

## · 临床研究 ·

坐姿抗痉挛体位下变频振动疗法对脑卒中患者  
上肢痉挛及运动功能的影响

郭钢花 梁英姿 刘骞豪 李哲 杨文裕 郝道剑 闫莹莹

**【摘要】 目的** 观察坐姿抗痉挛体位下变频振动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢痉挛及运动功能的影响。**方法** 选取脑卒中偏瘫上肢痉挛患者 30 例,采用随机数字表法将其分为治疗组及对照组,每组 15 例。2 组患者均给予常规康复训练,治疗组患者在常规康复干预基础上辅以坐姿抗痉挛体位下的变频振动治疗,振动频率为  $(6 \pm 3)$  Hz。于治疗前、治疗 4 周后分别采用改良 Ashworth 分级法(MAS)评定患者偏瘫上肢痉挛程度;检测并记录被动牵伸患者偏瘫侧肢体时肱二头肌及最大等长收缩时肱三头肌、腹斜肌、多裂肌肌电图均方根值(RMS);采用肩、肘、腕关节主动运动范围(A-ROM)、Fugl-Meyer 运动功能评分(FMA)评定患者偏瘫上肢运动功能;采用改良 Barthel 指数(MBI)评定患者日常生活活动(ADL)能力改善情况。**结果** 治疗 4 周后 2 组患者偏瘫侧上肢 MAS、A-ROM、RMS、FMA 及 MBI 评分均较治疗前明显改善( $P < 0.05$ );并且治疗后治疗组患者肩、肘、腕 MAS 评分[分别为  $(1.40 \pm 0.54)$  分、 $(1.43 \pm 0.56)$  分、 $(1.47 \pm 0.40)$  分]、A-ROM[分别为  $(62.13 \pm 22.34)^\circ$ 、 $(48.60 \pm 18.50)^\circ$ 、 $(45.20 \pm 17.76)^\circ$ ]、肱二头肌、肱三头肌、腹斜肌、多裂肌 RMS[分别为  $(14.18 \pm 5.63) \mu V$ 、 $(100.24 \pm 20.52) \mu V$ 、 $(78.72 \pm 22.50) \mu V$ 、 $(84.05 \pm 21.64) \mu V$ ]、FMA 及 MBI 评分[分别为  $(26.20 \pm 6.44)$  分、 $(43.87 \pm 8.83)$  分]均显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 在常规康复训练基础上辅以坐姿抗痉挛体位下的变频振动疗法能有效降低脑卒中偏瘫患者上肢痉挛程度,提高伸肌兴奋性,改善偏瘫上肢运动功能及 ADL 能力,其疗效明显优于单纯康复训练。

**【关键词】** 脑卒中; 痉挛; 变频振动疗法; 抗痉挛体位

**Vibration therapy helps relieve spasticity and improve upper limb motor function after stroke** Guo Ganghua, Liang Yingzi, Liu Qianhao, Li Zhe, Yang Wenyu, Hao Daojian, Yan Yingying. Department of Rehabilitation, The Fifth Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China  
Corresponding author: Guo Ganghua, Email: ggh\_jr@163.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effect of variable frequency vibration therapy while sitting in an anti-spasmodic posture on spasticity and the motor function of the upper limbs among stroke survivors. **Methods** Thirty stroke survivors with upper limb spasticity were randomly divided into a treatment group and a control group, each of 15. Both groups were given routine rehabilitation training for 4 weeks while the treatment group was additionally provided with variable frequency vibration training while sitting in anti-spasmodic postures. Before and after the treatment, the modified Ashworth scale (MAS) was used to assess spasticity. The root mean square (RMS) value of the surface electromyogram amplitude of the affected biceps when extended passively and those of the triceps, obliques and multifidus in maximum isometric contraction was measured and recorded. The motor function of the affected upper limbs was evaluated using the active range of motion (A-ROM) of the shoulder, elbow and wrist, as well as a Fugl-Meyer assessment (FMA). Moreover, ability in the activities of daily living (ADL) was assessed using the modified Barthel index (MBI). **Results** After the treatment, significant improvement was observed in the average MAS, A-ROM, RMS, FMA and MBI results in both groups compared to those before the treatment. Moreover, the results in the treatment group were significantly better than those of the control group, on average. **Conclusions** Variable frequency vibration therapy while sitting in an anti-spasmodic posture combined with traditional rehabilitation is more effective than the latter alone in relieving spasticity as well as improving motor function and ability in the activities of daily living among stroke survivors with the upper limb spasticity.

