

- [9]Cui X,Pu LL.The search for a useful method for the optimal cryopreservation of adipose aspirates: part II. In vivo study[J]. Aesthet Surg J,2010,30(3):451-456.
- [10]Mashiko T,Wu SH,Kanayama K,et al.Biological properties and therapeutic value of cryopreserved fat tissue[J].Plast Reconstr Surg,2018,141(1):104-115.
- [11]Maillard GF.Liponecrotic cyst after augmentation mammoplasty with fat injections[J].Aesthetic Plast Surg,1994,18(4):405-406.
- [12]徐潇,赖琳英,白晓东,等.脂肪注射移植填充并发症的文献分析及展望[J].中华医学美容杂志,2018,24(2):87-90.
- [13]El-Ali KM,Gourlay T.Assessment of the risk of systemic fat mobilization and fat embolism as a consequence of liposuction:ex vivo study[J].Plast Reconstr Surg,2006,117(7):2269-2276.
- [14]Senen D,Atakul D,Erten G,et al.Evaluation of the risk of systemic

fat mobilization and fat embolus following liposuction with dry and tumescent technique:an experimental study on rats[J].Aesthetic Plast Surg,2009,33(5):730-737.

- [15]Casasco A,Houdart E,Biondi A,et al.Major complications of percutaneous embolization of skull-base tumors[J].AJNR Am J Neuroradiol,1999,20(1):179-181.
- [16]Jin SE,Sung JH.Hair regeneration using adipose-derived stem cells[J].Histol Histopathol,2016,31(3):249-256.

[收稿日期]2019-01-14

编辑/朱婉蓉

本文引用格式: 陈敏亮. 自体脂肪移植的相关研究方向和热点[J]. 中国美容医学,2019,28(2):2-4.

• 论 著 •

## 选择性非接触式射频设备对亚洲人腰腹部减脂塑形的疗效及安全性研究

雷 颖, 欧阳华伟, 张 轶, 郑 正, 尹轩羽, 谭 军

(湖南省人民医院整形&激光美容外科 湖南 长沙 410005)

**[摘要]**目的: 观察选择性非接触式射频设备对亚洲人腰腹部减脂塑形的治疗效果及安全性。方法: 选取16例健康就医者, 使用选择性非接触式射频设备(BTL Vanquish征服, 英国BTL公司)进行腰腹部照射减脂和塑形。每次治疗45min, 每周治疗1次, 总共4次, 不接触皮肤。观察治疗前后就医者腹围、卡尺测量皮下脂肪厚度和彩超测定皮下脂肪厚度变化, 治疗疼痛度、主观评分及安全性。结果: 16例就医者治疗4次后随访3个月, 治疗前平均腹围、平均腹部卡尺测量皮下脂肪厚度、平均腹部彩超测量皮下脂肪厚度、平均体重分别为(97.94±8.64)cm、(40.97±3.54)mm、(30.93±6.48)mm、(72.07±11.96)kg, 治疗后为(94.15±8.11)cm、(37.07±2.91)mm、(26.44±4.70)mm、(70.50±11.50)kg, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。就医者主观评价腰腹部平坦度和皮肤紧实度得到改善, 治疗过程中未观察到不良反应。结论: 选择性非接触式射频设备可有效进行腰腹部减脂塑形且安全有效。

**[关键词]**选择性非接触式射频; 射频; 无创式; 减脂; 塑形

**[中图分类号]**R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2019)02-0004-04

## Observation on the Efficiency and Safety of Contactless Selective Radiofrequency Device for Lumboabdominal Fat Reduction and Body Sculpture in Asian

LEI Ying, OUYANG Hua-wei, ZHANG Yi, ZHENG Zheng, YIN Xuan-yu, TAN Jun

(Department of Plastic & Laser Aesthetic Surgery, the People's Hospital of Hunan Province, Changsha 410005, Hunan, China)

