

论 著

(临床研究)

远红外线治疗对特殊人群自体动静脉内瘘成熟的影响

余燕婷, 王霄剑, 张天艳, 刘 威, 高占辉, 刘 静, 季大玺, 汪红英

【摘要】 目的 比较远红外线治疗与未治疗对终末期肾脏病患者动静脉内瘘成熟的影响, 尤其对老年、糖尿病肾病、高血压肾病患者内瘘血流量的影响。 **方法** 回顾性分析南京医科大学附属明基医院肾脏科 2014 年 1 月 1 日至 2018 年 7 月 30 日行自体腕部动静脉内瘘成形术患者 91 例的临床资料, 按术后是否行远红外线照射治疗分为对照组 45 例(未行远红外线照射治疗)和远红外线组 46 例(术后 24 h 行远红外线照射治疗), 比较 2 组术后 12 周内瘘临床成熟率和动静脉内瘘血流量。每组患者再分为不同亚组, 根据年龄分为老年(≥ 60 岁)和青中年(< 60 岁), 根据原发病分为糖尿病肾病和非糖尿病肾病, 高血压肾病和非高血压肾病, 比较远红外线组与对照组不同亚组间 12 周后内瘘血流量。 **结果** 远红外线组内瘘临床成熟率高于对照组 ($97.1\% \text{ vs } 84.3\%$, $P < 0.05$)。术后 12 周远红外线组内瘘血流量 [$(575.9 \pm 8.5) \text{ mL/min}$] 较对照组 [$(541.6 \pm 75.5) \text{ mL/min}$] 明显增加 ($P < 0.01$)。远红外线组老年患者、糖尿病肾病患者、高血压肾病患者内瘘血流量 [$(540.8 \pm 50.7) \text{ mL/min}$ 、 $(549.3 \pm 68.1) \text{ mL/min}$ 、 $(565.6 \pm 40.3) \text{ mL/min}$] 均较对照组 [$(480.7 \pm 51.9) \text{ mL/min}$ 、 $(497.3 \pm 47.9) \text{ mL/min}$ 、 $(505.6 \pm 40.3) \text{ mL/min}$] 明显增加 ($P < 0.01$)。 **结论** 远红外线治疗能提高终末期肾脏病患者动静脉内瘘临床成熟率, 提高术后 12 周内瘘血流量, 尤其对老年、糖尿病肾病、高血压肾病患者内瘘血流量改善明显。

【关键词】 动静脉内瘘; 终末期肾脏病; 远红外线治疗; 血液透析

【中图分类号】 R654.3; R318.6

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-271X(2019)06-0598-05

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2019.06.010

Effect of far-infrared treatment on maturation of autogenous arteriovenous fistula in special population

YU Yan-ting¹, WANG Xiao-Jian¹, ZHANG Tian-Yan², LIU Wei², GAO Zhan-Hui¹, LIU Jing¹, JI Da-xi¹, WANG Hong-ying¹

(1. Department of Nephrology, 2. Department of Ultrasound, BenQ Medical Center, the Affiliated BenQ Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210019, Jiangsu, China)

【Abstract】 Objective To compare the effects of far-infrared treatment on the maturation of autogenous arteriovenous fistula (AVF) in end-stage renal disease (ESRD), especially on the blood flow of arteriovenous fistula in elderly, diabetic kidney disease (DKD) and hypertensive patients. **Methods** A retrospective analysis was made on 91 patients who underwent autogenous arteriovenous fistula operation from January 1, 2014 to July 30, 2018 in the Renal Disease Center of BenQ Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, including 45 patients who did not receive far-infrared radiation (the control group) and 46 patients who received far-infrared radiation (the far infrared group). The clinical maturity rate and blood flow of AVF were compared 12 weeks after the operation.

Each group was divided into elderly (more than 60 years old) and non-elderly (less than 60 years old) according to age. According to the primary disease, each group was divided into DKD and non-DKD, hypertensive nephropathy and non-hypertensive nephropathy. The AVF blood flow of each group was compared after 12 weeks of far infrared treatment. **Results**

基金项目: 南京市科技发展计划项目(201715065)

作者单位: 210019 南京, 南京医科大学附属明基医院肾脏科(余燕婷、王霄剑、高占辉、刘 静、季大玺、汪红英), 超声医学科(张天艳、刘 威)

