

# 能量仪器在女性阴道年轻化中的应用

王媛丽,高琳\*

作者单位:710032 陕西 西安,第四军医大学西京医院皮肤科

作者简介:王媛丽,主治医师,皮肤病学与性病学硕士,主要从事皮肤病诊治、激光美容及注射填充工作。高琳,博士研究生,副主任医师,主要从事瘢痕、痤疮、黄褐斑、鲜红斑痣、血管瘤等激光治疗及注射除皱、女性私密美容等医学美容治疗。

\* 通讯作者,E-mail:gaolin1979@yahoo.com

【关键词】能量设备;点阵激光;射频;女性盆腔功能障碍;阴道年轻化

【中图分类号】R 711.73;R 713.3 【文献标志码】A 【文章编号】1674-4020(2020)12-010-04

doi:10.3969/j.issn.1674-4020.2020.12.03

随着医学及相关科学技术的发展,微能量医学已被应用于多种疾病的治疗,应用范围逐步扩展至心内科、泌尿外科、内分泌科、烧伤整形科、肿瘤科、皮肤科等。与传统的药物治疗相比,微能量医学具有绿色、简便、精准、安全有效、适应性广、可重复使用的特点<sup>[1]</sup>。微能量指的是冲击波、超声波、电磁波和激光波等生物力学作用于生物体细胞的能量,不会对细胞造成任何不可逆的损伤,但可对生物体靶器官或组织产生修复和再生的作用。微能量在皮肤科中应用,主要方式为光电效应。发展至今,红蓝光、强脉冲光、激光、射频、超声等光电能量设备在皮肤科的诊疗中、尤其是美容方面广泛应用,而且在妇科、整形科、泌尿外科相关联合整复治疗中发挥了重大的作用。激光在妇科的使用可以追溯至20世纪60年代,妇科医生将其成功用于治疗阴道和宫颈病变<sup>[2]</sup>,而近50年来,光,特别是在可见光到远红外光谱范围内的光,已通过激光和其他设备应用于女性生殖道的疾病诊断和/或治疗,报道较多的是点阵激光和射频设备在阴道外阴修复中的应用。

## 1 女性盆底功能障碍

女性盆底组织功能障碍的出现基于解剖结构的改变。从组织学上讲,阴道壁由四层组成:上皮层、固有层、肌肉层和外膜。经腹超声测量阴道壁厚度,阴道壁厚度为6.2~25.9 mm,平均为(14.5±4.2)mm;阴道黏膜(上皮层+固有层)厚度0.9~2.4 mm(±0.4 mm)<sup>[3]</sup>。阴道黏膜为复层扁平上皮,表层细胞含有透明角质颗粒、高水含量、无明显角质化。黏膜下层含有丰富的弹性纤维,可见淋巴组织,血管丰富,没有腺体。肌层为平滑肌,肌束排列不规则,内环行和外纵行互相交错,肌间有

较多的结缔组织和弹性纤维。在阴道外口有环行的骨骼肌,称括约肌。外膜由疏松结缔组织构成,与邻近器官的结缔组织连接。外阴皮肤由表皮、真皮和皮下组织层构成,大阴唇皮肤干燥,而小阴唇具有湿润、非角质化的上皮、皮脂和黏液。阴道黏膜、外阴皮肤以及盆底肌肉都受雌激素水平影响,衰老过程中雌激素分泌逐渐减少,出现外阴阴道萎缩,阴道变薄、皱襞减少、糖原产生下降,I、III和V型胶原蛋白减少,弹性蛋白断裂、平滑肌减少,另外盆底各组织血运逐渐减少,影响阴道组织强度、结构的完整性和体液分泌及盆底肌肉、韧带力量,导致外阴阴道干燥、弹性变弱、性交痛、敏感性差、压力性尿失禁、子宫膀胱脱垂等盆底功能障碍<sup>[4,5]</sup>。