**Abstract: Objective** To observe the therapeutic effect and safety of contactless selective radiofrequency device for lumboabdominal fat reduction and body sculpture in Asians. **Methods** Sixteen Patients were treated with contactless selective radiofrequency device(BTL Vanquish ME, BTL Industries), to scan lumboabdominal areas sequentially. Once a week for 45 minutes, 4 sessions were performed, non-contact skin. Abdominal circumference and the thickness of subcutaneous fat with caliper and ultrasound were observed before and after therapy as well as evaluation of pain degree, subjective score and safety. **Results** Sixteen patients were followed up for 3 months after 4 times of treatment. The means of abdominal circumference and weight and the thickness of subcutaneous fat with caliper and ultrasound were (97.94±8.64) cm, (40.97±3.54) mm,

(30.93±6.48) mm, (72.07±11.96) kg at the baseline, (94.15±8.11) cm, (37.07±2.91) mm, (26.44±4.70) mm, (70.50±11.50) kg after treatment respectively. There were significant differences before and after treatment( $P<0.05$ ). Lumboabdominal skin tightness, abdominal flatness and weight reduction showed statistically significant improvement meanwhile no adverse event occurrence. **Conclusion** Contactless selective radiofrequency device is one of safe and effective method for lumboabdominal fat reduction and body sculpture.

**Key words:** contactless selective radiofrequency device; radiofrequency; non-invasive; lipoly sis; body sculpture

肥胖是心血管疾病和糖尿病的危险因素之一,尤其是腹部肥胖。随着生活水平的提高,腹部肥胖越来越引起重视,除了会引发健康问题外,还会引发美容问题<sup>[1]</sup>。许多方法已经开始应用于减少腹部脂肪,如最早出现的脂肪抽吸术,能去除一定的脂肪量达到塑形目的,然而,一系列并发症包括局部血肿、脂肪栓塞等,以及长时间的恢复和误工期,已不被广大患者接受<sup>[2]</sup>。近十年以来,医疗美容市场由“有创疗法”向“非侵入疗法”逐渐发展<sup>[3]</sup>。非侵入性治疗方法的疗效和效果维持时间也越来越值得期待。目前有五种被公认为广泛使用的主流减脂(皮下脂肪)技术:射频溶脂(RF)、低能量激光疗法(LLLT)、高温激光治疗、聚焦超声(HIFU)和冷冻溶脂。这些技术的治疗原理各不相同,如促使脂肪细胞凋亡(射频)、细胞凝固性坏死(聚焦超声)、产生细胞膜微孔排出脂质(低能量激光)、脂肪细胞破裂和分解(冷冻溶脂),均可以暂时或永久性减少脂肪组织<sup>[4-8]</sup>。然而这些直接与皮肤接触的设备,也有一些如治疗期间疼痛、局部皮肤红肿、瘀青、麻木等不良反应,为了消除直接接触引起的不良反应,一种新型减少腹部脂肪组织的选择性非接触式射频设备已经应用于临床<sup>[9]</sup>。本研究中,通过测量参与者的腹部围度和体重,以及采用游标卡尺和彩色超声来评估非接触式射频设备对腹部减脂塑形的安全性和有效性。

## 1 资料和方法

1.1 病例资料:入组标准:①不限男女;②BMI:  $20\text{kg}/\text{m}^2 < \text{BMI} < 32\text{kg}/\text{m}^2$ ;③强烈要求对腰腹部进行减脂塑形。排除标准:①体重指数(BMI)大于 $32\text{kg}/\text{m}^2$ ;②怀孕、哺乳期或者在计划怀孕者;③主观减肥意愿不强烈者、不能坚持完成所有治疗及随访者;④治疗区域有瘢痕或者皮肤疾病者;⑤体内存在金属置入物者。本次选择湖南省人民医院整形&激光美容外科门诊就医者16例,其中女14例,男2例,年龄21~58岁,平均36岁。治疗前测量腹围(脐上5cm、脐中、脐下5cm),平均腹围(97.94±8.64)cm;游标卡尺测量腹部皮下脂肪厚度(脐上5cm、脐下5cm、脐左5cm、脐右5cm),卡尺测皮下脂肪厚度为(40.97±3.54)mm;彩色超声测量腹部皮下脂肪厚度(脐上5cm、脐下5cm、脐左5cm、脐右5cm),彩超测皮下脂肪厚度为(30.93±6.48)mm;治疗前体重为(72.07±11.96)kg。