通信作者: 汪红英, E-mail: Hongying.Wang@benqhospital.com

The clinical maturity rate of the far infrared group was higher than that of the control group (97.1% vs 84.3%, $P < 0.05$). At 12 weeks after operation, the blood flow of the far infrared group [(575.9 ± 8.5) mL/min] was significantly higher than that of the control group [(541.6 ± 75.5) mL/min, $P < 0.01$]. Compared with the control group, the blood flow of AVF of the elderly patients, DKD patients and hypertensive nephropathy patients in the far infrared Group [(540.8 ± 50.7) mL/min, (549.3 ± 68.1) mL/min, (565.6 ± 40.3) mL/min] significantly increased [(480.7 ± 51.9) mL/min, (497.3 ± 47.9) mL/min, (505.6 ± 40.3) mL/min, $P < 0.01$]. **Conclusion** Far-infrared treatment can improve the clinical maturity rate of AVF in ESRD and the AVF blood flow in 12 weeks after operation, especially in elderly patients, DKD and hypertensive nephropathy.

[Key words] arteriovenous fistula; end-stage kidney disease; far-infrared therapy; hemodialysis

0 引言

维持性血液透析的患者长期血管通路的选择,国内外首推动静脉内瘘(arteriovenous fistula, AVF), AVF 成熟周期 8~12 周,判断标准包括物理检查以及彩色多普勒超声测定 AVF 自然血流量 500 mL/min,穿刺段静脉内径 ≥ 5 mm,距皮深度 < 6 mm^[1]。临床上慢性肾功能不全患者动静脉内瘘术后不能成熟,或成熟后失功高达 60%^[2]。老年、糖尿病、高血压、系统性血管炎等都会影响 AVF 的成熟。远红外线照射通过热效应和非热效应能缩短内瘘成熟时间,改善内皮功能延长内瘘使用寿命^[3]。目前远红外线治疗对动静脉内瘘的成熟和内瘘狭窄虽然有效,限于其辅助治疗地位以及居家治疗的昂贵,仅在部分医院使用,是否有必要所有患者都推荐使用尚无具体的数据,尤其对于尚未开始透析患者持续行远红外线治疗推广存在困难。因此对于特殊疾病或老年等特殊人群,对远红外线治疗效果进行亚组分析,判断疗效,具有临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析南京医科大学附属明基医院肾脏内科自 2014 年 1 月 1 日至 2018 年 7 月 30 日诊断终末期肾脏病并行自体动静脉内瘘成形术 91 例患者的临床资料。入选标准:①年龄 18~90 岁,按 K/DOQI 分期标准均为慢性肾脏病(CKD)5 期,替代治疗方式维持性血液透析;②均采用腕部桡动脉、头静脉自体动静脉内瘘成形术,行端-侧吻合;③术后 8 周或 12 周有内瘘彩色多普勒超声检查。排除标准:①严重水肿;②精神障碍;③转外院或其他原因失随访。

1.2 分组 根据患者术后是否行远红外线照射治疗分为远红外线组和对照组,本院 2014–2016 年未行远红外线照射的 45 例患者为对照组,2017 年开始

术后 24 h 行远红外线照射治疗的 46 例患者为治疗组。动静脉内瘘术者为同一个医师,该医师有动静脉内瘘手术 10 年以上资质。每组再分为不同亚组,根据年龄分为老年(≥ 60 岁)和青中年(< 60 岁)^[4],根据患者终末期肾脏病的原发病分为糖尿病肾病和非糖尿病肾病,高血压肾病和非高血压肾病,比较远红外线治疗与未治疗组不同亚组间术后 12 周内瘘血流量,分析不同疾病是否影响远红外线治疗效果。

1.3 远红外线照射 将 AVF 充分暴露,治疗仪(TY-102 型远红外线发射器,波长为 5~12 μm)与照射部位保持 20~25 cm 的距离。术后 24 h 开始,照射 3~7 d,每天 1~2 次,每次持续 40 min。

1.4 动静脉内瘘血流量检测 应用 PHILIPS SONOS7500 型彩色多普勒超声诊断仪,高频线阵探头,频率 7.5 MHz,头静脉测量点位于内瘘吻合口近心端约 3~5 cm 处,测量 2 次,如果 2 次血流量测定差值大于 10%,需第 3 次测定,取 2 次接近值的平均值为最终值。血流量的测量基于彩色多普勒超声内置软件计算。

1.5 AVF 成熟定义和判断 AVF 成熟指内瘘透析时易于穿刺,穿刺时渗血风险最小,在整个透析过程中均能提供充足的血流,能满足每周 3 次以上的血液透析治疗。血流量不足定义为:透析时泵控血流量达不到 200 mL/min^[1]。AVF 成熟的判断:①物理检查:吻合口震颤良好,无异常增强、减弱或消失;瘘体段静脉走行平直、表浅、易穿刺,粗细均匀,有足够可供穿刺的区域,瘘体血管壁弹性良好,可触及震颤,无搏动增强或减弱、消失。②测定自然血流量 > 500 mL/min,穿刺段静脉内径 ≥ 5 mm,距皮深度 < 6 mm^[1]。