随着年龄的增长及妊娠、生产的发生,女性的生殖系统会逐渐衰老出现女性盆底功能障碍的问题。外阴阴道萎缩(vulvovaginal atrophy,VVA)可能是女性盆底功能障碍性疾病的早期症状,主要表现为阴道松弛综合征,临床表现包括外阴阴道烧灼、瘙痒、出血、白带、痛经、阴道壁松弛、弹力下降、干燥及敏感性差、内环境紊乱、阴道排气等,随着病情发展合并压力性尿失禁(stress urinary incontinence,SUI)、盆腔器官脱垂、慢性盆腔不适等多种症状,严重影响患者的生活健康及性生活质量<sup>[6]</sup>。临床数据显示,76%女性存在因阴道增宽、敏感性差的继发性性交障碍,同时患有更年期泌尿生殖系统综合征(genitourinary symptoms of menopause,GSM)的妇女在临床上也逐年剧增,其临床症状随年龄增长加重<sup>[7]</sup>。

GSM在不治疗的情况下一般是不可逆的,而且一旦停止治疗,GSM的体征和症状往往会再次出现,GSM管理的主要目标是缓解生殖器症状并使阴道环境恢复到

健康状态。而 VVA、阴道松弛、子宫膀胱脱垂等盆底功能障碍在妊娠、生产、甚至有性生活后就开始逐步出现,而且外阴形象、阴道内环境、性生活满意度与女性自信及生活满意度关系密切,这就提示我们对女性的关注需扩展至盆底健康管理,而不仅仅限于更年期。女性可以在有性生活后即努力保持外阴阴道年轻化、提高性生活满意度、延缓盆底各器官衰老、预防盆底功能障碍发生。迄今为止,盆底功能修复最常见的治疗方法包括盆底康复运动、物理疗法、膀胱训练、激素替代疗法和/或手术干预。但由于依从性差,不良作用大,以及潜在的风险,这些治疗仍存在很多局限性。

近期,随着医疗及科学技术的发展,基于费用、手术风险、手术不良作用及术后停工等因素的考虑,非手术年轻化治疗得到女性更多的青睐。非手术性外阴阴道治疗主要涉及能量仪器疗法、填充注射治疗[富血小板血浆(platelet-rich plasma,PRP)、透明质酸、胶原蛋白、膨体等]<sup>[8]</sup>。

2 阴道外阴修复与年轻化治疗设备

目前,用于女性外阴阴道修复的能量设备主要包括射频(radio frequency,RF)、CO<sub>2</sub>点阵激光(10 600 nm)、钕:钇铝石榴石(Er:YAG, 2 940 nm)点阵激光及光生物调节疗法(photobiomodulation therapy,PBMT)等<sup>[9]</sup>。

2.1 射频治疗仪

RF是通过应用高频无线电波(>70 kHz)进行加热,RF发生器可以在皮肤组织内产生电流梯度,从而使靶组织中的水分子不断地共振旋转,导致分子之间的摩擦并进一步出现热效应,当阴道内温度维持在40℃~45℃则可诱导新的胶原蛋白生成。RF设备分为单极、双极或多极,这些设备已被广泛用于面部和身体松弛、脂肪堆积和非手术性脂肪重塑<sup>[10]</sup>。现在临床上已经有几种可用于外阴的RF设备(表1)<sup>[11]</sup>,也有大量的文献进行了相关报道<sup>[8]</sup>。

表 1 目前可用于阴道外阴治疗的射频仪器

设备	技术类型
Protégé Intima (BTL, 英国)	单极射频超声,无冷却探头
ReVive (Viora, 以色列)	双极射频联合超声,无冷却探头
ThermiVa (Thermi, 美国)	单极射频,无冷却探头
Viveve (Viveve, 美国)	单极射频,有冷却探头
BBT-RF-280c(中国)	单极射频,无冷却探头

VIVEVE I 试验(Viveve,科罗拉多州恩格尔伍德)<sup>[12]</sup>是首个涉及RF治疗阴道松弛的双盲、随机对照多中心研究,与对照组比较,实验组在改善阴道松弛及女性性功能障碍方面差异均有统计学意义,同时也证实了阴道内RF治疗可刺激结缔组织修复及收缩紧致的疗效及安全性。据悉阴道内RF治疗前后,对比研究盆膈孔隙截面积、阴道静态压和动态压,显示RF治疗后不仅松弛的盆膈孔隙截面积可缩小3.5倍,接近正常范围