1.2 治疗方法:每次治疗45min,每周治疗1次,一共治疗4次;能量:200W,调频保持在95%~100%,治疗头与腹部皮肤保持1cm的距离,不接近皮肤,医师在治疗过程中随时监测,保证治疗头和腹部的距离,并且随时询问参与者感受,每隔15min暂停1次,观察腹部皮肤及温度。治疗后腹部可见轻微发红发热,无触痛,嘱参与者多饮水,约2 000ml/d。治疗前后均无饮食限制,平日正常清淡饮食即可,无其它特殊护理。所有就医者治疗前签署治疗同意书、健康调查表,随机分成2组,一名医师负责一组的治理,以及与其一对一建立健康减脂生活习惯规范。

1.3 疗效评估:治疗区域每次治疗前以及治疗后1周、治疗后1个月、治疗后3个月时用佳能80D数码相机(镜头:Canon EF 24-105mm f/4L IS)在相同背景、光线和位置条件下,拍摄正位、左右侧位、左右侧位45°及左右侧位45°前倾的照片以便评估。治疗前及治疗后3个月测量腹围(脐上5cm、脐中、脐下5cm);游标卡尺测量腹部皮下脂肪厚度(脐上5cm、脐下5cm、脐左5cm、脐右5cm);彩色超声测量腹部皮下脂肪厚度(脐上5cm、脐下5cm、脐左5cm、脐右5cm)和体重。由医生和患者在治疗后共同观察记录治疗后副反应(红斑、水肿、色素不均)和疼痛程度。疼痛按10级评分,0代表完全无痛,9代表蜂蛰样剧烈疼痛。

1.4 统计学分析:计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用SPSS 16.0统计软件行 $t$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

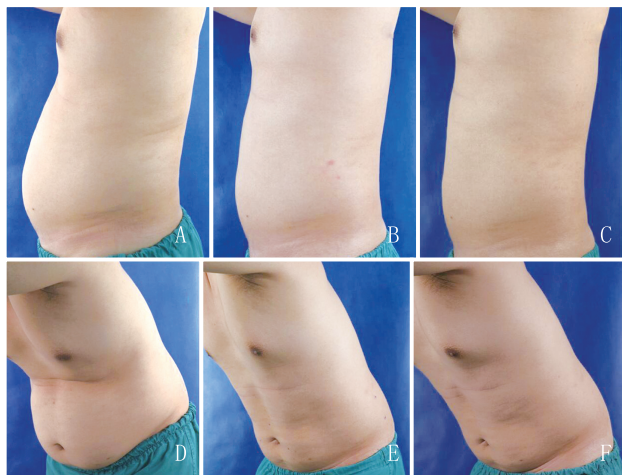
2.1 就医者治疗前后基本情况:16例就医者治疗前测量腹围(脐上5cm、脐中、脐下5cm),平均腹围(97.94±8.64)cm,治疗后3个月(94.15±8.11)cm,差异有统计学意义( $t=8.68$ ,  $P<0.05$ );游标卡尺测量腹部皮下脂肪厚度(脐上5cm、脐下5cm、脐左5cm、脐右5cm),治疗前(40.97±3.54)mm,治疗后3个月为(37.07±2.91)mm,差异有统计学意义( $t=6.80$ ,  $P<0.05$ );彩色超声测量腹部皮下脂肪厚度(脐上5cm、脐下5cm、脐左5cm、脐右5cm),治疗前为(30.93±6.48)mm,治疗后3个月为(26.44±4.70)mm,差异有统计学意义( $t=6.63$ ,  $P<0.05$ );治疗前体重平均为(72.07±11.96)kg,治疗后3个月为(70.50±11.50)kg,

