

引用:林瑞磷,阮传亮,苏稼夫,等.脊髓损伤后勃起功能障碍的临床研究进展[J].现代中医药,2024,44(2):14-20.

脊髓损伤后勃起功能障碍的临床研究进展*

林瑞磷¹ 阮传亮^{2**} 苏稼夫² 徐榕壑³ 曾萍萍² 陈晓彤²

(1. 福建中医药大学,福建 福州 350108;2. 福建中医药大学附属泉州市中医院,福建 泉州 362005;
3. 泉州华光职业学院,福建 泉州 362100)

摘要:脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)后与勃起相关的自主神经及躯体神经受损,引起不同程度的勃起功能障碍(erection dysfunction, ED)。中医学称为阳痿,认为主要由外感六淫、情志内伤、房事不节、肝经郁热等引起,虚实夹杂,多从肾论治;针灸、温针灸、电针疗法、小针刀、中药治疗等是常用且行之有效的治疗方法。目前西医学多使用 5 型磷酸二酯酶抑制剂,海绵体药物注射、负压勃起装置等手段治疗。通过查阅文献及资料,对该病中、西医的认识及治疗方法进行阐述,以期为临床应用提供依据。

关键词:脊髓损伤;勃起功能障碍;阳痿;治疗方法;机制

中图分类号:R256.5 **文献标识码:**A

文章编号:1672-0571(2024)02-0014-07

DOI:10.13424/j.cnki.mtcm.2024.02.003

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)会导致损伤平面以下不同程度的运动、感觉障碍,二便功能障碍及性功能障碍等,主要由高空坠落、交通事故、极限运动等导致^[1],其中交通事故和高空坠落占了 2/3^[2]。SCI 发病率为每年每百万人口 40~80 例^[3],具有高致死率和高致残率,而男女比率为(3~4):1,且多为青壮年男性。据统计,到 2025 年全球勃起功能障碍(Rectile dysfunction, ED)的数量将达到 3.22 亿^[4],而约 36.3% 的 SCI 患者存在 ED^[5]。对性活跃的青壮年男性而言,勃起功能是他们生活质量,人际关系,心理健康和生活满意度的主要决定因素^[6]。现实中大多数 ED 患者羞于启齿、讳疾忌医,没有得到有效的、满意的治疗。故本研究通过查阅相关文献及资料,将中医学和现代医学对 SCI 性 ED 的认识及治疗进行综述,以期为临床应用提供依据。

1 中医学认识与研究

1.1 病名溯源 中医学没有 SCI 的病名,在中医学属于“体堕”“痿证”等范畴。《灵枢·寒热病》记载:“身有所伤,血出多,若有所堕坠,四肢懈惰不收,名曰体惰。”^[7]这是中医学最早的记载。

ED 属中医学“阳痿”范畴。先秦时期多称为“不起”,《灵枢·邪气脏腑病形》称为“阴痿”,《素问·痿论》中又称为“宗筋弛纵”和“筋萎”,认为主要由邪热与虚劳所引起,与肝密切相关;春秋战国至宋代多称“阴痿”;明清时期,命名逐渐统一,明·周之干《慎斋遗书》中首次提出“阳痿”病名;《杂症治要秘录》指出“阴痿即阳痿。”张景岳也在《景岳全书》中使用“阳痿”命名,被后世广为沿用。近现代以来,逐渐规范统一,现在一般称为“阳痿”或“阳萎”^[8-10],以前者为多。

1.2 病因病机 阳痿的主要病因为外感六淫、情志内伤、房事不节,气血不足。《黄帝内经》在论述肾脏的病机上颇为丰富,因而金元以前多从肾论治^[10-11];明清医家对阳痿的病因病机和辨治方法不断丰富,如肝郁致痿、肝经燥热等,清代陈士铎主张从心论治。阳痿的病位在宗筋,病性虚实相兼,多因脏腑受损、精血不足、气血阴阳亏虚导致宗筋失养,或因邪气郁滞等导致宗筋不畅以致萎废不用^[11]。

《难经·二十八难》记载:“督脉者……起于下极之腧,并于脊里,上至风府,入属于脑。”^[12]可见

* 基金项目:福建省名老中医药专家苏稼夫传承工作室建设项目[闽卫办中医发(2018)216 号]

