年龄、体重、体重指数、病史和产次) 比较,差异无统计学意义 (P>0.05)。

表 1 两组患者的一般资料对比 (x±s, n=60)

组别	年龄	体重指数 (kg/m ²)	病史 (月)	产次 (次)	住院时间 (天)
试验组	34.5±4.7	20.3±2.5	9.7±3.1	1.9±0.2	13.5±1.2
对照组	35.3±2.3	21.7±1.9	10.1±2.8	2.0±0.1	14.3±1.0
t	15.672	18.211	19.562	17.028	20.351
P	0.003	0.007	0.004	0.022	0.006

2.2 盆底肌张力情况比较

两组患者的盆底肌张力情况如表 2 所示,试验组>3 分以上患者的例数明显高于对照组,并且试验组中测定结果为 0 分的患者无,可以得出肌电生物反馈联合神经肌肉电刺激治疗同时配合 Kegel 训练患者的盆底肌短期张力恢复情况较对照组良好,差异有统计学意义 (P<0.05)。

表 2 两组患者盆底肌张力情况比较 (n=60)

组别	0 分	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分
试验组	0	1	4	10	8	7
对照组	3	5	7	4	7	4

2.3 两组患者盆底肌表面肌电值比较

试验组和对照组 2 组患者的盆底肌表面肌电值比较结果如表 3 所示,根据表中结果可知试验组患者盆底肌肉表面肌电值在快肌评估阶段、10s 慢肌阶段及 60s 慢肌阶段高于对照组,差异有统计学意义 (P<0.05),试验组患者盆底肌肉表面肌电值在静息阶段和后静息阶段与对照组相比差异结果不显著,比较差异无统计学意义 (P>0.05)。

表 3 两组患者盆底肌表面肌电值比较 (x±s, n=60)

组别	静息阶段	快肌评估阶段	10s 慢肌阶段	60s 慢肌阶段	后静息阶段
试验组	3.49±0.27	35.71±4.11	34.21±2.95	29.73±3.87	3.08±0.61
对照组	3.40±0.39	31.65±5.43	31.93±3.87	27.29±3.65	3.12±0.57
t	17.235	15.647	20.239	16.522	18.237
P	0.001	0.015	0.006	0.003	0.021

2.4 患者鉴定 PFD 不同症状的盆底障碍影响简易问卷评价结果

对试验组和对照组患者经过相同时间的治疗后,利用盆底障碍影响简易问卷 (MPS) 评价结果统计两组患者盆底肌短期力量的恢复情况,结果如表 4 所示,试验组的 MPS 得分结果低于对照组,则试验组的盆底功能障碍治疗结果于对照组,差异有统计学意义 (P<0.05)。

表 4 两组患者盆底障碍影响简易问卷得分结果($\bar{x} \pm s, n=60$)

组别	MPS
试验组	0.93 ± 0.56
对照组	2.91 ± 0.75
t	19.371
P	0.05

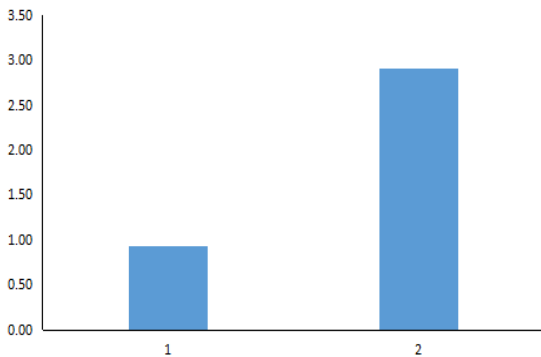


图 1 患者 MPS 问卷调查结果的比较图(1 为试验组, 2 为对照组)

2.5 两组患者尿动力学情况比较

表 5 列出盆底功能障碍患者膀胱功能观察指标观察结果, 试验组最大膀胱容量和最大尿流率的结果和对照组相比差异较显著, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 膀胱初感容积和最大尿流率时逼尿肌压力的结果相较于对照组则没有明显差异, 比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 5 两组患者尿动力学情况比较 ($\bar{x} \pm s, n=60$)

组别	膀胱初感容积 (mL)	最大膀胱容量 (mL)	最大尿流率 (mL/s)	最大尿流率时逼尿肌压力 (cmH ₂ O)
试验组	135.89 ± 25.17	372.51 ± 50.42	18.20 ± 4.69	34.74 ± 10.23
对照组	130.46 ± 31.22	275.84 ± 42.37	11.59 ± 2.53	30.58 ± 11.76
t	13.977	15.531	26.109	18.726
P	0.05	0.05	0.05	0.05

2.6 患者膀胱障碍问卷量表(ICI-Q-SF)评价结果

对试验组和对照组患者经过相同时间的治疗后, 利用膀胱障碍问卷量表(ICI-Q-SF)评价结果统计两组患者压力性尿失禁的恢复情况, 结果如表 6 所示, 试验组的 ICI-Q-SF 得分结果低于对照组, 则试验组的膀胱功能障碍治疗结果优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 6 两组患者膀胱障碍问卷量表(ICI-Q-SF)得分结果($\bar{x} \pm s, n=60$)