差异有统计学意义 ( $t=3.94$ ,  $P<0.05$ )。

2.2 就医者疼痛程度及不良反应情况: 治疗期间, 就医者仅感觉腹部发热, 无灼痛感。16例就医者中, 3例治疗过程中出现全身不同程度的出汗, 无其它任何不适; 5例治疗期间全程熟睡; 3例治疗后, 疗程期间, 腹部治疗区域出现硬块, 平均大小约 $1\text{cm}^2$ , 压之轻微触痛, 未予以特殊处理, 1周后自行消退。余无其他不良反应。

### 3 典型病例

3.1 病例1: 某男, 26岁, 身高1.70m, 治疗前体重73.00kg, 平均腹围、平均腹部卡尺测量皮下脂肪厚度、平均腹部彩超测量皮下脂肪厚度分别为93.83cm、42.50mm、24.62mm。治疗后分别为71.00kg, 87.00cm, 33.00mm, 20.27mm。见图1。



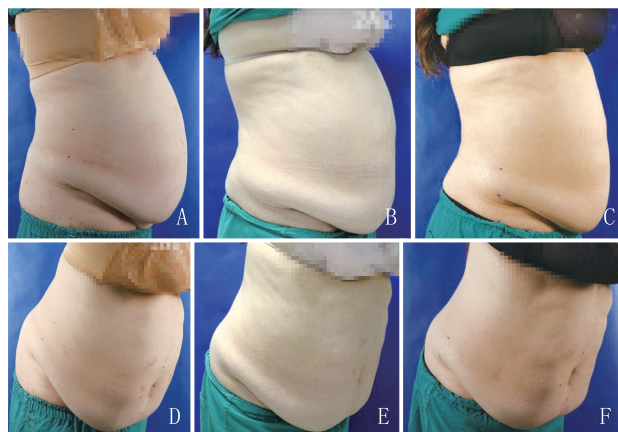
注: A~C. 左侧位治疗前、治疗后1个月、治疗后3个月; D~F. 左斜侧45° 治疗前、治疗后1个月、治疗后3个月

图1 病例1治疗前后

3.2 病例2: 某女, 46岁, 身高1.60m, 治疗前体重82.50kg, 平均腹围、平均腹部卡尺测量皮下脂肪厚度、平均腹部彩超测量皮下脂肪厚度分别为110.00cm、51.25mm、34.97mm。治疗后81.0kg, 105.00cm、44.00mm、28.87mm。见图2。

### 4 讨论

亚洲人的肥胖率低于西方国家, 但对于身体轮廓重塑的要求不低于西方国家。人们需要更安全和无痛的设备来减少脂肪, 因此有各种非侵入性技术迅速发展。选择性非接触式射频设备 (BTL Vanquish征服, 英国BTL公司), 其腹部治疗手具 ( $68\text{cm}\times 19\text{cm}$ ) 可通过快速变焦的电磁场发射能量, 腹部电偶极 (脂肪组织中含有大量电偶极) 与这个快速变化的电磁场产生震荡, 震荡运动引起脂肪组织升温加热, 使脂肪细胞慢性凋亡<sup>[10]</sup>。由于脂肪细胞和皮肤之间有阻抗的差异, 皮肤的阻抗很低, 而脂肪组织的阻抗较



注: A~C. 右侧位治疗前、治疗后1个月、治疗后3个月; D~F. 右斜侧45° 治疗前、治疗后1个月、治疗后3个月

图2 病例2治疗前后

高, 该设备聚焦于高阻抗的组织, 可选择性加热高阻抗的脂肪组织, 因而减少皮肤和肌肉受损的风险<sup>[11]</sup>。动物实验和人体实验证明, 使用选择性非接触式射频设备治疗使脂肪组织里的细胞凋亡指数明显增加, 细胞凋亡导致细胞分解并代谢排除, 故脂肪细胞的数量减少而非体积减少, 因此治疗后身体塑形和减脂效果得以长期保持<sup>[10-12]</sup>。