** 通讯作者:阮传亮,主任医师。E-mail:rcat@21cn.com

脊髓的解剖部位与督脉相近且功能存在共性。督脉贯脊而属肾,是联系肾和脑的通道,脊髓损伤后引起督脉受损^[13]。督脉通过对脏腑经脉气血活动的调控,形成脑髓-脊髓(督脉)-脏腑经脉气血的生命活动调控系统^[14]。肾主生殖、主藏精,督脉损伤则肾精亏损、肾阳不足,可致阳痿、不育;督脉受损,脑髓不充则大脑神机失调,影响生命功能活动,影响气血化生以及运行,进而宗筋失养,阴茎痿软不举^[11,15]。

尽管阳痿的病因错综复杂,但不外乎内因和外因。阳痿病位在宗筋,病性虚实夹杂,涉及多个脏腑,与肾和督脉关系紧密,如果脊髓损伤则督脉必然受损,影响督脉对脏腑经脉气血的调控,进而影响生命活动,因而宗筋萎而不用。

2 现代医学认识与研究

2.1 勃起的类型 勃起主要分为反射性勃起及心理性勃起^[16]。反射性勃起是阴茎背神经将来自生殖器或盆底内脏的刺激传至骶部勃起中枢,由 S2-S4 节段副交感神经传出(勃起神经),在骨盆丛信号转化后,由海绵体神经诱导勃起,一般骶髓无损伤,反射性勃起仍然存在;心理性勃起是指通过性刺激(如视觉、听觉、嗅觉、触觉等)兴奋大脑皮层,通过 T10~L2 交感中枢传出,及 S2-S4 节段“勃起中枢”由副交感神经传出,完成上述勃起过程,主要由下丘脑室旁核释放多巴胺、NO 等神经递质诱导^[17]。反射性勃起与心理性勃起可以协同发生,称为混合性勃起。

2.2 作用机制 阴茎勃起首先需要健全的神经内分泌系统、海绵体组织和充裕的血液循环,完整的勃起过程包括神经递质释放、阴茎平滑肌舒张、动脉充盈和静脉闭塞等^[18]。

自主神经和躯体神经共同支配、调控阴茎勃起^[17]。其中交感神经纤维从胸腰髓(T10-L2)发出腹下神经,副交感神经从骶部勃起中枢(S2-S4)发出盆内脏神经,联合腹下交感纤维,从骨盆共同发出海绵体神经支配阴茎的勃起及疲软。在性刺激下,副交感神经末梢和血管内皮释放乙酰胆碱,经一氧化氮合酶(Nitricoxide synthase, NOS)催化下释放局部高浓度的 NO 进入平滑肌细胞,引起环磷酸鸟苷(Cyclic guanosine monophosphate, cGMP)增

多,海绵体平滑肌舒张,阴茎充血勃起;交感神经末梢主要释放去甲肾上腺素,调控阴茎疲软状态^[5-6]。阴部神经是支配阴茎勃起的躯体神经,起自 S2-S4,包括阴茎背神经(躯体感觉)和会阴神经(躯体运动),阴茎背神经将感觉刺激经骶部 S2-S4 的后根,通过脊髓丘脑通路传导至内侧视前区(Medial preoptic area of hypothalamus, MPOA)整合至大脑皮层,会阴神经兴奋引起球海绵体肌、坐骨海绵体肌收缩,协同静脉闭塞使阴茎的硬度进一步增加^[6]。静脉闭塞主要维持阴茎勃起,当静脉丛穿过白膜(海绵体周围包绕的一层袜状弹性结构)引流海绵体内的血流,膨胀扩张的海绵体对白膜产生牵拉时,静脉丛受到挤压,回流受阻,海绵体内压力增高,阴茎持续勃起^[6]。

脊髓不同水平的损伤和病变会损害上述勃起通路,导致 ED。一般胸腰髓(T10-L2)以上的病变会导致心理性勃起受损害,但反射性勃起仍然存在^[1];骶反射通路(S2-S4)受损,则可能无法勃起;L2-S2 之间的病变,则可能会发生“混合性勃起”,但勃起的时间和质量可能有所不同^[19]。总的来说,勃起功能取决于 SCI 的严重程度及位置,导致无法勃起或无法持续完成性交^[6]。