(2.8 cm<sup>2</sup>),阴道静态压和动态压增加2倍接近正常范围(40 mmHg和80 mmHg),而且可以利用低能量射频矩阵技术的热效应,通过阴道组织内的胶原变性促使阴道深层与尿道周围组织胶原蛋白变性,改善阴道组织的微循环,阴道壁组织纤维再生,国外小样本报道认为能够改善尿失禁症状<sup>[13-14]</sup>;但对于缓解外阴阴道萎缩与干涩等症状尚无研究数据。Alinsod<sup>[15]</sup>团队进行的开创性ThermiVa(Thermi, Irving, TX, 美国 Almirall 公司)研究,在外阴阴道区域的外观以及VVA症状和性功能的改善中均获得了很高的满意度。随后,多个研究提示RF仪器治疗后阴道活检显示黏膜下层有新胶原和新弹力纤维形成、真皮乳头层中小神经纤维密度增加<sup>[8]</sup>。

目前报道用于外阴阴道的RF设备疗效可根据各自技术特点有针对外阴、内阴以及兼顾内外阴的不同适应征,同一部位治疗设备部分有冷却装置。单极RF穿透深,治疗次数少,治疗时间长,间隔时间长,双极RF反之。无冷却装置的设备升温快,但容易灼烧表皮,有冷却装置的RF可在皮肤和深部组织间形成反向温度梯度,在保护表皮的同时更迅速地加热深部组织,安全性更好。

2.2 点阵激光设备

自1990年代初CO<sub>2</sub>激光(10 600 nm)和Er:YAG激光(2 940 nm)已用于紧肤和换肤治疗,点阵模式发射激光是对早期剥脱激光技术的改进,这种技术基于局灶性光热作用(fractional photothermolysis),利用一些特殊的技术手段(扫描手具或透镜等),使激光发射出很多直径细小且一致的光束,作用于皮肤后在其中产生很多大小一致、排列均匀的三维柱状热损伤带,称为微热损伤区(microscopic thermal zone,MTZ)。MTZ的直径一般在400 μm以内(也可达到1.2 mm),最深可穿透至1 300 μm的深度。MTZ的直径取决于激光聚焦的距离,即每个点阵光束聚焦的距离。穿透深度取决于激光的波长、每个点阵光束(光点)的能量,对于同一种激光而言,一般每个点阵光束的能量越高,穿透越深。点阵光束排列而成的图形称为光斑,光斑的大小和形状根据治疗要求也是可调的。在点阵激光作用的区域内,仅有MTZ是热损伤区域,而其周围的皮肤组织则一般保持完好,在创伤修复的过程中充当活性细胞的储库,迅速迁移至MTZ完成表皮再生的过程。MTZ在整个光斑中所占比例一般不超过40%,这就保证表皮再生在24~48 h内即可完成<sup>[16]</sup>。与经典的激光全层磨削相比,点阵激光损伤范围大为减少,创面愈合更快,不良反应显著减轻。对Ⅲ、Ⅳ型皮肤而言,如果MTZ直径≤500 μm,则创面一般可以完全愈合而不留瘢痕,即无创愈合。点阵激光可以有不同的波长,但都以水为作用靶基,因而可被皮肤组织中各种含水的结构(表皮、胶原纤维、血管等)所吸收,产生热效应,可使表皮气化剥脱或非剥脱,促使表皮再生、新的胶原纤维合成、胶原重塑,从而使皱纹减轻、皮肤紧致、毛孔缩小、肤质改善等,以达到皮肤年轻化的目的<sup>[16]</sup>。点阵激光多用于嫩肤和抗瘢痕治疗,显著刺激结缔组织重塑和再生,在阴道黏膜内也有类似作

用<sup>[17]</sup>。目前可用于阴道嫩肤的激光器详见表2<sup>[11]</sup>,但投入使用的设备种类以及相关的研究仍在增多<sup>[8]</sup>。

表2 目前可用于阴道外阴治疗的激光

设备	技术类型
CO <sub>2</sub> RE Intima (Syneron Candela,MA)	数字超脉冲 CO <sub>2</sub> 激光 (RF-激发;10 600 nm)
diVa (Sciton,CA)	双波长点阵激光 (2 940 nm and 1 470 nm)
diVaTyte (Sciton,CA)	强脉冲光 (500~1 400 nm)
DivaTight (Quanta System,Italy)	双波长激光(1540 nm and 10 600 nm)
FemiLift (Alma Lasers,IL)	超脉冲 CO <sub>2</sub> 激光 (10 600 nm)
FemTouch (Lumenis,Israel)	超脉冲 CO <sub>2</sub> 激光 (10 600 nm)
IntimaLase (Fotona,CA)	Er:YAG 激光(2 940 nm)
MonaLisa Touch (Cynosure,MA)	数字超脉冲 CO <sub>2</sub> 点阵激光(10 600 nm)
Petit Lady (Lutronic,MA)	Er:YAG 激光(2 940 nm)