**【Key words】** Stroke; Spasticity; Vibration therapy; Spasm; Posture

痉挛是脑卒中后偏瘫患者常见并发症之一,尤其是上肢痉挛可导致疼痛、运动功能障碍、姿势异常等多方面问题,是影响脑卒中后功能恢复的重要因素及康复难点<sup>[1]</sup>。目前临床针对痉挛的治疗方法较多,其中 Bobath 技术中的抗痉挛体位是一种常用的反射性抑制模式(reflex inhibition pattern, RIP),对缓解痉挛具有显著实用价值<sup>[2]</sup>。振动疗法是一种利用机械振动源作用于人体本体感受器和中枢神经系统以达到疾病治疗目的的干预手段,其中变频振动是指在治疗过程中振动频率不断发生变化<sup>[3]</sup>。近年来有研究将振动疗法作为一种改善脑卒中患者上肢屈肌痉挛的辅助治疗手段<sup>[4-5]</sup>,但治疗靶点主要是痉挛肌本身,振动频率为低频固定频率;另外有研究表明中频振动刺激可激活功能弱化的痉挛肌拮抗肌群兴奋性,提高其运动控制能力<sup>[6]</sup>。基于此,本研究在常规康复训练基础上采用坐姿抗痉挛体位下的变频振动疗法治疗脑卒中后偏瘫患者,并观察对患者上肢痉挛及运动功能的影响,现报道如下。

## 对象与方法

### 一、研究对象

选取 2016 年 4 月至 2017 年 4 月期间在郑州大学第五附属医院康复中心接受治疗的脑卒中偏瘫患者 30 例,患者纳入标准包括:①均符合 1995 年中华医学会全国第 4 次脑血管病会议修订的脑卒中诊断标准<sup>[7]</sup>,并经头颅 CT 及 MRI 检查确诊;②年龄 < 70 岁,首次发病,单侧肢体偏瘫;③病情稳定,神志清楚,能理解并执行治疗师常规指令;④偏瘫侧上肢屈曲、内收痉挛,改良 Ashworth 量表(modified Ashworth scale, MAS)<sup>[8]</sup>评级为 II ~ III 级,同时伴有伸肌兴奋性降低;⑤偏瘫侧上肢在外力帮助下能完成坐位手支撑动作(患侧上肢无关节疼痛及活动范围受限);⑥患者或家属签署知情同意书。患者排除标准包括:①病程 ≤ 1 个月;②合并有恶性肿瘤、严重肝、肾等重要系统疾患或骨关节疾病等;③因精神障碍或严重痴呆不能配合训练以及病情不稳定等情况。采用随机数字表法将符合上述标准的 30 例脑卒中偏瘫患者分为治疗组及对照组,每组 15 例,2 组患者性别、年龄、病程、病变性质等数据(表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

| 组别  | 例数 | 性别(例) |   | 年龄<br>(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 病变性质(例) |     | 病程<br>(d, $\bar{x} \pm s$ ) |
|-----|----|-------|---|-----------------------------|---------|-----|-----------------------------|
|     |    | 男     | 女 |                             | 脑出血     | 脑梗死 |                             |
| 对照组 | 15 | 12    | 3 | 50.3 ± 6.2                  | 11      | 4   | 58.3 ± 10.0                 |
| 治疗组 | 15 | 10    | 5 | 48.7 ± 6.9                  | 9       | 6   | 57.4 ± 9.5                  |

### 二、治疗方法

2 组患者均给予常规康复训练,常规康复训练内容包括肢体各关节主动、被动活动、神经促进技术[如 Bobath 疗法、本体感神经肌肉促进疗法(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)等]、作业治疗、坐位平衡训练、体位转移训练、站立平衡训练、步行训练等,每日训练 1 次,每周治疗 6 次,连续训练 4 周。

治疗组患者在上述常规康复训练基础上辅以坐姿抗痉挛体位下的变频振动治疗,采用德国 SVG 公司产 Wellengang 振动治疗仪,设置振动频率为  $(6 \pm 3)$  Hz,振幅为  $\pm 4$  mm 左右,每天治疗 1 次,每次治疗持续 10 min,每周治疗 6 次,连续训练 4 周。具体治疗步骤如下:治疗前向患者说明体位摆放要点及训练目的,以取得患者积极配合;然后让患者坐于振动治疗平台一端,采用 Bobath 疗法中的抗痉挛肢位,即头部略伸展,可在治疗师协助下使患者偏瘫侧上肢处于外展、外旋、伸肘、前臂旋后、腕关节背伸、手指伸展、拇指外展姿势,并放置于振动治疗平台另一端,同时将患者身体重心移到偏瘫侧上肢,使之处于负重状态(详见图 1)。治疗过程中要特别注意保证患者手臂充分外旋,这样可避免因腕过度背屈而损伤。