3 治疗

3.1 中医治疗

3.1.1 毫针针刺 针刺治疗阳痿具有独特优势,并已获得世界卫生组织批准,用于改善男性勃起功能障碍。尽管其作用机制并不完善,但是从临床实践而言,针刺经济简便、无副作用,值得研究推广。陈妙根等^[20]通过针刺会阳、白环俞治疗功能性(心理性)阳痿,60 例肾阳虚衰型加肾俞、命门,22 例湿热下注型加三阴交、阴陵泉,痊愈率分别为 45.0% 和 59.1%,认为针刺会阳和白环俞能刺激盆丛神经的副交感神经纤维,兴奋勃起中枢,强筋起痿。但研究中样本量较少,具有一定的局限性。王强等^[21]采用阴阳经穴交替针刺治疗阳痿 49 例,阴阳经每日交替使用,治疗 2 个月后,阳痿治疗的总有效率为 93.3%,疗效显著,而针对不同类型的疗效、机制则有待研究。

3.1.2 电针及电针联合治疗 陈智等^[22]将 90 例阳痿患者随机分为对照组、治疗组,各 45 例。治疗

组予电针治疗,对照组用低频脉冲电刺激,两组取穴相同,治疗组夜间勃起次数、勃起时间、国际勃起功能指数(International Index of Erectile Function, IIEF-5)评分均较对照组显著($P<0.05$),阳痿与肝、肾紧密联系,主要通过疏肝、补肾、活血等思路治疗,并通过电针加强疗效。研究中两组穴位刺激并未控制统一时间变量(治疗组电针留针 30 min,对照组每个穴位持续 4 min,逐穴进行),缺乏说服力。徐悦涛等^[23]采用负压吸引联合电针(连续波)取肾俞、命门、中极、关元、气海以益肾助阳,培元固本,三阴交则舒畅气机,健脾助运,在得气的基础上使用电针增强疗效,并认为针刺联合负压勃起装置更能促进一氧化碳释放,引起阴茎平滑肌舒张,改善勃起。

3.1.3 针灸疗法 艾灸具有温通气血、补肾壮阳等作用。高五芝等^[24]用督脉灸一周 1 次,每次灸 3 壮治疗肾阳亏虚型阳痿 40 例,与口服西地那非相比,8 w 后督脉灸组总有效率及 IIEF-5 均高于口服西地那非组($P<0.05$),疗效确切。督脉起自胞宫,下出会阴,为“阳脉之海”,能总督、调节诸阳经气血,灸药结合更能温经散寒固本,通达内外;温针灸,是指针刺得气后,将艾柱放置针柄上点燃,有温阳通脉、行气活血作用。刘鹏等^[25]将 46 例 ED 患者随机分为 2 组,以 IIEF-5 作为评估指标。观察组采用温针灸治疗,对照组采用单纯针刺。温针灸组总有效率显著高于单纯针刺($P<0.05$),认为温针灸具有温肾祛寒、疏通经络的作用,研究认为结合心理干预能更好提高临床疗效。代敏等^[26]使用温针灸八髎穴治疗肾虚型阳痿,冯樟荣^[27]在温针灸八髎穴的基础上配合督脉灸,均取得较好疗效。

3.1.4 中药治疗 中药治疗阳痿是在辨证论治、整体观念的指导下,有针对性的选方服药,除了改善勃起功能障碍,还相应改善伴随的诸如情绪、睡眠等问题^[28]。陈慰填等^[28]选用疏肝解郁方(逍遥散化裁)治疗肝郁气滞型阳痿,对照组服用枸橼酸西地那非,结果服用疏肝解郁方组优于西地那非组,疏肝解郁方以疏肝解郁为主,配合益气健脾,肝脾同调,缓解患者焦虑情绪,有效促进患者勃起,增强勃起硬度。根据相关报道^[29],对症选用四

逆散加味治疗阳痿安全有效,还可以选用龙胆泻肝汤、起阴加减汤联合其它治疗^[30],临床上还需辨证施治,因人制宜,个体化治疗。戴宁教授^[31]认为阳痿的治疗应重视中医情志学说,并善用“同气相求”“异气相助”等原理治疗阳痿,如用海马、阳起石补肾壮阳,龙胆草、萆薢解毒利湿等。朱丹溪的滋阴学说^[32]认为滋阴益精是阳痿的治疗大法,一是肾阴不足以致相火妄动,治疗以滋阴降火的二地鳖甲煎加减;二是阴损及阳以致命门火衰,治疗以还少丹为主;提倡节欲,保真阴真阳。

