

# 激光照射对运动损伤康复效果影响研究

姚霖<sup>1</sup> 陈阁<sup>2</sup> 许睿<sup>3</sup> 李艳<sup>4</sup> 李庆<sup>5</sup>

陕西省体育科学研究所 陕西西安 710065

**摘要:**目的: 为保证运动员身体健康水平提升, 对激光照射给运动员运动损伤康复最终效果带来的影响进行探究。方法: 选取 100 名运动员, 分为两个不同小组, 即对照组与观察组, 其中的对照组选择自然愈合方式, 观察组则是选择使用复合激光治疗仪实施相应的激光治疗, 同时使用生物化学法与显微观察法, 结合 MDA 含量与 SOD 活性测试结果对激光照射运动损伤实际影响科学衡量。结果: 在实验中, 观察组的 NOS 和 SOD 活动、NO 含量等明显高于对照组, 观察组运动员康复中的神经坏死率与 CK 活性也低于对照组。结论: 激光照射对运动损伤康复有积极影响, 激光照射剂量大, 运动损伤康复效果将随之增强, 可以在康复治疗中大力推广。

**关键词:** 激光照射; 运动损伤; 康复效果

## Study on the effect of laser irradiation on rehabilitation of sports injury

Lin Yao<sup>1</sup> Ge Chen<sup>2</sup> Rui Xu<sup>3</sup> Yan Li<sup>4</sup> Qing Li<sup>5</sup>

Shaanxi Institute of Sports Science, Xi'an 710065, China

**Abstract:** Objective: To ensure the improvement of athletes' physical health, to explore the effect of laser irradiation on the final effect of athletes' sports injury rehabilitation. Methods: 100 athletes from a certain school were selected and divided into two different groups, namely the control group and the observation group. The control group chose the natural healing method, and the observation group chose to use the compound laser treatment apparatus to implement the corresponding laser treatment. Biochemical method and microscopic observation method, combined with the test results of MDA content and SOD activity, scientifically measure the actual impact of laser irradiation sports injury. Results: In the experiment, the NOS and SOD activities. The nerve necrosis rate and CK activity of the athletes in the observation group were also lower than those in the control group. Conclusion: Laser irradiation has a positive effect on the rehabilitation of sports injuries. With a large laser irradiation dose, the rehabilitation effect of sports injuries will be enhanced, which can be vigorously promoted in rehabilitation treatment.

**Keywords:** Laser irradiation; Sports injury; Rehabilitation effect

运动损伤是运动员常见疾病之一, 一旦运动员出现运动损伤将会给运动员系统训练产生影响, 情况危急时会给运动员带来严重危害, 甚至危及生命<sup>[1]</sup>。为此, 运动员损伤治疗方法的探讨尤为重要, 可以确保运动员身体健康得到有效保障<sup>[2]</sup>。激光照射康复治疗方式可以为运动员健康带来最为有力的保障。本次研究选取某校 100 名运动员, 对激光照射对运动损伤康复效果影响进行对比与研究, 现报道如下。

### 一、资料与方法

#### 1.1 一般资料

选取不同运动项目在训 100 名运动员, 将其在随机方式下平均分为两个不同小组, 即对照组与观察组, 每组 50 人。对照组中分为两种情况, 即静止与运动两种, 运动对照组运动时间为 12h 和 24h。观察组中为运动 12h 与运动 24h 这两种情况。两个小组中每位运动员

的基本资料均无统计学意义, 即  $P > 0.05$ , 有一定可比性。

#### 1.2 方法

对照组 选择使用自然愈合方式康复。

观察组 选择使用复合激光治疗仪对需要进行运动损伤康复治疗的观察组运动员采用激光照射方式的治疗, 同时选择显微观察法与生物化学法两种方式对康复过程中的骨骼肌蛋白质生成率、SOD 活性、羟脯氨酸含量和 MDA 含量等不同指标进行科学测试。激光照射剂量为三种: ①  $10\text{J}/\text{cm}^2$ 、②  $32\text{J}/\text{cm}^2$ 、③  $52\text{J}/\text{cm}^2$ 。

#### 1.3 观察项目和指标

采集参与研究的 100 名运动员的血液与部分肌肉, 通过科学手段将其制作成肌组织匀浆液 (8%), 借助生物化学方式对该浆液中的丙二醛 (MDA) 含量等自由基代谢与一氧化氮合酶, 即 NOS 活性、P-糖蛋白含量和骨骼新生率等情况进行检测, 掌握神经坏死率、肺动脉

