

硅胶片对 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩中放射性皮炎预防作用的研究

Study on the prophylactic effect of silicone on radiodermatitis in keloid treated with ^{90}Sr - ^{90}Y applicator

Chen Yuehong, Lu Qin, Huang Yiyun, Luo Quanyong, Shen Chentian

引用本文:

陈越虹, 陆勤, 黄忆云, 等. 硅胶片对 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩中放射性皮炎预防作用的研究[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2023, 47(9): 538-544. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334

Chen Yuehong, Lu Qin, Huang Yiyun, et al. Study on the prophylactic effect of silicone on radiodermatitis in keloid treated with ^{90}Sr - ^{90}Y applicator[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2023, 47(9): 538-544. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的EBT3胶片剂量验证方法

EBT3 film dose verification method for ^{90}Sr - ^{90}Y applicator

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(10): 642-647 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202009013-00105>

^{90}Sr 敷贴治疗皮脂腺异位症一例

A case of sebaceous dysplasia treated with ^{90}Sr applicator

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(6): 409-410 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202006024-00055>

^{90}Sr 敷贴和 CO_2 激光治疗尖锐湿疣临床疗效的Meta分析

Therapeutic efficacy of condyloma acuminata by using ^{90}Sr applicator and CO_2 laser: a meta-analysis

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(4): 237-241 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201912026-00028>

^{125}I 标记CD90单克隆抗体靶向结合间充质干细胞的实验研究

Experimental study on ^{125}I labeled CD90 monoclonal antibody for targetedly binding mesenchymal stem cells

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(2): 88-93 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201909036-00005>

术后放疗在瘢痕疙瘩治疗中的研究进展

Research progress of postoperative radiotherapy in the treatment of keloid

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(3): 198-204 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202007019-00029>

芳香烃受体抑制剂SR1对小鼠造血系统辐射损伤的防护作用

Effect of aryl hydrocarbon receptor antagonist SR1 on radiation-induced hematopoietic system injury in mice

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(6): 364-369 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202104026-00065>

·临床研究·

硅胶片对⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩中放射性皮炎预防作用的研究

陈越虹 陆勤 黄忆云 罗全勇 沈晨天

上海交通大学医学院附属第六人民医院核医学科, 上海 200233

通信作者: 沈晨天, Email: shenchentian@126.com

【摘要】目的 研究⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩中硅胶片对放射性皮炎的预防作用。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 6 月于上海交通大学附属第六人民医院接受⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗的 175 例瘢痕疙瘩患者的临床资料, 其中男性 81 例、女性 94 例, 年龄(27.2±3.7)岁。采用信封随机分组法将患者分为对照组(57 例)、1 mm 厚硅胶片保护组(55 例)、2 mm 厚硅胶片保护组(63 例)。所有患者均使用⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴器进行多次小剂量治疗, 1 mm 厚硅胶片保护组患者和 2 mm 厚硅胶片保护组患者分别使用 1 mm、2 mm 厚硅胶片对病灶周围皮肤进行保护。采用美国肿瘤放疗学会的放射性皮炎分级标准对 3 组患者的放射性皮炎进行分级, 比较各组患者放射性皮炎的发生率及严重等级。分析⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗疗程及硅胶片保护对发生严重放射性皮炎的影响。符合正态分布的计量资料的 2 组间比较采用独立样本 *t* 检验(方差齐), 3 组间的比较采用单因素方差分析; 计数资料的组间比较采用卡方检验; 采用单因素 Logistics 回归分析对影响疗效的因素进行分析。**结果** 1 mm 厚硅胶片保护组和对照组患者放射性皮炎发生率(83.6% 对 89.5%)间的差异无统计学意义($\chi^2=0.815$, $P>0.05$); 与对照组和 1 mm 厚硅胶片保护组相比, 2 mm 厚硅胶片保护组的放射性皮炎的发生率显著降低(89.5% 对 83.6% 对 54.0%), 且差异均有统计学意义($\chi^2=18.108$ 、11.738, 均 $P<0.05$)。1 mm 厚硅胶片保护组患者总体放射性皮炎的严重等级低于对照组(1.05±0.65 对 1.37±0.75), 且差异有统计学意义($t=-2.409$, $P<0.05$), 2 mm 厚硅胶片保护组患者放射性皮炎的严重等级(0.63±0.66)低于对照组和 1 mm 厚硅胶片保护组, 且差异均有统计学意义($t=-5.749$ 、-3.473, 均 $P<0.05$)。⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗疗程的增加会使瘢痕疙瘩患者严重放射性皮炎发生的风险增加($OR=2.348$, 95% CI : 1.524~3.618, $P<0.001$), 不同厚度硅胶片的使用可降低严重放射性皮炎的发生风险(1 mm 厚硅胶片: $OR=0.273$, 95% CI : 0.109~0.685, $P<0.01$; 2 mm 厚硅胶片: $OR=0.099$, 95% CI : 0.034~0.293, $P<0.001$)。**结论** ⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩患者时, 使用 2 mm 厚硅胶片保护周围正常皮肤组织, 能够显著降低放射性皮炎的发生率和严重程度。