3.1.5 其他疗法 “伤寒派”腹诊法^[33]的特点是在整体观念、四诊合参的基础上结合腹诊,更能精确指导临床辨证用药;针药结合,可以达到双重调节,如杨兴等^[34]使用芪参二仙汤随证加减,联合针刺,有效率高达 90%,证实针药结合治疗阳痿安全、有效;郭军等^[35]通过中药联合西地那非治疗 1038 例阳痿患者,结果患者 IIEF 评分有效提高,勃起硬度增加;杨冠军^[36]使用穴位埋线治疗肝郁肾虚型阳痿,运用补母泻子法用羊肠线埋线,通过对穴位的长久刺激,强化腧穴功能,总有效率为 88.5%。钟和祥等^[37]通过小针刀松解肌肉、解除神经压迫治疗神经性 ED,取得较好疗效。除了上述疗法外,穴位贴敷,穴位注射也较为常用,文献中还记载了火针、芒针、蜂针等治疗 ED 的相关研究。张永臣^[38]更是以“杂合以治”的原则,提倡多种方法联合治疗提高临床疗效。

目前专门针对 SCI 性 ED 的中医治疗研究相对较少,但中医药治疗 ED 的方法十分丰富。主要根据不同证型辨证论治,研究中多为命门火衰、湿热下注、肝郁气滞、阴阳两虚等证型,针灸、温针灸、电针疗法、小针刀、中药治疗等是常用且行之有效的治疗方法,常常联合多种方法治疗的,不仅较好的改善患者的勃起功能,而且能改善诸如焦虑、失眠等伴随症状。中医疗法简便廉洁,疗效显著,能被大多数患者所接受,值得临床推广。

3.2 西医治疗 三分之一以上的 SCI 患者患有不同程度的 ED,在治疗上应考虑到脊髓损伤位置、残留勃起功能,根据患者及伴侣的期望出发,定制个性化方案。ED 治疗首先需要通过生活方式的调节,基础疾病的控制,心理治疗等来改善。良好

的生活习惯(如戒烟戒酒、运动等)对勃起功能有益^[39-41];对于伴随心血管疾病、高血压等基础疾病的患者,应及时治疗^[42];研究表明,SCI 性 ED 患者容易出现抑郁、焦虑和自卑等心理问题,ED 患者与抑郁症有显著的联系,小部分仍是心理因素导致 ED,因而心理治疗应该贯穿整个治疗过程^[17,43-44]。

3.2.1 磷酸二酯酶抑制剂 磷酸二酯酶 5 型抑制剂(phosphodiesterase type 5 inhibitor,PDE5I)是 SCI 性 ED 的一线治疗方法,能够抑制 PDE5 酶的水解活性,提高细胞内 cGMP 水平,保持 NO 水平,维持阴茎海绵体和血管平滑肌细胞舒张^[16],可明显改善 ED 患者勃起硬度及血管内皮功能以提高性生活质量^[45]。研究表明 SCI 至少保留一种勃起通路的患者 93% 有适合性交的勃起,且相较于器质性 ED,PDE5I 对于心理性 ED 有效率更高^[1]。据统计,西地那非、伐地那非、他达拉非治疗 SCI 后 ED 的有效率分别为 85%、74%、72%,对上运动神经元病变的改善较下运动神经元好^[45]。

SCI 患者服用 PDE5I 存在较多的不良反应,如 T6 胸髓以上患者可能出现自主神经反射异常^[17]。PDE5 除了存在于海绵体平滑肌内,还分布在血管、内脏、骨骼肌等组织,PDE5I 会抑制其同工酶^[46],引起血管扩张、脑血管意外、头晕头痛、胃肠功能的紊乱、鼻炎、呼吸困难、肌痛等不良反应;PDE5I 禁止与硝酸盐类合用,会引起血压骤降而发生危险;因此,服用 PDE5I 的患者需要按需服用,密切观察,个体化用药^[47]。

3.2.2 海绵体药物注射 海绵体药物注射(Intracavernous Injection,ICI)主要使用前列腺素 E1、罂粟碱、酚妥拉明等血管活性药物^[16],使海绵体平滑肌、阴茎动脉平滑肌快速舒张,作用明显,临床上前列地尔疗效最为显著。ICI 一般在 PDE5-I 无效时,或有 PDE5-I 禁忌症的情况下作为一线治疗^[48]。病变水平较低的 SCI 患者效果比口服药物治疗好^[1]。但存在阴茎异常持续勃起、水肿、纤维化等不良反应的风险^[1]。