收缩率、一氧化氮 (NO) 代谢及血清肌酸激酶 (CK) 活性等具体数据。研究人员会将切片羟脯氨酸检测数据进行记录。

复合激光治疗仪性能指标: ①光斑直径 2mm; ②半导体激光发生器实际发射波长  $0.66\ \mu\text{m}$ – $0.67\ \mu\text{m}$ , 要求为红色激光; ③输出功率 36mW; ④输出方式为石英玻璃光纤; ⑤  $\text{CO}_2$  激光发生器的发射波长要保证为  $11.7\ \mu\text{m}$ , 使用红外激光; ⑥输出功率 200mW; ⑦聚合半导体激光发生器的光纤输出需要精准照射在运动员的运动损伤位置。

#### 1.4 统计学方法

对两组运动员的资料与实验中产生各种数据使用 SPSS 22.0 统计学软件完成分析, 实验类数据使用均值  $\pm$  标准差进行表示, 数据对比差异满足  $P < 0.05$ , 具有一定统计学意义。

## 二、结果

### 2.1 肌肉自由基代谢对比

在运动损伤康复治疗过程中, SOD 活性可以对运动员实际康复情况做到精准反应。在激光照射剂量达到最高值, 运动 12h 和 24h 之后, 观察组 SOD 活性值高于对照组, 差异满足  $P < 0.01$ 。在同样剂量下, 观察组成员的肌肉 MDA 含量值在运动 12h 和 24h 之后出现逐渐降低情况, 特别是激光照射剂量在  $10\text{J}/\text{cm}^2$  和  $32\text{J}/\text{cm}^2$  时, 观察组成员 SOD 活性波动情况不大, 趋于稳定, 对照组 MDA 含量值明显高于观察组, 如表 1 所示。

表 1 两组 SOD 活性与 MDA 含量对比

组别	方法	SOD 活性 / $\text{U} \cdot \text{mg}^{-1}$	MDA 含量 / $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1}$
对照组	静止	$36.15 \pm 1.56$	$2.56 \pm 1.23$
	运动	$32.45 \pm 1.39$	$2.84 \pm 0.15$
观察组 运动 12h	剂量为 $10\text{J}/\text{cm}^2$	$36.89 \pm 1.89$	$2.95 \pm 0.04$
	剂量为 $32\text{J}/\text{cm}^2$	$36.58 \pm 1.39$	$2.75 \pm 0.11$
	剂量为 $52\text{J}/\text{cm}^2$	$53.25 \pm 1.56$	$2.21 \pm 0.12$
观察组 运动 24h	剂量为 $10\text{J}/\text{cm}^2$	$37.85 \pm 2.15$	$2.68 \pm 0.13$
	剂量为 $32\text{J}/\text{cm}^2$	$39.99 \pm 1.85$	$2.56 \pm 0.18$
	剂量为 $52\text{J}/\text{cm}^2$	$57.99 \pm 1.88$	$2.25 \pm 0.14$
P		$<0.05$	$<0.05$

### 2.2 NO 与 NOS 值对比

统计两组运动员 NO 含量与 NOS 活性值, 在激光照射方式下的运动损伤康复性治疗组运动员其恢复情况相对较好。在激光照射剂量达到最高值时, 观察组成员的 NOD 性提升效果优于对照组。在相同剂量下, 观察组成员的 NO 含量明显高于自然愈合的对照组成员。两组成员数据对比满足  $P < 0.05$ , 如表 2 所示

表 2 两组运动员 NO 与 NOS 值对比

组别	方法	NOS 活性 / $\text{U} \cdot \text{mg}^{-1}$	NO 含量 / $\text{nmol} \cdot \text{mg}^{-1}$
对照组	静止	$0.40 \pm 0.05$	$1.93 \pm 0.21$
	运动	$0.65 \pm 0.04$	$1.45 \pm 0.23$
观察组 运动 12h	剂量为 $10\text{J}/\text{cm}^2$	$0.59 \pm 0.03$	$1.32 \pm 0.15$
	剂量为 $32\text{J}/\text{cm}^2$	$0.61 \pm 0.01$	$1.45 \pm 0.16$
	剂量为 $52\text{J}/\text{cm}^2$	$1.12 \pm 0.03$	$2.92 \pm 0.35$
观察组 运动 24h	剂量为 $10\text{J}/\text{cm}^2$	$0.61 \pm 0.05$	$1.52 \pm 0.16$
	剂量为 $32\text{J}/\text{cm}^2$	$0.58 \pm 0.06$	$1.89 \pm 0.32$
	剂量为 $52\text{J}/\text{cm}^2$	$0.86 \pm 0.04$	$3.08 \pm 0.06$
P		$<0.05$	$<0.05$