1.6 AVF 穿刺方法及损伤判断 动静脉内瘘术后 8 周,病情评估若有行血液透析需求,由医师和血透室首次内瘘穿刺小组的护士根据物理检查^[1]评估

内瘘是否可行穿刺,若可行则开始内瘘穿刺透析,不适合则继续观察至 12 周再次评估。穿刺损伤判断^[5]:①轻微穿刺损伤:淤血和水肿,可经保守处理如冰敷、休息 1~2 d 缓解,但下次透析仍可尝试穿刺。②较重穿刺损伤指引起明显淤血和水肿,需要超过 7 d 的休整。③严重穿刺损伤指出现严重的并发症需要输血或紧急干预。

1.7 统计学分析 应用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者一般临床资料比较 远红外线照射时长为 2~44 h,平均(11.2±9.6)h。远红外线组与对照组在性别构成比、年龄、超过 60 岁的比例、糖尿病肾病率、高血压肾病率、慢性肾炎率比较均差异无统计学意义($P > 0.05$),2 组手术后 2 周所有患者均进行握球功能锻炼。见表 1。

表 1 入组终末期肾脏病并行自体腕部动静脉内瘘成形术患者临床基本资料比较

项目	对照组 (<i>n</i> =45)	远红外线组 (<i>n</i> =46)
男/女(<i>n</i>)	26/19	26/20
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	62.0±12.9	57.0±15.1
老年/青中年(<i>n</i>)	22/23	20/26
有/无糖尿病肾病(<i>n</i>)	13/32	14/32
有/无高血压肾病(<i>n</i>)	8/37	9/37
有/无慢性肾炎(<i>n</i>)	13/32	18/28
功能锻炼(<i>n</i>)	45	46

2.2 远红外线组与对照组内瘘临床成熟率比较 对照组 45 例,术后 12 周有 32 例已经开始血液透析,内瘘轻微穿刺损伤 2 例,其中 27 例经 AVF 透析,5 例未成熟,5 例中 2 例改为长期导管,3 例行经皮血管腔内成形术后继续使用 AVF 透析,内瘘临床成熟率为 84.3%。远红外线组 46 例,内瘘轻微穿刺损伤 3 例,术后 12 周 35 例已经开始血液透析,其中 34 例经 AVF 透析,1 例未成熟行经皮血管腔内成形术后继续使用 AVF 透析,内瘘临床成熟率为 97.1%。远红外线组内瘘临床成熟率高于对照组($P < 0.05$)。

2.3 远红外线组与对照组内瘘血流量比较 对照组术后 12 周彩色多普勒血管超声显示内瘘处血流

量为 360~730(541.6±75.5)mL/min,远红外线组内瘘血流量为 430~740(575.9±8.5)mL/min,远红外线组内瘘血流量较对照组明显增加($P < 0.01$),见图 1。

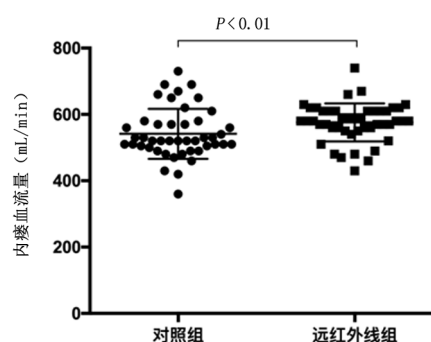


图 1 终末期肾脏病行自体腕部动静脉内瘘成形术患者术后行远红外线治疗与未治疗者动静脉内瘘血流量比较

2.4 老年与青中年患者远红外线治疗与对照组内瘘血流量比较 远红外线组老年患者内瘘血流量[(540.8±50.7)mL/min]较对照组老年患者[(480.7±51.9)mL/min]明显增加($P < 0.01$)。远红外线组青中年患者内瘘血流量[(583.6±48.9)mL/min]较对照组青中年患者[(569±68.4)mL/min]稍增加,但改变差异无统计学意义($P > 0.05$)。见图 2。