Salvatore 团队<sup>[18]</sup>曾对 77 例具有 VVA 症状的绝经后妇女进行前瞻性研究,CO<sub>2</sub> 点阵激光 (MonaLisa Touch,DEKA,意大利)进行了 3 次治疗,第 12 周的结果显示,阴道干燥、灼热、瘙痒,性交困难和排尿困难明显改善。Samuels 和 Garcia<sup>[19]</sup>在 2018 年对 CO<sub>2</sub> 点阵激光研究发现,治疗后除了改善性功能外,还显示 64% 的患者在 12 个月时尿液渗漏有所减少。Eder S<sup>[20]</sup>进行了 CO<sub>2</sub> 点阵激光治疗 GSM 的长期有效性及安全性研究,20 例 GSM 患者经 CO<sub>2</sub> 点阵激光 (FemTouch™, Lumenis, Israel)治疗,3 次治疗后所有患者 VVA 症状明显改善,阴道健康指数(vaginal health index score,VHIS)及女性性功能指数(female sexual function index,FSFI)显著升高,无不良反应,效果维持至术后 12、15 个月,术后 12~15 个月对 VHIS 较术前升高不足 34% 的 15 例患者进行 1 次维持治疗,18 个月随访时 20 例患者临床症状及性功能较术前有显著改善。1 位 57 岁的绝经后妇女经 1 次 Er:YAG 2940 Femina™激光治疗,治疗前及治疗后 30 d 对比提示阴道壁皱襞恢复,弹力、润滑度、血运均改善<sup>[21]</sup>。

2.3 光生物调节疗法

具有红色和近红外辐射光(near infrared radiation, NIR)的 PBMT 已在临床上用于多种适应证,包括面部嫩肤和皮肤松弛的治疗、伤口愈合、疼痛管理、炎症减轻、头发再生长的刺激以及痤疮的治疗。PBMT 中光能与组织内细胞相互作用,细胞吸收红光和 NIR 后激活细胞色素 C 氧化酶并增加线粒体电子转运,导致产生更多三磷酸腺苷、活性氧、一氧化氮和活性氮,上调生长因子,下调炎症因子等,产生胶原蛋白等一系列反应,从而发挥临床效果。PBMT 用于阴道组织治疗原理可能是刺激阴道组织中胶原和弹性蛋白的合成并支持尿道阴道括约肌和尿道,以及促进阴道和尿道黏膜下层的血管舒张。但是 PBMT 在阴道治疗中相关研究较少,仅有个别研究说明观察到了和点阵激光及 RF 一致的结果<sup>[9]</sup>。

2.4 联合治疗

事实上,在临床中,联合治疗会取得更好的疗效,常见的联合治疗包括能量仪器与外科手术、填充剂以及能量仪器等。

在已经进行的 PRP 与能量仪器联合方式中,第一种在进行微剥脱激光治疗后,将 PRP 作为阴道中的修复液体使用;第二种在能量仪器治疗后,将 PRP 注射到阴蒂-尿道-阴道腔内,以获得更好的性高潮和更好的泌尿控制,从而缓解 SUI(例如,Runnels 获得专利的 O Shot)<sup>[22]</sup>。在阴道成形术前后进行能量仪器治疗可以改善组织的功能、阴道弹性和阴道黏膜、预防瘢痕,也有助于改善性交困难和润滑不足的症状。

3 结语

本文通过文献回顾确定能量设备中的 RF、CO<sub>2</sub> 点阵激光、Er:YAG 点阵激光用于阴道外阴修复和年轻化治疗的安全性和有效性。能量仪器在女性外阴阴道的功能和美学问题上显示出了巨大的潜力和优势——简单、快速、精准、微创、安全。在临床工作中,可以联合不同的能量仪器及外科手术、注射填充、康复训练等多种其他治疗方式,以期得到个体化的治疗方案。未来,我们可以开展更多的临床研究,总结经验,制定阴道外阴能量设备诊疗规范、标准化操作流程,避免不良反应,为受 VVA、阴道松弛、子宫膀胱脱垂、GSM 等盆腔功能障碍影响的女性提供新的选择。

【参考文献】

[1] 郭应禄院士提出“无创微能量医学”概念 [J]. 微创医学, 2018, 13(2):68.