3.2.3 负压勃起装置 负压吸引装置(Vacuum Erection Device,VED)是通过真空负压将血液吸入阴茎海绵体中,再用弹力收缩环套入阴茎根部防

止静脉回流以维持勃起^[49]。使用过程中负压吸引时间不宜超过 30 min^[50],疗效较为满意,但存在阴茎麻木、疼痛、缺血、皮下出血等风险^[51]。

3.2.4 阴茎假体植入术 阴茎假体植入需要破坏海绵体组织,因此仅适用于保守治疗效果不满意的患者。分为充气假体和可延展性假体,尽管报告中有非常高的满意度,但是存在感染、挤压、血肿的风险^[1],感染率较高。目前 VED 和阴茎假体通常不太被患者接受,这与 PDE5I 和 ICI 相比,不良反应增加有关^[52]。

3.2.5 盆底电刺激 骶神经调节是将一个永久电极植入单侧的第三骶后孔中,并与外部脉冲刺激器连接,以及植入式脉冲器。用于不完全性 SCI 患者中,约 20%~30% 的患者勃起功能得到有效改善,反射性勃起依赖于完整的骶反射通路,因此,骶神经调节可能是通过副交感神经系统作用影响勃起功能^[53];在对完全性 SCI 患者双侧第三骶后孔植入电极,仅有 1/5 患者主观报告改善^[17];经皮电刺激神经疗法^[54](transcutaneous electrical nerve stimulation,TENS),30 名 SCI 患者的 IIEF-5 评分有所改善(从 14 分到 19 分, $P<0.001$),盆底肌肉 TENS 可以改善部分骶上脊髓损伤患者的勃起功能,治疗神经源性 ED^[55]。Van 等^[56]证明,盆底肌肉训练与电刺激相结合,可以在 ED 治疗中产生积极效果,试验中近一半的患者恢复了勃起功能;再生电刺激(Regenerative electrical stimulation,RES)是一种新兴的技术,通过促进受损神经的恢复和再生来治疗海绵体神经损伤的 ED 患者;Burnett 等^[57]在 12 名男性中有 6 人在海绵体神经刺激后,阴茎周长明显增加。而另一项研究刺激双侧海绵体神经时,阴茎周长同样有所增加^[58],这表明在海绵体神经电刺激可能是治疗 ED 的一个有希望的替代方案。

3.2.6 其它治疗 体外冲击波治疗(Extracorporeal shock wave therapy,Li-ESWT)是使用低能量冲击波频率局部治疗。可能是由于机械应力诱导引起干细胞和生长因子的聚集、血流改善和神经再生^[59]。一些研究表明,Li-ESWT 可以促进内皮细胞、平滑肌细胞和神经细胞 NOS 的表达^[60]。Li-ESWT 对不完全性 ED 的安全性及疗效满意,但对

于完全性 ED 的研究较少^[61];同样是给予血管活性药物,尿道内给药相较于 ICI,海绵体纤维化的发生率较低^[1,5],但硬度及满意度则不及 ICI,仅 20% 实现适合性交的勃起^[62];会阴肌肉训练是对阴茎头施加压力,刺激球海绵体肌反射,引起会阴部肌肉收缩,研究显示训练后勃起周长及硬度增加,但停止训练 4 w 后下降^[1];

西医治疗 SCI 性 ED 应根据脊髓损伤的位置、残留的勃起功能状况、患者的需求制定个性化方案,且心理疏导应贯穿治疗的始终。目前 PDE5I 仍为 SCI 性 ED 的一线治疗药物,尽管取得满意疗效的同时伴有不同程度的不良反应,ICI 和 VED 因其发生风险率较大,常作为有 PDE5I 禁忌症情况下的替代治疗,而目前骶神经调节疗效较为理想,且安全、副作用轻微,随着神经电刺激及神经再生技术的研究,有望成为神经性 ED 治疗的替代方案。

4 小结

SCI 性 ED 是一个挑战性的问题,患者长时间无法得到有效解决,甚至讳疾忌医,对患者的身心健康及家庭幸福带来严重影响。近年来随着人们生活质量的提高及中西方文化的交融,性价值观发生改变,中西医对 SCI 性 ED 的认识及研究也逐渐深入。