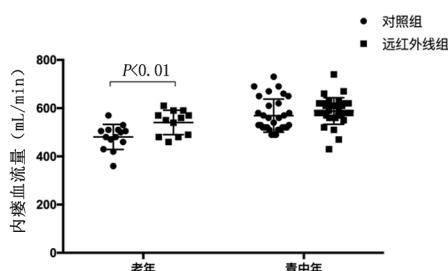


图 2 老年与青中年患者术后行远红外线治疗与未治疗者动静脉内瘘血流量比较

2.5 糖尿病患者远红外线治疗与对照组内瘘血流量比较 远红外线组糖尿病肾病患者内瘘血流量[(549.3±68.1)mL/min]较对照组糖尿病肾病患者[(497.3±47.9)mL/min]明显增加($P < 0.01$),远红外线组非糖尿病肾病患者内瘘血流量[(587.5±48.9)mL/min]较对照组糖尿病肾病患者[(559.5±77.8)mL/min]稍增加,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。见图 3。

2.6 高血压患者远红外线治疗与对照组内瘘血流量比较 远红外线组高血压肾病患者内瘘血流量

[(565.6±40.3)mL/min]较对照组高血压肾病患者[(505.6±40.3)mL/min]明显增加($P<0.01$),远红外线组非高血压肾病患者内瘘血流量[(578.3±61.1)mL/min]较对照组高血压肾病患者[(549.3±79.4 mL/min)]稍增加,但差异无统计学意义($P>0.05$)。见图4。

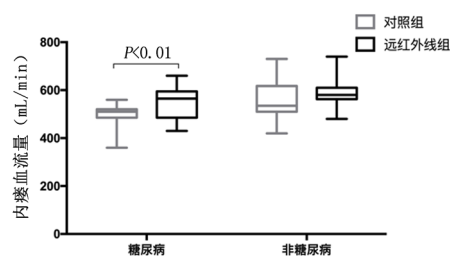


图3 糖尿病与非糖尿病患者术后行远红外线治疗与未治疗者动静脉内瘘血流量比较

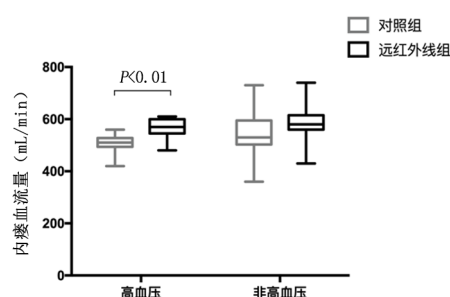


图4 高血压与非高血压患者术后行远红外线治疗与未治疗者动静脉内瘘血流量比较

3 讨论

血管通路是维持性血液透析患者的生命线,AVF是长期血管通路的首选,AVF的早期成熟和防止成熟后失功是临床关注和研究的重点。本课题组前期研究发现动静脉内瘘不成熟或失功需要手术切除重建或者经皮腔内血管成形术^[6],前者浪费血管资源,后者增加经济负担。远红外线照射AVF作为一种新的无创治疗方法,为维持性血液透析患者带来了一线生机。

远红外线是一种波长在5.6~1000 μm的电磁波,能被人体迅速吸收,主要作用机制为热效应和非热效应。热效应能够扩张血管,增加内瘘血流量;非热效应能够促进血管内膜修复功能、激活血管内皮细胞氧化,促进血液流速、预防内瘘狭窄等,从而可以缩短内瘘成熟时间,减少内瘘并发症^[7]。远红外线的具体作用机制包括激活血红素加氧化

酶及启动因子、抑制肿瘤坏死因子-α、白细胞介素8,抑制血管氧化应激反应、炎症反应等^[8]。临床研究发现远红外线联合阿托伐他汀治疗能减少动静脉内瘘血栓形成^[9],远红外线联合扶他林外用能治疗早期动静脉内瘘狭窄^[10]。对于糖尿病肾病患者,行动静脉内瘘远红外线分时段局部照射能提高透析时血流量^[11]。关于远红外线照射疗法对自体动静脉内瘘成熟的影响也有相关报道,治疗2个月和3个月时内瘘血流量和内径均改善^[12]。目前研究虽然发现远红外线治疗对动静脉内瘘的成熟有效,但限于其辅助治疗地位以及未透析患者治疗的不便,临床并未普及,促进内瘘的成熟还局限于加强宣教和功能锻炼^[13]。尤其对于老年慢性肾脏病^[14],糖尿病肾病、高血压肾病等特殊患者,红外线的疗效尚无专项研究。