【关键词】 瘢痕疙瘩; 放射性皮炎; 硅胶片; ⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334)

Study on the prophylactic effect of silicone on radiodermatitis in keloid treated with ⁹⁰Sr-⁹⁰Y applicator

Chen Yuehong, Lu Qin, Huang Yiyun, Luo Quanyong, Shen Chentian

Department of Nuclear Medicine, Shanghai Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200233, China

Corresponding author: Shen Chentian, Email: shenchentian@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the prophylactic effect of silicone on radiodermatitis during the treatment of keloid by using ⁹⁰Sr-⁹⁰Y applicator. **Methods** The clinical data of 175 patients who received ⁹⁰Sr-⁹⁰Y applicator for keloids at the Shanghai Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from January 2019 to June 2021 were retrospectively analyzed. The patients included 81 males and 94 females, with ages of (27.2±3.7) years.

The patients were divided into the control group (57 cases), the 1 mm-thick silicone protection group (55 cases), and the 2 mm-thick silicone protection group (63 cases) by using the envelope random grouping method. All the patients were treated with multiple small-dose radiation therapy by using a ^{90}Sr - ^{90}Y applicator. The skin around the lesion was respectively protected with 1 mm- and 2 mm-thick silicone in the 1 mm-thick and 2 mm-thick silicone protection groups. Radiermatitis for the three groups of patients was graded using the radiermatitis grading criteria of the Radiation Therapy Oncology Group. The incidence and severity of radiodermatitis were compared among the groups. The effects of the treatment course and silicone protection on the occurrence of severe radiodermatitis were analyzed. Independent sample *t*-test (equal variances assumed) was used to compare the two groups for the measurement data in accordance with normal distribution. One-way ANOVA was adopted to compare the three groups. The chi-squared test was conducted to compare the count data in the three groups. Lastly, the factors that affected the efficacy of the treatment were analyzed via univariate Logistic regression analysis. **Results** No statistically significant difference was found in the incidence of radiodermatitis between the 1 mm-thick silicone protection group and the control group (83.6% vs. 89.5%, $\chi^2=0.815$, $P=0.367$). The incidence of radiodermatitis was significantly lower in the 2 mm-thick silicone protection group than in the control group and the 1 mm-thick silicone protection group (89.5% vs. 83.6% vs. 54.0%), and the differences were statistically significant ($\chi^2=18.108$, 11.738; both $P<0.05$). The severity of overall radiodermatitis was lower in the 1-mm thick silicone protection group than in the control group (1.05±0.65 vs. 1.37±0.75), and the difference was statistically significant ($t=-2.409$, $P<0.05$). The severity of radiodermatitis in the 2 mm-thick silicone protection group (0.63±0.66) was lower than that in the control group and the 1 mm-thick silicone protection group, and the differences were statistically significant ($t=-5.749$, -3.473; both $P<0.05$). The increase in the number of treatment courses augmented the risk of radiodermatitis ($OR=2.348$, 95%*CI*: 1.524–3.618, $P<0.001$). Meanwhile, the use of silicone with different thicknesses can reduce the risk of radiodermatitis (1 mm-thickness silicone: $OR=0.273$, 95%*CI*: 0.109–0.685, $P<0.01$; 2 mm-thickness silicone: $OR=0.099$, 95%*CI*: 0.034–0.293, $P<0.001$). **Conclusion** During the treatment of keloid with ^{90}Sr - ^{90}Y applicator, the use of 2 mm-thick silicone to protect the surrounding normal skin tissue can significantly reduce the incidence and severity of radiodermatitis.