阳痿病因病机错综复杂,中医学认为其病位在宗筋,多由外感六淫、情志内伤、房事不节、肝经郁热等导致,大多虚中夹实,近年来“阴茎中风论”也丰富了中医辨证、治疗思路。肾虚、肝郁、血虚、血瘀、湿热等引起宗筋不畅或宗筋失养,进而导致阳痿。针刺、艾灸、温针灸、电针及中药治疗等常用且行之有效的办法,针对不同证型,通过疏肝解郁、补肾壮阳、活血通络、健脾养血等治法,恢复“宗筋作强”,联合多种方式治疗能更好的改善临床症状;针对 SCI 性 ED,PDE5I 能有效改善勃起硬度及血管内皮功能,被大多数患者所接受,但药效时间短,且存在较多不良反应,ICI、VED 和阴茎假体植入术由于其局限性和不良反应也并不是临床上的最优选择,通常做为 PDE5I 的替代选择。今后神经电刺激及神经再生技术可能在该领域具有重要发展前景。

总的来说,目前大部分临床研究缺乏客观疗效指标、大样本的临床研究。中医药治疗阳痿具有独特的优势,疗效确切,今后应该基于中医学自身特点,充分发挥中医药优势,扩大中医药治疗 ED 的相关研究,合理借鉴循证医学深入开展其作用机制研究。

参考文献

- [1] 桑博文,覃业校,田秀燕,等. 针刺治疗脊髓损伤作用机制的研究进展[J]. 中医药信息,2023,40(3):83-86.
- [2] 杨志豪. 脊髓损伤性勃起功能障碍如何治疗[J]. 中老年保健,2016(11):18-19.
- [3] Afferi L, Pannek J, Louis Burnett A, et al. Performance and safety of treatment options for erectile dysfunction in patients with spinal cord injury: a review of the literature[J]. Andrology, 2020, 8(6):1660-1673.
- [4] Pang K, Pan D, Xu H, et al. Advances in physical diagnosis and treatment of male erectile dysfunction[J]. Frontiers in Physiology, 2022, 13:1096741.
- [5] 罗义,姜睿. 脊髓损伤性勃起功能障碍的诊治进展[J]. 临床泌尿外科杂志,2008,23(8):633-636.
- [6] 迈克尔·G·菲林斯. 脊髓损伤精要[M]. 济南:山东科学技术出版社,2019:160.
- [7] 范文章. 黄帝内经[M]. 成都:四川人民出版社,2018.
- [8] 李柳骥,严季澜. 阳痿病名源流与定义探讨[J]. 北京中医药,2011,30(8):592-594.
- [9] 贾胜利,陈知絮,陈玥,等. 阳痿的中西医研究概况[J]. 中国中医药现代远程教育,2022,20(8):202-205.
- [10] 马紫阳,任飞强,杨雪梅,等. 中医辨证治疗阳痿研究进展[J]. 陕西中医,2021,42(3):402-404.
- [11] 张伯礼,吴勉华,(澳)林子强. 中医内科学[M]. 北京:中国中医药出版社,2019.
- [12] 秦越人. 难经集注:五卷[M]. 影印本. 北京:人民卫生出版社,1956:50.
- [13] 齐英娜,吴鑫杰,王延雷,等. 从督论治脊髓损伤的研究进展[J]. 时珍国医国药,2018,29(6):1425-1427.
- [14] 王玲洁,王子礼,杜俊龙,等. 中医对脊髓损伤的认识及治疗探析[J]. 湖北民族学院学报(医学版),2016,33(4):62-64.
- [15] 胥林波. 督脉与脊髓的关系探析[J]. 现代中西医结合杂志,2011,20(30):3844-3845.
- [16] 励建安,许光旭. 实用脊髓损伤康复学[M]. 北京:人民军医出版社,2013:230.