组别	ICI-Q-SF
试验组	3.69 ± 1.57
对照组	6.54 ± 1.26
t	15.329
P	0.05

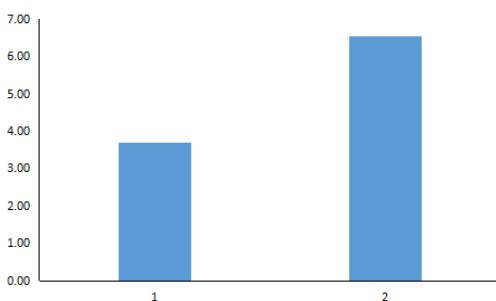


图 2 患者 ICI-Q-SF 问卷调查结果的比较图(1 为试验组, 2 为对照组)

3 讨论

Kegel 训练是盆底功能障碍女性患者推荐使用的物理治疗方法, 因为其有效性和作为非侵入性治疗方式的性质对女性身体产生较小的副作用, 肌电生物反馈和神经肌肉电刺激被用作和 Kegel 训练共同使用的促进患者达到更好治疗效果的治疗手段, 其优化收益与在对照组中单独采用 Kegel 训练的患者相比, 在试验组中接受肌电生物反馈和神经肌肉电刺激治疗的盆底功能障碍患者有更加良好的改善, 这符合其他研究者的中的类似报道^[11-13]。

在对盆底功能障碍患者体征和尿动力学进行的大型随机试验研究中, 接受肌电生物反馈和神经肌肉电刺激辅助治疗的女性患者与单独接受 Kegel 训练的女性相比, 更有可能报告盆底功能障碍的改善或完全治愈, Lee^[14]和他的研究者们发现, 肌电生物反馈和神经肌肉电刺激和 Kegel 训练相结合的治疗方式已经被引入, 通过针对性电刺激和低频电流刺激治疗能够唤醒受损的神经, 改善和提高阴道和盆底肌相关的神经肌肉的短期肌力, 通过高频电刺激则能够对阴道远处神经和其它肌肉产生刺激, 电刺激能够使盆底肌肉产生相应的收缩反应, 同时周围受损的组织神经肌肉受到电刺激后可提升反应改善和恢复盆底肌肉的短期和长期肌力, 促进盆底肌肉神经功能的恢复, 达到对盆底功能障碍患者进行有效的治疗; 膀胱功能障碍在盆底功能障碍患者的产后期间常见的并发症^[15], 并且估计影响高达 43% 的女性, 阴部神经特别容易受到压迫和损伤, 在它围绕坐骨棘弯曲并进入封闭在紧密纤维鞘中的阴部管中, 尿动力学压力性尿失禁患者在阴部神经的会阴部分有异常传导, 支配了尿道周围横纹肌和耻骨尾骨肌^[16], 研究表明阴道分娩可能导致阴部神经损伤, 是由于直接损伤和牵引过程中的牵引力导致压力性尿失禁的发展, 产后膀胱功能障碍患病率高达阴道分娩的 14.1%, 明显地表现为在分娩后无法自发排空, 诱发因素包括与妊娠有关的生理因素, 器官阴道分娩, 剖腹产, 延长分娩^[17], 使用局部麻醉, 会阴创伤和初产, 在膀胱和膀胱后膀胱对膀胱和膀胱的影响较小, 膀胱对膀胱的影响较小, 因此可以承受更多的膨胀, 与怀孕有关的黄体酮的增加也对膀胱平滑肌有抑制作用, 这些因素可能导致膀胱过度膨胀, 此外正常排尿可能受与阴道相关的神经损伤的影响, 阴部神经损伤可能会破坏对膀胱的传入输入并损害骨盆和尿道括约肌的松弛^[18]。

长期或器械分娩造成的机械创伤可能导致会阴水肿增加, 也会导致排尿困难, 产后尿潴留的长期后遗症未知, 但严重的未被认识的扩张可导致逼尿肌无力和长期排尿功能障碍。然而有一些研究表明膀胱过度扩张可能导致未来的膀胱功能障碍^[19]。在啮齿动物的研究中发现逼尿肌拉伸诱导膀胱环氧合酶-2 表达增加, 或刺激与肥厚性膀胱壁生长相关的表皮样生长因子的转录, 在非妊娠人群中, 单次膀胱过度膨胀会对逼尿肌产生不可逆转的变化^[20]。综上所述, kegel 训练联合肌电生物反馈和神经肌肉电刺激对盆底功能障碍患者膀胱功能障碍和盆底肌短期力量的治疗有良好的临床治疗效果。

参考文献

- [1]Héctor Romero-Talamós, Unger CA, Aminian A, et al. Comprehensive Evaluation of the Effect of Bariatric Surgery on Pelvic Floor Disorders[J]. Surg Obes Relat Dis, 2016, 12(1):138-143.
- [2]Jin M, Chen Y, Zhou Y, et al. Transplantation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells expressing elastin alleviates pelvic floor dysfunction. [J]. Stem Cell Res Ther, 2016, 7(1):51-57.
- [3]Yigit Akn, Young M, Elmussareh M, et al. The Novel and Minimally Invasive Treatment Modalities for Female Pelvic Floor Muscle Dysfunction; Beyond the Traditional[J]. Balk Med J, 2018, 9(3):624-631.