【 Key words 】 Keloid; Radiodermatitis; Silicone; ^{90}Sr - ^{90}Y brachytherapy

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202209009-00334)

瘢痕疙瘩是一种由于皮肤组织过度增生形成的疤痕组织，常常由皮肤损伤或刺激引起。病理性瘢痕组织通常由网状真皮的损伤及其随后的异常愈合引起，其组织病理学特征为持续的局部组织炎症^[1]，包括新生成的炎症细胞和成纤维细胞以及新形成的血管和胶原蛋白沉积物^[2]。瘢痕疙瘩可在皮肤损伤后的几个月至几年内出现，且无限期地增长，没有消退的迹象。因此，瘢痕疙瘩虽然是一种良性皮肤纤维化疾病，但具有与恶性肿瘤相似的特征^[3]，常给患者带来身体上的痛苦。瘢痕疙瘩和增生性瘢痕在青少年和青年人群中发生的概率更高，可影响患者的生活质量^[4]。

瘢痕疙瘩可通过手术切除进行治疗，但手术又

会有导致新的瘢痕形成的可能。因此，瘢痕疙瘩的治疗比较困难，手术治疗的复发风险较高，有研究结果显示，大部分手术切除的瘢痕疙瘩会复发^[5]。用于治疗瘢痕疙瘩的方法较多，包括硅胶片或硅胶凝胶，压迫疗法，物理疗法，皮下注射皮质类固醇、5-氟尿嘧啶注射液，冷冻疗法，放疗等。这些治疗方法可以单独使用，也可以联合使用^[4]。

与手术相比，放疗在降低瘢痕疙瘩的复发率方面有着明显的优势^[6]；与冷冻治疗相比，放疗的效果更好^[7]。一项荟萃分析的结果显示，单纯行放疗治疗瘢痕疙瘩的复发率仅为 37%，手术联合放疗的复发率为 22%，放疗中近距离放疗的复发率最低^[8]。 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗是目前最常用的一种通过近

距离放疗治疗瘢痕疙瘩的方法,其通过发射 β 射线发挥治疗作用。 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的照射总剂量约为20 Gy,分10次完成,总缓解率接近90%^[9]。相较于注射皮质类固醇等药物会使患者发生明显疼痛等并发症, ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的全身不良反应较小,同时可以有效降低治疗后的复发率^[10]。瘢痕疙瘩 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的主要不良反应为瘢痕疙瘩周围正常皮肤发生放射性皮炎,这种放射性皮炎是影响患者接受足量、足疗程治疗的常见原因。

因此,本研究尝试将硅胶片用于 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗保护瘢痕疙瘩周围的正常皮肤组织,以观察其预防瘢痕疙瘩周围正常皮肤出现放射性皮炎的效果。我们测试了不同厚度硅胶片的保护效果,以期发现最合适的硅胶片。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2019年1月至2021年6月于上海交通大学附属第六人民医院接受 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩的175例患者的临床资料,其中男性81例、女性94例,年龄(27.2 \pm 3.7)岁。纳入标准: ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗疗程 \leq 2个月。排除标准:(1)患有糖尿病或免疫系统疾病;(2)治疗部位有皮肤感染或破损。所有患者均在治疗前签署了知情同意书。本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

使用中国原子能科学研究院生产的方形 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器(2.274 MeV)对患者的瘢痕疙瘩进行敷贴治疗,敷贴范围为2 cm \times 2 cm。治疗时将 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器放平紧贴于瘢痕疙瘩病灶表面,如病灶范围超出 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器大小则需分野敷贴照射。采用多次小剂量法进行敷贴治疗,每次的治疗剂量为8~10 Gy,每次4~6 min,每周2~3次。每个疗程的总剂量为20~40 Gy,如未治愈,间隔1~2个月可行下个疗程治疗,一般治疗总疗程为2~3个疗程,不超过4个疗程。

1.2.2 硅胶片的使用方法及分组

根据瘢痕疙瘩的面积及形状适形剪裁(四周略大于瘢痕疙瘩0.2 cm)1 mm厚硅胶片及2 mm厚硅胶片,对正常皮肤进行保护(图1)。采用信封随机分组法将患者分为对照组(57例)、1 mm厚硅胶片

保护组(55例)、2 mm厚硅胶片保护组(63例)。

1.2.3 治疗效果的判定

满足以下条件即为治疗有效: ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗后,瘢痕疙瘩的面积比治疗前缩小50%以上,剩余瘢痕组织变平,瘢痕厚度较治疗前变薄(图2A、2B)。

1.2.4 放射性皮炎的分级标准

急性放射性皮炎一般发生于瘢痕疙瘩患者接受放疗后的2个月内,因此,我们从治疗开始观察2个月内患者急性放射性皮炎的发生情况,按美国肿瘤放疗学会的放射性皮炎分级标准^[11],将放射性皮炎分为5级(即总体放射性皮炎等级)。I级:水

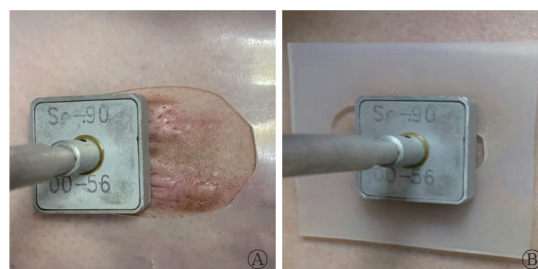


图1 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩患者中硅胶片保护方法示意图 A为1 mm厚硅胶片保护方法; B为2 mm厚硅胶片保护方法