其它学者的研究已经报道了选择性非接触式射频治疗的有效性, Dong Hye Suh<sup>[13]</sup>等报道亚洲12例腹部肥胖就医者中, 10例就医者腹围较治疗前平均减少3.6cm, 1例就医者同意腹部脂肪CT扫描显示脂肪体积减少, 治疗前L1~L4的皮下脂肪量为 $1\,758\text{cm}^3$ , 治疗后6周下降至 $1\,566\text{cm}^3$ , 体积减少了 $192\text{cm}^3$  (10.9%)。Klaus Fritz<sup>[14]</sup>等报道评估使用非接触式射频设备 (BTL Vanquish征服) 4年后, 腹部围度减少效果的变化, 同就医者4年随访数据与治疗前对比, 腰围平均减少 ( $4.42\pm 2.85$ ) cm, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。体重平均增加0.5kg, 两次测量时腰围变化与体重无关, 就医者在接受治疗后4年, 仍保持着75.2%的腰围塑形治疗效果, 并且无任何跟治疗相关的长期副作用。Jiri Pumpřla<sup>[15]</sup>等报道非接触式射频设备 (BTL Vanquish征服) 治疗后腹围显著减少, 且腹部围度的减少与治疗频率高低有关。David McDaniel<sup>[16]</sup>报道采用非接触式射频设备30例就医者完成整个治疗系列和1个月的随访, 两大腿平均减少3.86cm, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 但其体重并无显著变化, 治疗后无不良反应。

本研究中16例就医者完成所有治疗和3个月随访, 平均腹围、平均腹部卡尺测量皮下脂肪厚度、平均腹部彩超测量皮下脂肪厚度、平均体重均较前有所减少, 且差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。治疗期间, 就医者仅感觉腹部发热, 无灼痛感, 没有达到疼痛评分指标, 说明治疗过程舒适, 3例治疗过程中出现全身不同程度的出汗, 考虑其治疗前不仅仅腹部肥胖, 属于全身均匀肥胖, 可能与其体内代



谢有关;3例治疗后,疗程期间,腹部治疗区域出现硬块,平均大小约 $1\text{cm}^2$ ,压之轻微触痛,未予以特殊处理,1周后自行消退,考虑可能与治疗后脂肪细胞凋亡分解不良且未按要求每日多饮水,促进全身液体循环。虽然16例平均体重较前有所下降,但是其中2例体重较前轻微上升,因病例数有限,后期可去研究探讨局部脂肪减少与体重之间的关系。

综上,采用选择性非接触式射频设备(BTL Vanquish 征服,英国BTL公司)治疗亚洲人腹部肥胖,可有效较少腹部皮下脂肪,有效降低腹部围度,无不良反应和组织损伤。但仍需要进一步研究和探讨效果的维持时间以及局部脂肪减少与体重之间的关系。