- [4]Lim R B. Paired editorial: Comprehensive Evaluation of the Effect of Bariatric Surgery on Pelvic Floor Disorders. [J]. Surg Obes Relat Dis, 2016, 12(1):143-143.
- [5]Yohay D, Weintraub AY, Mauerperry N, et al. Prevalence and trends of pelvic floor disorders in late pregnancy and after delivery in a cohort of Israeli women using the PFDI-20[J]. Eur J Obstetrics Gynecology Reproductive Bio, 2016, 20(9):35-39.
- [6]Parden A M, Hoover K, Griffin R L, et al. Prevalence, Awareness, and Understanding, of Pelvic Floor Disorders in Adolescent and Young Women[J]. JPediatr Adol Gynec, 2016, 29(2):171-172.
- [7]Berghmans B, Nieman F, Leue C, et al. Prevalence and triage of first contact pelvic floor dysfunction complaints in male patients referred to a Pelvic Care Centre[J]. Neurourology & Urodynamics, 2016, 35(4):487-491.
- [8]Khatri G, Carmel ME, Bailey AA, et al. Postoperative Imaging after Surgical Repair for Pelvic Floor Dysfunction. [J]. Radiographics A Review Publication of the Radiological Society of North America Inc, 2016, 36(4):1233-1239.
- [9]Mcclurg D, Ashe R G, Lowe-Strong A S. Neuromuscular electrical stimulation and the treatment of lower urinary tract dysfunction in multiple sclerosis—A double blind, placebo controlled, randomised clinical trial[J]. Neur Urody, 2018, 27(3):231-237.
- [10]Lúcio A, D'ancona CA, Perissinotto M C, et al. Pelvic Floor Muscle Training With and Without Electrical Stimulation in the Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms in Women With Multiple Sclerosis. [J]. J Wound Ostomy Continence Nurs, 2016, 43(4):137-142.
- [11]Sakakibara R, Panicker J, Finazziagro E, et al. A guideline for the management of bladder dysfunction in Parkinson's disease and, other gait disorders. [J]. Neur Urody, 2016, 35(5):551-563.
- [12]Janicki J J, Chancellor M B, Kaufman J, et al. Potential Effect of Liposomes and Liposome-Encapsulated Botulinum Toxin and Tacrolimus in the Treatment of Bladder Dysfunction[J]. Toxins, 2016, 8(3):81-87.
- [13]Bodomb M M A, Zheng C, Chen S, et al. Neuromuscular electrical stimulation and biofeedback therapy may improve endometrial growth for patients with thin endometrium during frozen-thawed embryo transfer: A preliminary report[J]. Repro Biol Endocrin, 2017, 9(1):122-122.
- [14]Lee W, Tong K Y, Hu X L, et al. Effects of electromyography-driven robot-aided hand training with neuromuscular electrical stimulation on hand control performance after chronic stroke[J]. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 2016, 10(2):11-16.
- [15]Tang Y, Lin X, Lin X J, et al. Therapeutic efficacy of neuromuscular electrical stimulation and electromyographic biofeedback on Alzheimer's disease patients with dysphagia[J]. Medicine, 2017, 96(36):1808-1816.
- [16]Qian Q, Hu X, Lai Q, et al. Early Stroke Rehabilitation of the Upper Limb Assisted with an Electromyography-Driven Neuromuscular Electrical Stimulation-Robotic Arm[J]. Frontiers in Neurology, 2017, 8(15):447-452.
- [17]Kumar D, Das A, Lahiri U, et al. A human-machine interface integrating low-cost sensors with a neuromuscular electrical stimulation system for post-stroke balance rehabilitation[J]. J Vis Exp, 2016, 16(110):517-523.
- [18]Fujiwara T, Kawakami M, Honaga K, et al. Hybrid Assistive Neuromuscular Dynamic Stimulation Therapy: A New Strategy for Improving Upper Extremity Function in Patients with Hemiparesis following Stroke. [J]. Neural Plasticity, 2017, (3):235-242.
- [19]Marchis CD, Monteiro TS, Simon-Martinez C, et al. Multi-contact functional electrical stimulation for hand opening: electrophysiologically driven identification of the optimal stimulation site[J]. J Neuroeng Rehab, 2016, 21(13):13-20.
- [20]Doix A M, Roeleveld K, Garcia J, et al. Short-TERM Neuromuscular Electrical Stimulation Training of the Tibialis Anterior Did Not Improve Strength and Motor Function in Facioscapulohumeral Muscular Dystrophy Patients. [J]. Am J Phys Med Rehab, 2018, 96(4):56-62.
- 通讯作者: 杨子莹(1980-10), 女, 汉族, 甘肃省兰州市, 护理, 本科, 主管护师, 护士, 甘肃省兰州市第二人民医院健康体检科。