Figure 1 Schematic diagram of ^{90}Sr - ^{90}Y applicator for the protection of silicone in the treatment of patients with keloids

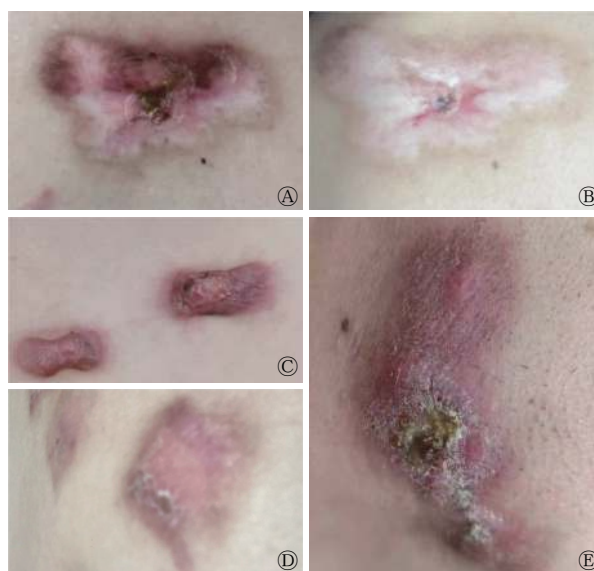


图2 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩患者的效果及放射性皮炎的分级图 A、B分别为 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗前、后瘢痕疙瘩的情况; C、D、E分别为I级、II级、III级放射性皮炎

Figure 2 The effect of ^{90}Sr - ^{90}Y applicator in the treatment of patients with keloids and the grading chart of radi dermatitis

痍性皮损、淡红斑或暗红斑，脱发，干性脱屑，少汗(图 2C)；Ⅱ级：触痛性红斑或鲜红斑，片状湿性脱屑，局部皮肤中度水肿(图 2D)；Ⅲ级：皮肤褶皱部位以外融合性湿性脱屑，凹陷性水肿(图 2E)；Ⅳ级：皮肤溃疡，出血，坏死；Ⅴ级：死亡。将放射性皮炎≥Ⅱ级定义为严重放射性皮炎。排除未发生放射性皮炎的患者，只考虑各组发生放射性皮炎患者的皮炎等级为相对放射性皮炎等级。按相对放射性皮炎的严重等级赋值：未发生放射性皮炎=0，Ⅰ级=1，Ⅱ级=2，Ⅲ级=3，计算各组患者的相对放射性皮炎等级。

1.2.5 统计学方法

应用 SPSS 25.0 软件对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，计数资料以例和百分比表示。计量资料的 2 组间比较采用独立样本 *t* 检验(方差齐)，3 组间比较采用单因素方差分析；计数资料的组间比较采用卡方检验；采用单因素 Logistics 回归分析对影响疗效的因素进行分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

对照组患者 57 例，年龄(27.8±3.3)岁，其中男性 28 例(49.1%)、女性 29 例(50.9%)，病程(1.77±0.71)年。1 mm 厚硅胶片保护组患者 55 例，年龄(26.8±3.8)岁，其中男性 24 例(43.6%)、女性 31 例(56.4%)，病程(1.83±0.72)年。2 mm 厚硅胶片保护组患者 63 例，年龄(27.2±3.9)岁，其中男性 29 例(46.0%)、女性 34 例(54.0%)，病程(1.68±0.62)年。3 组患者年龄、性别、病程的差异均无统

计学意义(均 *P*>0.05)(表 1)。

2.2 疗程、治疗有效率及放射性皮炎发生率的比较

对照组治疗(2.26±0.97)个疗程，治疗有效率为 94.7%(54/57)；51 例(89.5%)患者发生放射性皮炎，其中Ⅰ级放射性皮炎 27 例、Ⅱ级 21 例、Ⅲ级 3 例。1 mm 厚硅胶片保护组治疗(2.35±1.00)个疗程，治疗有效率为 92.7%(51/55)；46 例(83.6%)患者发生放射性皮炎，其中Ⅰ级放射性皮炎 35 例、Ⅱ级 10 例、Ⅲ级 1 例。2 mm 厚硅胶片保护组治疗(2.40±1.06)个疗程，治疗有效率为 95.2%(60/63)；34 例(54.0%)患者发生放射性皮炎，其中Ⅰ级放射性皮炎 28 例、Ⅱ级 6 例。对照组与 1 mm 厚硅胶片保护组放射性皮炎发生率间的差异无统计学意义(*P*>0.05)。与对照组和 1 mm 厚硅胶片保护组相比，2 mm 厚硅胶片保护组的放射性皮炎的发生率明显降低，且差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)(表 1)。