#### [参考文献]

- [1]Yoon YS,Oh SW.Optimal waist circumference cutoff values for the diagnosis of abdominal obesity in korean adults[J].Endocrinol Metab (Seoul),2014,29(4):418-426. doi:10.3803/EnM.2014.29.4.418.
- [2]Seretis K,Goulis DG,Koliakos G,et al.Short- and long-term effects of abdominal lipectomy on weight and fat mass in females: a systematic review[J].Obes Surg,2015, 25(10):1950-1958.doi:10.1007/s11695-015-1797-1.
- [3]Beasley KL,Weiss RA.Radiofrequency in cosmetic dermatology[J]. Dermatol Clin,2014,32(1):79-90.
- [4]Kennedy J,Verne S,Griffith R,et al.Non-invasive subcutaneous fat reduction: a review[J].J Eur Acad Dermatol Venereol,2015,29(9):1679-1688.doi: 10.1111/jdv.12994.
- [5]McDaniel D,Lozanova P.Human adipocytes apoptosis immediately following high frequency focused field radio frequency: case study[J].J Drugs Dermatol,2015,14(6): 622-623.
- [6]Weiss R,Weiss M,Beasley K,et al.Operator independent focused high frequency ISM band for fat reduction: porcine model[J].Lasers Surg Med,2013,45(4):235-239.doi:10.1002/lsm.22134.
- [7]Saedi N,Kaminer M.New waves for fat reduction: high-intensity focused ultrasound[J].Semin Cutan Med Surg,2013,32(1):26-30.
- [8]Avci P,Nyame TT,Gupta GK,et al.Low-level laser therapy for fat layer reduction: a comprehensive review[J].Lasers Surg Med,2013,45(6):349-357.doi:10.1002/lsm.22153.
- [9]韩玉,关欣,纪琮,等.1 064nmNd:YAG秒级激光联合长脉宽Er:YAG激光对腰腹部减脂塑形的疗效及安全性[J].中国美容医学,2018,27(4):50-53.
- [10]David McDaniel,Paula Lozanova.Human adipocyte apoptosis immediately following high frequency focused field radio frequency: Case study[J].J Drugs Dermatol,2015,14(6):622-623.
- [11]Weiss R,Weiss M,Beasley K,et al.Operator independent focused high frequency ISM band for fat reduction: porcine model[J].Lasers Surg Med,2013,45(4):235-239.doi:10.1002/lsm.22134.
- [12]Zhang Y,Huang C.Targeting adipocyte apoptosis: a novel strategy for obesity therapy[J].Biochem Biophys Res Commun,2012,417(1):1-4. doi:10.1016/j.bbrc.2011.11.158.
- [13]Suh DH,Kim CM,Lee SJ,et al.Safety and efficacy of a non-contact radiofrequency device for body contouring in Asians[J].J Cosmet Laser Ther,2017,19(2):89-92.doi:10.1080/14764172.2016.1256486.
- [14]Klaus Fritz,Carmen Salavastru.Long-term follow-up on patients treated for abdominal fat using a selective contactless radiofrequency device[J]. J Cosmet Dermatol,2017,16(4):471-475.doi:10.1111/jocd.12429
- [15]Pumpřla J,Howorka K,Kolackova Z,et al.Non-contact radiofrequency-induced reduction of subcutaneous abdominal fat correlates with initial cardiovascular autonomic balance and fat tissue hormones: safety analysis[J].F1000Res,2015,4:49.doi:10.12688/f1000research.5708.1.
- [16]McDaniel D,Samková P.Evaluation of the safety and efficacy of a non-contact radiofrequency device for the improvement in contour and circumferential reduction of the inner and out thigh[J].J Drugs Dermatol,2015,14(12):1422-1424.

[收稿日期]2018-12-14 [修回日期]2019-01-17

编辑/朱婉蓉

本文引用格式: 雷颖, 欧阳华伟, 张轶, 等. 选择性非接触式射频设备对亚洲人腰腹部减脂塑形的疗效及安全性研究[J]. 中国美容医学, 2019, 28(2): 4-7.

#### · 告作者和读者 ·

### 关于处理一稿两投的声明

为了维护《中国美容医学》的声誉和读者的权益,本刊特对一稿两投问题的处理声明如下:

作者向本刊投寄的文稿,经审稿专家、本刊编辑委员会和编辑部审阅,发现已在他刊发表,或审稿专家已为他刊审过此稿,尽管两篇文稿在文题、文字的表达和讨论的叙述方面略有不同,但其主要数据和图表相同,本刊则认定此文为一稿两投。

作者向本刊投稿,在收到稿件回执满3个月仍未收到退稿或退修通知,作者如欲改投他刊,应事先与本刊编辑部联系并说明理由。如作者未与本刊联系而改投他刊并发表,本刊也视为该作者一稿两投。

我刊一经发现一稿两投作者,2年内停止刊发其稿件。特此声明。

本刊编辑部