[2] Kaplan I, Goldman J, Ger R. The treatment of erosions of the uterine cervix by means of the CO<sub>2</sub> laser [J]. Obstetrics and Gynecology, 1973, 41(5): 795-796.

[3] Balica A, Schertz K, Wald-Spielman D, et al. Transabdominal sonography to measure the total vaginal and mucosal thicknesses [J]. Journal of Clinical Ultrasound: JCU, 2017, 45(8): 461-464.

[4] Gandhi J, CHEN A, Dagur G, et al. Genitourinary syndrome of menopause: an overview of clinical manifestations, pathophysiology, etiology, evaluation, and management [J]. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2016, 215(6): 704-711.

[5] Mayne R, Burgeson R. Structure and Function of Collagen Types [M]. (eds.). Academic Press, London,1987:2.

[6] Female sexual dysfunction; ACOG practice bulletin clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists, Number 213 [J]. Obstet Gynecol, 2019,134(1):e 1-e 18.

[7] HUANG A-j, Gregorich S E, Kuppermann M, et al. Day-to-day impact of vaginal aging questionnaire: a multidimensional measure of the impact of vaginal symptoms on functioning and well-being in postmenopausal women [J]. Menopause (New York, N. Y.), 2015, 22(2): 144-154.

[8] Desai S A, Kroumpouzou G, Sadick N. Vaginal rejuvenation: From scalpel to wands [J]. International Journal of Women's Dermatology, 2019, 5(2):79-84.

[9] Raymond J L, Sarah de la Torre, Gustavo H L. The Rationale for Photobiomodulation Therapy of Vaginal Tissue for Treatment of Genitourinary Syndrome of Menopause: An Analysis of Its Mechanism of Action, and Current Clinical Outcomes [J]. Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery, 2019, 37(7): 395-407.

(下转第 16 页)



性化治疗,建立生物-心理-社会等多学科的综合医疗模式,并对术后人工阴道进行系统管理是维持人工阴道术后良好生理功能的重要措施。

## 【参考文献】

- [1] Thomas J C , Brock J W . Vaginal substitution; attempts to create the ideal replacement [J]. *The Journal of Urology*, 2007, 178(5): 1855-1859.
- [2] 谢幸,孔北华,段涛. 妇产科学 [M]. 第9版. 北京:人民卫生出版社, 2018.
- [3] Callens N, De Cuyper G, De Sutter P, et al. An update on surgical and nonsurgical treatments for vaginal hypoplasia [J]. *Hum Reprod Update*, 2014, 20 (5): 775-801.
- [4] McQuillan SK, Grover SR. Systematic review of sexual function and satisfaction following the management of vaginal agenesis [J]. *Int Urogynecol J*, 2014, 25 (10): 1313-1320.
- [5] Committee on Adolescent Health Care. ACOG Committee opinion No. 728; mullerian agenesis; diagnosis, management, and treatment [J]. *Obstet Gynecol*, 2018, 131 (1): e 35-e 42.
- [6] 罗光楠,秦成路. 阴道成形术不同术式的利与弊 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2018, 34(4): 387-392.
- [7] 秦成路,张帝开. 腹腔镜腹膜阴道成形术(罗湖Ⅱ式)的手术技巧 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2018, 34(4): 381-385.
- [8] Qin Chenglu, Luo Guangnan, Du Min, et al. The clinical application of laparoscope- assisted peritoneal vaginoplasty for the treatment of congenital absence of vagina [J]. *Int J Gynaecol*

*Obstet*, 2016, 133(3): 320-324.