2.3 放射性皮炎严重等级的比较

对照组、1 mm 厚硅胶片保护组、2 mm 厚硅胶片保护组患者的总体放射性皮炎等级的差异有统计学意义(*P*<0.001)。1 mm 厚硅胶片保护组的总体放射性皮炎等级低于对照组，且差异有统计学意义(*P*<0.05)；2 mm 厚硅胶片保护组的总体放射性皮炎等级低于对照组和 1 mm 厚硅胶片保护组，且差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。对照组、1 mm 厚硅胶片保护组、2 mm 厚硅胶片保护组患者的相对放射性皮炎等级的差异有统计学意义(*P*<0.01)，1 mm 厚硅胶片和 2 mm 厚硅胶片保护组患者的相对放射性皮炎等级均低于对照组，且差异均有统计

表 1 不同厚度硅胶片保护的⁹⁰Sr-⁹⁰Y 敷贴治疗 175 例瘢痕疙瘩患者的临床资料、放射性皮炎发生率和严重程度的比较

Table 1 Comparison of clinical data and incidence and severity of radi dermatitis in 175 patients with keloid treated with ⁹⁰Sr-⁹⁰Y applicator with different silicone protective thicknesses

项目	对照组(n=57)	1 mm 厚硅胶片保护组(n=55)	2 mm 厚硅胶片保护组(n=63)	检验值	<i>P</i> 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	27.8±3.3	26.8±3.8	27.2±3.9	<i>F</i> =1.047	0.353
性别(男/女)	28/29	24/31	29/34	χ^2 =0.341	0.843
病程(年, $\bar{x} \pm s$)	1.77±0.71	1.83±0.72	1.68±0.62	<i>F</i> =0.767	0.466
疗程数(个, $\bar{x} \pm s$)	2.26±0.97	2.35±1.00	2.40±1.06	<i>F</i> =0.263	0.769
治疗有效率[例(%)]	54(94.7)	51(92.7)	60(95.2)	χ^2 =0.474	0.848
放射性皮炎发生率[例(%)]	51(89.5)	46(83.6)	34(54.0) ^{ab}	χ^2 =23.328	<0.001
总体放射性皮炎等级($\bar{x} \pm s$)	1.37±0.75	1.05±0.65 ^a	0.63±0.66 ^{ab}	<i>F</i> =17.361	<0.001
相对放射性皮炎等级($\bar{x} \pm s$)	1.53±0.61	1.26±0.49 ^a	1.18±0.39 ^a	<i>F</i> =5.613	0.005

注：^a表示与对照组比较，差异均有统计学意义(χ^2 =18.108, *t*=-2.409、-2.577、-5.749、-3.780；均 *P*<0.05)；^b表示与 1 mm 厚硅胶片保护组比较，差异均有统计学意义(χ^2 =11.738, *t*=-3.473；均 *P*<0.05)

学意义(均 $P < 0.05$), 但1 mm厚硅胶片和2 mm厚硅胶片保护组间相对放射性皮炎等级的差异无统计学意义($P > 0.05$)(表1)。

2.4 治疗疗程及硅胶片保护对发生严重放射性皮炎的影响

175例患者中, 41例(23.4%)出现严重放射性皮炎。考虑到 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的疗程长短与患者单位皮肤面积接受敷贴照射的总剂量有关, 而硅胶片能够降低放射性皮炎的发生率, 因此将疗程及硅胶片保护作为自变量, 发生严重放射性皮炎作为因变量, 进行单因素Logistics回归分析。结果显示, ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗疗程的增加可增加严重放射性皮炎发生的风险($OR = 2.348$, $95\%CI$: 1.524~3.618, $P < 0.001$), 不同厚度硅胶片保护均能降低严重放射性皮炎的发生风险(1 mm厚硅胶片: $OR = 0.273$, $95\%CI$ 为0.109~0.685, $P < 0.01$; 2 mm厚硅胶片: $OR = 0.099$, $95\%CI$ 为0.034~0.293, $P < 0.001$)(表2)。

表2 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗疗程及硅胶片保护对瘢痕疙瘩患者发生严重放射性皮炎影响的单因素Logistics回归分析

Table 2 Univariate Logistic regression analysis of the effect of ^{90}Sr - ^{90}Y applicator treatment sessions and silicone protection on the occurrence of severe radiodermatitis in patients with keloids