### 2.3 骨骼肌蛋白质生成情况对比

激光照射康复治疗方式下的运动员, 通过一段时间治疗其骨骼肌蛋白质实际生成率明显高于自然愈合状态下的对照组运动员。运动员在接受激光照射治疗之后, 运动损伤康复情况良好, 运动员肌力有明显提升, 骨骼整体结构实际坏死率相对较低。在激光照射剂量达到最高值时, 运动员骨骼肌蛋白质整体生成率能够有效提高。

### 2.4 肌肉结蛋白免疫情况对比

观察组运动员的肌肉蛋白水平无论是在 12h 还是 24h 之后, 均小于对照组, 差异满足  $P < 0.05$ 。在激光照射剂量最大时, 运动员结蛋白丢失情况最少, 表示恢复情况优于对照组。

### 2.5 恢复程度对比

结合运动员平均 P-糖蛋白含量的对比, 根据平均肺动脉收缩率, 激光照射康复治疗的观察组运动员在照射剂量最大前提下的运动损伤恢复指数高于对照组, 表明激光照射方式能够合理与科学的将运动损伤治疗效果增强, 实现运动员肌肉快速与有效恢复。

### 2.6 羟脯氨酸含量对比

在本次研究中, 羟脯氨酸含量标准为  $2.75 \pm 0.17$ 。在此标准下, 激光照射康复治疗的观察组运动员运动损伤康复整体效果最好, 羟脯氨酸含量值高于对照组运动员。运动员的羟脯氨酸含量会随着激光照射时间增加而持续提升。在治疗前 2 天, 两组运动员羟脯氨酸含量水平将与标准值具有相似性。在治疗进行 3–5 天之后, 观察组运动员的羟脯氨酸含量低于对照组, 对照组羟脯氨酸含量已开始逐渐高于标准值, 两组差异满足  $P < 0.05$ 。在治疗持续 5 天后, 观察组运动员的羟脯氨酸含量明显低于自然愈合的对照组,  $P < 0.05$ 。

### 2.7 CK 活性数据对比

在激光照射治疗过程中, 当实际使用剂量达到最高值时, 观察组运动员的 CK 活性值已明显低于对照组,  $P < 0.05$ 。

## 三、讨论

运动损伤运动员在激光照射治疗中能够实现骨骼肌

蛋白质整体生成率提升,有利于运动员骨骼肌快速生长与尽早恢复。那么,运动员肌肉结蛋白在运动 12h 之后的整体丢失量得到极大程度控制,保证丢失量降低。这表明,激光照射康复治疗方式有利于运动性骨骼肌损伤程度全面降低,运动员在运动 24h 之后,其肌肉结蛋白水平能够实现合理提升。换言之,即在激光照射方式的合理利用与剂量科学选择下,能够实现运动员肌肉结蛋白快速合成,肌肉所具有的康复功能获得有效提升,能够帮助运动员在运动损伤之后尽快恢复。正常来讲,羟脯氨酸是胶原蛋白当中一个较为重要的组成部分,在健康人体中所占比重为 13.7%<sup>[3]</sup>,羟脯氨酸含量是胶原组织代谢标准的衡量指标之一。在激光照射的康复治疗方式下,运动损伤运动员体内的羟脯氨酸含量能够成功提升,可以随着激光照射时间不断延长而持续提升。在使用激光照射进行康复治疗的 3 天后,观察组运动员的羟脯氨酸含量有效提升,而且高于自然愈合的运动损伤运动员。在激光照射治疗进行到第 5 天时,观察组运动员身体中的羟脯氨酸含量并没有继续高于对照组运动员,

但在这时的观察组运动损伤情况已达到基本痊愈状态<sup>[4]</sup>。此时,观察组运动员体内的胶原代谢情况已与健康运动员水平达到一致,但对照组运动员依旧处于康复状态。在对比中可知,激光照射康复治疗方式通用够实现胶原成功与快速合成,将运动损伤康复各阶段效果有效增强。因此,在运动损伤康复治疗过程中,激光照射方式应得到大力推广与运用。

#### 参考文献:

- [1] 刘莹. 激光照射对运动损伤康复效果影响研究 [J]. 激光杂志, 2021, 42(10): 186-191.
- [2] 王蕊. 激光照射在运动损伤治疗中的应用 [J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2016, 45(6): 886-888.
- [3] 司庆洛, 刘丽娟, 周浩祥. 激光三维图像对运动损伤姿态的采集 [J]. 激光杂志, 2021, 42(12): 124-128.
- [4] 章剑. 激光超声谐波技术的运动损伤非接触检测 [J]. 激光杂志, 2021, 42(10): 171-175.