- [17] 周辉良. 脊髓损伤患者勃起功能障碍的治疗[J]. 中华男科学杂志, 2017, 23(2): 99-102.
- [18] 中华医学会男科学分会, 勃起功能障碍诊断与治疗指南编写组. 勃起功能障碍诊断与治疗指南[J]. 中华男科学杂志, 2022, 28(8): 722-755.
- [19] Lombardi G, Musco S, Wyndaele JJ, et al. Treatments for erectile dysfunction in spinal cord patients: alternatives to phosphodiesterase type 5 inhibitors? A review study[J]. Spinal Cord, 2015, 53(12): 900.
- [20] 陈妙根, 程玲, 王为凤, 等. 针刺治疗勃起功能障碍的疗效观察[J]. 针灸推拿医学, 2011, 9(4): 226-229.
- [21] 王强, 张金喜. 针灸治疗阳痿 49 例[J]. 陕西中医, 2010, 31(12): 1654-1655.
- [22] 陈智, 邓先明. 电针治疗勃起功能障碍临床研究[J]. 实用中医药杂志, 2019, 35(7): 868-869.
- [23] 徐悦涛. 电针联合负压吸引治疗勃起功能障碍疗效观察[J]. 中国实用医药, 2021, 16(35): 25-28.
- [24] 高五芝, 邵世营, 孙自学, 等. 督脉灸治疗肾阳亏虚型功能性勃起功能障碍 40 例[J]. 中国民间疗法, 2014, 22(5): 14-15.
- [25] 刘鹏, 刘素君, 徐斯伟, 等. 温针灸治疗勃起功能障碍的临床疗效观察[J]. 针灸与推拿科学杂志(英文), 2017, 15(1): 59-62.
- [26] 代敏, 卢小容, 蔡宜生. 八髎穴温针灸治疗阳痿 32 例[J]. 河南中医, 2017, 37(1): 162-163.
- [27] 冯樟荣. 温针灸八髎穴合督脉灸治疗阳痿体会[J]. 浙江中医杂志, 2022, 57(2): 140.
- [28] 陈慰填, 龚碧贞, 周文彬, 等. 疏肝解郁方治疗肝郁气滞型勃起功能障碍临床研究[J]. 新中医, 2022, 54(21): 114-117.
- [29] 郭汉林, 靳建旭. 四逆散加味治疗阳痿 81 例[J]. 新中医, 2007, 39(8): 78-79.
- [30] 尹昀东, 方朝晖. 糖尿病性勃起功能障碍中医药研究进展[J]. 中医药临床杂志, 2019, 31(11): 2027-2030.
- [31] 恒梦, 陈园, 戴宁. 戴宁教授治疗勃起功能障碍的经验[J]. 陕西中医药大学学报, 2016, 39(5): 23-25.
- [32] 白惠敏, 赖喜琳, 时帆祎, 等. 丹溪滋阴学说在阳痿治疗中的应用[J]. 现代中医药, 2019, 39(1): 11-13.
- [33] 赵红乐, 刘建国, 李丰, 等. “伤寒派”腹诊法在男科疾病中的应用举隅[J]. 现代中医药, 2023, 43(3): 30-34.
- [34] 杨兴, 田丙坤. 针灸配合中药治疗阳痿 20 例[J]. 针灸临床杂志, 2008, 24(12): 27-28.
- [35] 郭军, 常德贵, 陈磊, 等. 中药联合西地那非治疗中国勃起功能障碍患者的真实世界研究[J]. 中华男科学杂志, 2017, 23(10): 917-921.
- [36] 杨冠军. 补母泻子法穴位埋线治疗肝郁肾虚型阳痿 52 例[J]. 中国民间疗法, 2017, 25(11): 26.
- [37] 钟和祥, 卢圣友. 小针刀治疗神经性勃起障碍 57 例临床观察[J]. 中国民族民间医药, 2015, 24(19): 53-54.
- [38] 张永臣. “杂合以治”治疗阳痿探讨[J]. 山东中医杂志, 2019, 38(8): 715-720.
- [39] Chan SS, Leung DY, Abdullah AS, et al. Smoking-cessation and adherence intervention among Chinese patients with erectile dysfunction[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2010, 39(3): 251-258.
- [40] Kratzik CW, Lackner JE, Märk I, et al. How much physical activity is needed to maintain erectile function? Results of the Androx Vienna Municipality Study[J]. European Urology, 2009, 55(2): 509-516.
- [41] Koskimäki J, Shiri R, Tammela T, et al. Regular intercourse protects against erectile dysfunction; Tampere Aging Male Urologic Study[J]. The American Journal of Medicine, 2008, 121(7): 592-596.
- [42] 王晓峰, 朱积川, 邓春华. 中国男科疾病诊断治疗指南: 2013 版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 36.
- [43] Barbonetti A, D'Andrea S, Castellini C, et al. Erectile dysfunction is the main correlate of depression in men with chronic spinal cord injury[J]. Journal of Clinical Medicine, 2021, 10(10): 2090.
- [44] 刘刚. 脊髓损伤患者勃起功能障碍临床研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(5): 283-284.
- [45] Soler JM, Previnaire JG, Denys P, et al. Phosphodiesterase inhibitors in the treatment of erectile dysfunction in spinal cord-injured men[J]. Spinal Cord, 2007, 45(2): 169-173.
- [46] 姜睿, 吴邦财. PDE5 抑制剂治疗 ED 的不良反应及防治措施[J]. 中华男科学杂志, 2016, 22(2): 99-103.
- [47] 陈亮, 贾金铭, 钟伟, 等. 3 种磷酸二酯酶-5 抑制剂不良反应比较与分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2009, 9(9): 711-714.
- [48] Rahimi-Movaghar V, Vaccaro AR. Management of sexual disorders in spinal cord injured patients[J]. Acta Medica Iranica, 2012, 50(5): 295-299.
- [49] Yuan J, Hoang AN, Romero CA, et al. Vacuum therapy in erectile dysfunction: science and clinical evidence[J]. In-