因素	B值	标准误差	Wald值	OR值	95%CI	P值
1 mm厚硅胶片	-1.298	0.469	7.663	0.273	0.109~0.685	0.006
2 mm厚硅胶片	-2.309	0.552	17.491	0.099	0.034~0.293	<0.001
疗程	0.854	0.221	14.967	2.348	1.524~3.618	<0.001
常量	-2.296	0.596	14.855	0.101	-	<0.001

注: -表示无此项数据。OR为比值比; CI为置信区间

3 讨论

瘢痕疙瘩对治疗的抵抗性强, 治疗后的复发率高^[12]。放疗对瘢痕疙瘩有较好的治疗效果, 其创伤较小, 复发率低, 是一种较为理想的无创治疗瘢痕疙瘩的方法^[6,10]。 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗是临床上常用的治疗瘢痕疙瘩的方法^[10], 其能够降低成纤维细胞活性, 诱导细胞凋亡, 因此治疗后的复发率较低。 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴器发射的 β 射线随距离增加衰减较快, 对皮肤下深层组织的损伤较小。但 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴对瘢痕疙瘩周围的正常皮肤仍存在一定的损伤, 临床上主要表现为放射性皮炎。目前, 相关的研究大多聚焦于 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的剂量、照射时间和照射次数, 但这并不能完全避免周围正常皮肤放射性皮炎的发生。本研究结果显示, 使用硅胶片对

瘢痕疙瘩周围的正常皮肤进行保护, 具有较好的效果。

放射性皮炎是 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩中常见的并发症。本研究结果表明, 在无保护措施的情况下 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗中, 尽管使用了小剂量、多次治疗的方案, 但放射性皮炎的发生率仍达到89.5%。在使用1 mm厚硅胶片进行保护的患者中, 放射性皮炎的发生率为83.6%。在使用2 mm厚硅胶片保护的患者中, 放射性皮炎的发生率为54.0%, 因此使用2 mm厚硅胶片可以显著降低放射性皮炎的发生率。

本研究结果还显示, 采用硅胶片保护还能够降低放射性皮炎的严重程度。虽然使用1 mm厚硅胶片保护的患者放射性皮炎的发生率与对照组患者接近, 但其放射性皮炎的严重程度明显下降。使用2 mm厚硅胶片保护的患者放射性皮炎的严重程度较使用1 mm厚硅胶片保护的患者进一步下降。排除3组中未发生放射性皮炎的患者, 仅观察发生放射性皮炎的患者的严重等级(相对放射性皮炎等级)时发现, 即使出现了放射性皮炎, 使用1 mm厚硅胶片保护患者的放射性皮炎的严重程度也明显低于对照组患者, 与2 mm厚硅胶片保护的患者相似。国外的相关研究主要关注硅胶制剂在瘢痕疙瘩治疗中的作用^[13-15]。在动物实验中, 硅胶敷料已经被证实可以降低放射性皮炎的严重程度, 这可能与硅胶制剂可抑制皮肤组织中某些细胞因子(如干扰素- γ 、白细胞介素-1 β 、白细胞介素-2和TNF- α 等)的产生有关^[16], 效果优于氧化锌涂剂。在本研究之前, 鲜见使用硅胶制品预防放射性皮炎的研究。本研究结果表明, 硅胶片对于放射性皮炎有较好的防护效果。

硅胶片本身较为柔软且无需粘贴于皮肤, 使用中及使用后不会使患者的皮肤产生不适。瘢痕疙瘩常高于正常皮肤表面, 但硅胶片较薄, 因此使用硅胶片对瘢痕疙瘩周围的正常皮肤进行保护不会明显增加放射源与瘢痕疙瘩的距离。本研究中, 我们发现对照组与使用1 mm和2 mm厚硅胶片对正常皮肤进行保护的患者 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗的有效率和平均疗程的差异均无统计学意义。因此, 使用硅胶片保护正常皮肤不会降低 ^{90}Sr - ^{90}Y 敷贴治疗对瘢痕疙瘩治疗的有效性, 亦不会延长患者的治疗时间, 显示出了较好的安全性。

如果发生轻微的放射性皮炎,通常仅需观察或对症治疗即可^[17],而严重的放射性皮炎则常会增加患者的痛苦,甚至使患者无法继续治疗,从而导致治疗效果欠佳或治疗失败。本研究结果显示,严重的放射性皮炎与患者接受⁹⁰Sr-⁹⁰Y敷贴治疗的疗程长短和使用硅胶片保护有关,⁹⁰Sr-⁹⁰Y敷贴治疗疗程的增加会增加等级较高的放射性皮炎的发生风险。使用硅胶片保护能够降低等级较高的放射性皮炎的发生风险,2 mm厚硅胶片较1 mm厚硅胶片可更好地降低等级较高的放射性皮炎的发生风险。⁹⁰Sr-⁹⁰Y发射的 β 射线在皮肤中的穿透距离为2 mm,且对皮肤组织的影响随距离的增加而衰减。硅胶片的密度为1.02 g/cm³,与人体皮肤的密度相同,故可以起到很好的防护作用。