本研究对本院5年来行动静脉内瘘手术的患者进行病例对照研究,本中心前3年内瘘均未行远红外线照射,后2年所有内瘘均术后24 h开始接受远红外线照射,手术者固定为本院血透室同一个医师,该医师已行动静脉内瘘手术10年以上,故排除了分组非随机以及术者影响内瘘功能的影响。本研究结果发现远红外线照射组12周内瘘临床成熟率更高,内瘘血流量增加。进一步亚组分析,60岁以上的老年患者内瘘血流量增加明显,60岁以下患者不明显;糖尿病肾病患者血流量增加明显,非糖尿病肾病患者不明显;高血压肾病患者血流量增加明显,非高血压肾病患者不明显。考虑老年、糖尿病肾病、高血压患者自身血管条件差^[15],术后内瘘血流量低,远红外线通过热效应改善血流,防止术后短期的血栓闭塞;通过非热效应激活血管内皮细胞氧化,阻止血管平滑肌生长从而增加血流量并增加AVF成熟率。而青中年,非糖尿病肾病,非高血压肾病患者,经过远红外线照射治疗血流量较对照组也增加,只是增加幅度不够,差异无统计学意义,与既往研究不完全一致^[12],考虑原因是这部分患者基线水平高,提升空间有限,而且本研究远红外线照射仅限于住院期间,照射时间偏短。但该方法优点是住院患者实施起来简便易行,可推广。

本病例对照研究发现远红外线治疗能提高终末期肾脏病患者动静脉内瘘血流量,尤其对老年(60岁以上)、糖尿病肾病、高血压肾病患者效果明显,提示远红外线治疗可在老年、糖尿病肾病、高血压肾病等特殊人群针对性使用,减少医疗资源

浪费,增加患者依从性。本研究不足在于非前瞻、随机、对照性研究,而且远红外线的照射时间仅 3~7 d,另外由于样本量有限,仅对 2 组总体的内瘘早期成熟率进行判定,无法对老年、糖尿病肾病、高血压肾病的亚组进行判定。后续考虑设计前瞻性随机对照研究并增加样本量进行亚组分析。

[参考文献]

- [1] 中国医院协会血液净化中心分会血管通路工作组.中国血液透析用血管通路专家共识(第2版)[J].中国血液净化,2019,18(6):365-381.
- [2] Dember LM, Beck GJ, Allon M, *et al.* Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 2008, 299(18):2164-2171.
- [3] Bashar K, Healy D, Browne LD, *et al.* Role of far infra-red therapy in dialysis arterio-venous fistula maturation and survival: systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2014, 9(8): e104931. doi:10.1371/journal.pone.0104931.
- [4] 陈亮亮,吕 蓉,刘光军,等.单中心老年肾移植受者临床特征与预后分析[J].中华肾脏病杂志,2015,31(5):321-326.
- [5] 张丽红,王玉柱.北美血管通路协会血液透析血管通路标准化定义解读[J].中国血液净化,2013,167-169.
- [6] 余燕婷,高占辉,赵刘兵,等.经皮腔内血管成形术与手术治疗血液透析患者自体动静脉内瘘狭窄的临床效果比较[J].医学研究生学报,2017,30(12):1305-1308.
- [7] Lin CC, Chang CF, Lai MY, *et al.* Far-Infrared Therapy: A Novel Treatment to Improve Access Blood Flow and Unassisted Patency of Arteriovenous Fistula in Hemodialysis Patients [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2007, 18(3):985-992.
- [8] Lin CC, Yang WC, Chen MC, *et al.* Effect of far infrared therapy on arteriovenous fistula maturation: an open-label randomized controlled trial[J]. *Am J Kidney Dis*, 2013, 62(2):304-311.
- [9] 沈 燕,达静静,皮明婧,等.阿托伐他汀联合远红外线照射对动静脉内瘘血栓形成的保护作用[J].中华临床医师杂志,2015,9(17):3175-3179.
- [10] 韩昕彤,马鸿雁,何 英,等.扶他林联合远红外线照射治疗动静脉内瘘早期狭窄的效果观察[J].中国血液净化,2014,13(1):62-66.
- [11] 季爱琴,江 瑞.糖尿病肾病终末期患者动静脉内瘘远红外线分时段局部照射的效果观察[J].护理学报,2015,22(6):46-47.
- [12] 肖光辉,王玉柱.远红外线照射疗法对自体动静脉内瘘成熟的影响[J].中国血液净化,2014,13(12):845-847.
- [13] 董 娟,樊 容.对维持性血液透析患者予健康教育的现状及对策[J].东南国防医药,2015,17(6):629-631.
- [14] 潘凌蕴,杜晓风,朱 玲,等.老年慢性肾病患者医院-家庭过渡期用药偏差的发生情况及相关因素分析[J].东南国防医药,2019,21(1):92-94.
- [15] 李倩倩,朱亚梅,刘 云,等.维持性血液透析患者的居家血压变异度及影响因素[J].医学研究生学报,2018,31(5):516-520.

(收稿日期:2019-09-09; 修回日期:2019-10-25)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一超)