- [9] 李宝艳,罗光楠. 腹腔镜腹膜阴道成形术(罗湖Ⅱ式)手术方法和临床结局介绍 [J]. *中国计划生育和妇产科*, 2013, 5(5): 21-26.
- [10] Arnold K, Birse K, Mckinnon L, et al. Mucosal integrity factors are perturbed during bacterial vaginosis: a proteomic analysis [J]. *AIDS Research and Human Retroviruses*, 2014, 30(1): A 30.
- [11] Nunn K, Wang Yingying, Harit D, et al. Influence of vaginal microbiota on the diffusional barrier properties of cervico vaginal mucus [J]. *AIDS Research and Human Retroviruses*, 2014, 30 (1): A 234.
- [12] Toolenaar T A M, Freundt I, Wagenvoort J H T, et al. Bacterial flora of the sigmoid neovagina [J]. *Journal of Clinical Microbiology*, 1994, 31(12): 3314-3316.
- [13] Weyers S, Verstraeten H, Gerris J, et al. Microflora of the penile skin lined neovagina of transsexual women [J]. *BMC Microbiol*, 2009, 9: 102.
- [14] Heller-Boersma JG, Schmidt UH, Edmonds DK, et al. Psychological distress in women with uterovaginal agenesis (Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser Syndrome, MRKH) [J]. *Psychosomatics*, 2009, 50 (3): 277-281.
- [15] Weijenborg P T M, Kluivers K B, Dessens A B, et al. Sexual functioning, sexual esteem, genital self-image and psychological and relational functioning in women with Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser syndrome: a case-control study [J]. *Human Reproduction* (Oxford, England), 2019, 34(9): 1661-1673.

(收稿日期:2020-02-19 编辑:杨叶)

(上接第12页)

- [10] Sadick N S, Malerich S A, Nassar A H, et al. Radiofrequency: an update on latest innovations [J]. *Journal of Drugs in Dermatology*: JDD, 2014, 13(11): 1331-1335.
- [11] Qureshi A A, Tenenbaum M M, Myckatyn T M. Nonsurgical vulvovaginal rejuvenation with radiofrequency and laser devices: a literature review and comprehensive update for aesthetic surgeons [J]. *Aesthetic Surgery Journal*, 2018, 38(3): 302-311.
- [12] Krychman M, Rowan C G, Allan B B, et al. Effect of single-treatment, surface-cooled radiofrequency therapy on vaginal laxity and female sexual function: the VIVEVE I randomized controlled trial [J]. *The Journal of Sexual Medicine*, 2017, 14 (2): 215-225.
- [13] Kang D, Han J, Neuberger M M, et al. Transurethral radiofrequency collagen denaturation for the treatment of women with urinary incontinence [J]. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(3): CD010217.
- [14] Lalji S, Lozanova P. Evaluation of the safety and efficacy of a monopolar nonablative radiofrequency device for the improvement of vulvo-vaginal laxity and urinary incontinence [J]. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2017, 16(2): 230-234.
- [15] Alinsod R M. Transcutaneous temperature controlled radiofrequency for orgasmic dysfunction [J]. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2016, 48(7): 641-645.
- [16] Manstein D, Herron G S, Sink R K, et al. Fractional photothermolysis: a new concept for cutaneous remodeling using

microscopic patterns of thermal injury [J]. *Lasers in Surgery and Medicine*, 2004, 34(5): 426-438.

- [17] Sasaki G H, Travis H M, Tucker B. Fractional CO<sub>2</sub> laser resurfacing of photoaged facial and non-facial skin: histologic and clinical results and side effects [J]. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 2009, 11(4): 190-201.
- [18] Salvatore S, Nappi R E, Parma M, et al. Sexual function after fractional microablative CO<sub>2</sub> laser in women with vulvovaginal atrophy [J]. *Climacteric: the Journal of the International Menopause Society*, 2015, 18(2): 219-225.
- [19] Samuels J B, Garcia M. Treatment to external labia and vaginal canal with CO<sub>2</sub> laser for symptoms of vulvovaginal atrophy in postmenopausal women, 39 [M]. New York: Oxford University Press, 2018: 83-93.
- [20] Eder S E. Long-Term safety and efficacy of fractional CO<sub>2</sub> laser treatment in Post-Menopausal women with vaginal atrophy [J]. *Laser Therapy*, 2019, 28(2): 103-109.
- [21] André Vinícius de Assis Florentino, Thales Lage Bicalho Bretas, Maria Claudia Almeida Issa. Lasers for aesthetic and functional vaginal rejuvenation [A]. *Lasers, Lights and Other Technologies* [M]. 2018: 1-13.
- [22] Runels C, Melnick H, Debourbon E, et al. A pilot study of the effect of localized injections of autologous platelet rich plasma (prp) for the treatment of female sexual dysfunction [J]. *Journal of Women's Health Care*, 2014, 3(4): 169.

(收稿日期:2020-03-10 编辑:杨叶)