综上所述,在对瘢痕疙瘩患者行⁹⁰Sr-⁹⁰Y敷贴治疗时,使用2 mm厚硅胶片保护周围正常皮肤组织能够明显降低放射性皮炎的发生率和严重程度,有一定的临床价值。本研究也存在着一定的局限性,由于只纳入了疗程 \leq 2个月的患者,因此硅胶片防护对于疗程长、大剂量的放疗导致的放射性皮炎的防护效果无法确定;此外,由于随访时间的限制,硅胶片对于慢性放射性皮炎是否具有防护效果也无法确定,需在后续的研究随访中继续观察。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 陈越虹负责论文的撰写与修改;陆勤、黄忆云负责数据的整理与分析;罗全勇负责病例的收集与技术支持;沈晨天负责方法的建立、论文的审阅

参 考 文 献

- [1] Oliveira GV, Metsavaht LD, Kadunc BV, et al. Treatment of keloids and hypertrophic scars. Position statement of the Brazilian expert group GREMCIQ[J]. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2021, 35(11): 2128–2142. DOI: 10.1111/jdv.17484.
- [2] Kang SU, Kim YS, Kim YE, et al. Opposite effects of non-thermal plasma on cell migration and collagen production in keloid and normal fibroblasts[J/OL]. *PLoS One*, 2017, 12(11): e0187978[2022-09-16]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0187978>. DOI: 10.1371/journal.pone.0187978.
- [3] Liu XY, Chen W, Zeng QY, et al. Single-cell RNA-sequencing reveals lineage-specific regulatory changes of fibroblasts and vascular endothelial cells in keloids[J]. *J Invest Dermatol*, 2022, 142(1): 124–135.e11. DOI: 10.1016/j.jid.2021.06.010.
- [4] Meaume S, Le Pillouer-Prost A, Richert B, et al. Management of scars: updated practical guidelines and use of silicones[J]. *Eur J Dermatol*, 2014, 24(4): 435–443. DOI: 10.1684/ejd.2014.2356.
- [5] Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, et al. International clinical recommendations on scar management[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2002, 110(2): 560–571. DOI: 10.1097/00006534-200208000-00031.
- [6] Xu J, Yang EL, Yu NZ, et al. Radiation therapy in keloids treatment: history, strategy, effectiveness, and complication[J]. *Chin Med J*, 2017, 130(14): 1715–1721. DOI: 10.4103/0366-6999.209896.
- [7] Bijlard E, Timman R, Verduijn GM, et al. Intralesional cryotherapy versus excision with corticosteroid injections or brachytherapy for keloid treatment: randomised controlled trials[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2018, 71(6): 847–856. DOI: 10.1016/j.bjps.2018.01.033.
- [8] Mankowski P, Kanevsky J, Tomlinson J, et al. Optimizing radiotherapy for keloids: a meta-analysis systematic review comparing recurrence rates between different radiation modalities [J]. *Ann Plast Surg*, 2017, 78(4): 403–411. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000989.
- [9] Viani GA, Stefano EJ, Afonso SL, et al. Postoperative strontium-90 brachytherapy in the prevention of keloids: results and prognostic factors[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2009, 73(5): 1510–1516. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2008.07.065.
- [10] Deng K, Xiao HT, Liu XX, et al. Strontium-90 brachytherapy following intralesional triamcinolone and 5-fluorouracil injections for keloid treatment: a randomized controlled trial [J/OL]. *PLoS One*, 2021, 16(3): e0248799[2022-09-16]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0248799>. DOI: 10.1371/journal.pone.0248799.
- [11] Chen GY, Huang LQ, Chen YX, et al. Establishment of incontinence-associated dermatitis rat models and assessment of the therapeutic effects of zinc oxide, painless skin protective film and silicone dressing[J]. *Exp Ther Med*, 2021, 22(4): 1058. DOI: 10.3892/etm.2021.10492.
- [12] 中华医学会医学美容与美学分会皮肤美容学组. 放射性皮炎诊疗专家共识[J]. *中华医学美容杂志*, 2021, 27(5): 353–357. Dermatologic Aesthetics Group of the Chinese Medical Association's Division of Medical Cosmetology and Aesthetics. Expert consensus on the diagnosis and treatment of radiation dermatitis[J]. *Chin J Med Aesth Cosmetol*, 2021, 27(5): 353–357.
- [13] Surakunprapha P, Winaikosol K, Chowchuen B, et al. Adding herbal extracts to silicone gel on post-sternotomy scar: a prospective randomised double-blind study[J]. *J Wound Care*, 2020, 29(Suppl 4): S36–42. DOI: 10.12968/jowc.2020.29.Sup4.S36.
- [14] Chow L, Yick KL, Sun Y, et al. A novel bespoke hypertrophic scar treatment: actualizing hybrid pressure and silicone therapies with 3D printing and scanning[J]. *Int J Bioprint*, 2021, 7(1):