- ternational Journal of Impotence Research,2010,22(4):211-219.
- [50] Sun L, Peng FL, Yu ZL, et al. Combined sildenafil with vacuum erection device therapy in the management of diabetic men with erectile dysfunction after failure of first-line sildenafil monotherapy [J]. International Journal of Urology: Official Journal of the Japanese Urological Association, 2014, 21(12):1263-1267.
- [51] Denil J, Ohl DA, Smythe C. Vacuum erection device in spinal cord injured men; patient and partner satisfaction [J]. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1996, 77(8):750-753.
- [52] Hatzimouratidis K, Amar E, Eardley I, et al. Guidelines on male sexual dysfunction; erectile dysfunction and premature ejaculation [J]. European Urology, 2010, 57(5):804-814.
- [53] Lombardi G, Nelli F, Mencarini M, et al. Clinical concomitant benefits on pelvic floor dysfunctions after sacral neuromodulation in patients with incomplete spinal cord injury [J]. Spinal Cord, 2011, 49(5):629-636.
- [54] Shendy W, El Semary M, Battecha K, et al. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation versus biofeedback training on bladder and erectile dysfunction in patients with spinal cord injury [J]. The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery, 2015, 52(3):194-200.
- [55] Shafik A, Shafik AA, Shafik IA, et al. Percutaneous perineal electrostimulation induces erection; clinical significance in patients with spinal cord injury and erectile dysfunction [J]. The Journal of Spinal Cord Medicine, 2008, 31(1):40-43.
- [56] Van Kampen M, de Weerd W, Claes H, et al. Treatment of erectile dysfunction by perineal exercise, electromyographic biofeedback, and electrical stimulation [J]. Physical Therapy, 2003, 83(6):536-543.
- [57] Burnett AL, Teloken PE, Briganti A, et al. Intraoperative assessment of an implantable electrode array for cavernous nerve stimulation [J]. The Journal of Sexual Medicine, 2008, 5(8):1949-1954.
- [58] Skoufias S, Sturny M, Fraga-Silva R, et al. Novel concept enabling an old idea: a flexible electrode array to treat neurogenic erectile dysfunction [J]. The Journal of Sexual Medicine, 2018, 15(11):1558-1569.
- [59] Gruenewald I, Kitrey ND, Appel B, et al. Low-intensity extracorporeal shock wave therapy in vascular disease and erectile dysfunction: theory and outcomes [J]. Sexual Medicine Reviews, 2013, 1(2):83-90.
- [60] Yao HB, Wang XF, Liu HQ, et al. Systematic review and meta-analysis of 16 randomized controlled trials of clinical outcomes of low-intensity extracorporeal shock wave therapy in treating erectile dysfunction [J]. American Journal of Men's Health, 2022, 16(2):15579883221087532.
- [61] 姜伟, 王梦婷, 杨剑, 等. 低能量体外冲击波在勃起功能障碍康复中的应用研究进展 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(8):765-768.
- [62] Bodner DR, Haas CA, Krueger B, et al. Intraurethral alprostadil for treatment of erectile dysfunction in patients with spinal cord injury [J]. Urology, 1999, 53(1):199-202.
- (修回日期:2023-09-03 编辑:宋蓓)