327. DOI: 10.18063/ijb.v7i1.327.

[15] Del Toro D, Dedhia R, Tollefson TT. Advances in scar management: prevention and management of hypertrophic scars and keloids[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2016, 24(4): 322-329. DOI: 10.1097/MOO.0000000000000268.

[16] Cox JD, Stetz J, Pajak TF. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 1995, 31(5): 1341-1346.

DOI: 10.1016/0360-3016(95)00060-C.

[17] 中国整形美容协会瘢痕医学分会常务委员会专家组. 中国瘢痕疙瘩临床治疗推荐指南[J]. *中国美容整形外科杂志*, 2018, 29(5):245-256.

Expert Group of Scar Medicine Branch Standing Committee of Chinese Plastic and Aesthetic Association. Recommended guidelines for clinical treatment of keloid in China[J]. *Chin J Aesthetic Plastic Surg*, 2018, 29(5): 245-256.

(收稿日期: 2022-09-17)

《国际放射医学核医学杂志》第六届编辑委员会成员名单

- 顾问 柴之芳 程天民 樊飞跃 刘昌孝 **潘自强** 詹启敏 张永学
- 总编辑 樊赛军
- 副总编辑 黄钢 李宝生 李方 李思进 李亚明 刘强 孙全富 谭建 王军平 王铁 赵军
- 编辑委员 (含总编辑、副总编辑)
- 蔡露(美国) 陈明 陈文新 陈跃 程震 邓大平 董秀玥 樊赛军 樊卫
 方纬 冯彦林 傅志超 高再荣 顾永清 官键 韩星敏 何玲 贺小红 胡步荣
 黄钢 贾强 姜炜 金顺子 鞠永健 兰晓莉 李宝生 李彪 李方 李剑明
 李洁清 李林 李林法 李思进 李险峰 李小东 李亚明 李幼忱 梁琰 林岩松
 刘鉴峰 刘建军 刘建香 刘强 刘兴党 刘玉龙 龙鼎新 吕玉民 吕中伟 马云川
 缪蔚冰 邵春林 沈婕 沈强(美国) 石峰 石洪成 宋娜玲 宋少莉 孙全富
 谭建 唐亚梅 王冰(日本) 王春祥 王凡 王海潮(美国) 王辉 王军平
 王平 王全师 王铁 王雪梅 王跃涛 王云华 王振光 吴华 吴李君 武志芳
 肖国有 徐白莹 徐浩 徐文贵 徐志勇 阎紫宸(中国台湾) 杨国仁 杨辉
 杨吉刚 杨卫东 杨志 姚稚明 于丽娟 查金顺 章英剑 章真 张宏 张锦明
 张舒羽 张遵城 赵长久 赵晋华 赵军 赵路军 赵新明 郑飞波 周美娟 周平坤
 周宗玖 朱朝晖 朱茂祥 朱小华 左长京 Hiroshi Toyama(日本)
- Hongming Zhuang(美国) Li shuren(奥地利)
- 通讯编委 边艳珠 卜丽红 陈薇 陈志军 程兵 程祝忠 戴东 邓智勇 董华 董孟杰
 段东 冯学民 傅鹏 付鹏 付巍 管樑 何玉林 何之彦 黄建敏 黄琦
 霍力 金刚 康飞 李百龙 李贵平 李素平 李昕 梁婷 林端瑜 林志春
 刘斌 刘雪辉 龙再颖 卢洁 陆克义 罗全勇 马超 孟召伟 穆晓峰 农天雷
 秦永德 史文杰 宋其韬 苏新辉 孙凯 谭丽玲 王攀 王任飞 王伟 王雪鹃
 王玉君 王治国 韦智晓 吴彩兰 吴巍 夏伟 徐荣 徐文清 徐颖 杨爱民
 杨忠毅 姚树展 尹雅芙 于海鹏 余飞 袁耿彪 袁建伟 岳殿超 章斌 张春银
 张金赫 张金山 张凯秀 张一帆 张照辉 赵倩 郑红宾 朱高红 朱国英 朱玉春
 周友俊 邹仲敏 左传涛

(以上按姓氏汉语拼音排序)