图 1 变频振动治疗示意图

### 三、疗效评定标准

于治疗前、治疗 4 周后采用改良 Ashworth 评定量表(modified Ashworth scale, MAS)对患者肩(内收)、肘、腕关节痉挛程度进行分级评定,其评定结果包括 0 级、1 级、1+级、2 级、3 级及 4 级,分别计 0 分、1 分、1.5 分、2 分、3 分及 4 分;测量患者肩(外展)、肘、腕关节主动运动范围(active range of motion, A-ROM)<sup>[8]</sup>;检测并记录患者偏瘫侧肢体被动牵伸时肱二头肌以及最大等长收缩时肱三头肌、腹斜肌、多裂肌的表面肌电图(surface electromyography, sEMG)均方根值(root mean square, RMS)<sup>[9]</sup>;采用简式 Fugl-Meyer 运动功能量表

表 2 治疗前、后 2 组患者肩、肘、腕关节 MAS 评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 例数 | 肩关节       |                         | 肘关节       |                         | 腕关节       |                         |
|-----|----|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|
|     |    | 治疗前       | 治疗后                     | 治疗前       | 治疗后                     | 治疗前       | 治疗后                     |
| 对照组 | 15 | 2.60±0.50 | 1.97±0.72 <sup>a</sup>  | 2.53±0.51 | 1.90±0.66 <sup>a</sup>  | 2.60±0.51 | 1.96±0.72 <sup>a</sup>  |
| 治疗组 | 15 | 2.66±0.48 | 1.40±0.54 <sup>ab</sup> | 2.67±0.49 | 1.43±0.56 <sup>ab</sup> | 2.53±0.52 | 1.47±0.40 <sup>ab</sup> |

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与对照组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

表 3 治疗前、后 2 组患者肩、肘、腕关节 A-ROM 比较(°,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 例数 | 肩关节外展范围     |                           | 肘关节伸展范围    |                           | 腕关节伸展范围   |                           |
|-----|----|-------------|---------------------------|------------|---------------------------|-----------|---------------------------|
|     |    | 治疗前         | 治疗后                       | 治疗前        | 治疗后                       | 治疗前       | 治疗后                       |
| 对照组 | 15 | 22.47±15.00 | 45.67±18.45 <sup>a</sup>  | 11.46±8.65 | 34.80±14.73 <sup>a</sup>  | 9.80±7.02 | 32.40±14.44 <sup>a</sup>  |
| 治疗组 | 15 | 21.80±14.75 | 62.13±22.34 <sup>ab</sup> | 11.20±7.29 | 48.60±18.50 <sup>ab</sup> | 9.53±6.89 | 45.20±17.76 <sup>ab</sup> |

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与对照组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

(Fugl-Meyer assessment, FMA)<sup>[8]</sup> 评定患者上肢运动功能;采用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)<sup>[8]</sup> 评定患者日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力改善情况。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 SPSS 21.0 版统计学软件包进行数据处理,组内比较采用配对  $t$  检验,组间比较经方差齐性检验后采用独立样本  $t$  检验, $P<0.05$  表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者肩(内收)、肘、腕关节 MAS 评分比较

治疗前 2 组患者肩(内收)、肘、腕关节 MAS 评分组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 2 组患者肩(内收)、肘、腕关节 MAS 评分均较治疗前明显改善( $P<0.05$ );并且治疗组患者上述指标改善幅度均显著优于对照组水平( $P<0.05$ ),具体数据见表 2。

二、治疗前、后 2 组患者肩、肘、腕关节 A-ROM 比较

治疗前 2 组患者肩、肘、腕关节 A-ROM 组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 2 组患者肩、肘、腕关节 A-ROM 均较治疗前明显改善( $P<0.05$ );并且上述指标均以治疗组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),具体数据见表 3。

三、治疗前、后 2 组患者肱二头肌、肱三头肌、腹斜肌及多裂肌 RMS 比较

治疗前 2 组患者肱二头肌、肱三头肌、腹斜肌及多裂肌 RMS 组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 2 组患者肱二头肌、肱三头肌、腹斜肌及多裂肌 RMS 与治疗前差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );并且上述指标治疗组与对照组间差异亦具有统计学意义( $P<0.05$ ),具体数据见表 4。

表 4 治疗前、后 2 组患者肱二头肌、肱三头肌、腹斜肌及多裂肌 RMS 比较( $\mu V$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 例数 | 肱二头肌       |                          | 肱三头肌       |                            |
|-----|----|------------|--------------------------|------------|----------------------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后                      | 治疗前        | 治疗后                        |
| 对照组 | 15 | 26.19±3.48 | 19.85±5.77 <sup>a</sup>  | 19.65±5.48 | 62.45±11.04 <sup>a</sup>   |
| 治疗组 | 15 | 26.11±4.56 | 14.18±5.63 <sup>ab</sup> | 19.11±4.95 | 100.24±20.52 <sup>ab</sup> |

| 组别  | 例数 | 腹斜肌        |                           | 多裂肌         |                           |
|-----|----|------------|---------------------------|-------------|---------------------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后                       | 治疗前         | 治疗后                       |
| 对照组 | 15 | 36.38±9.40 | 49.66±19.41 <sup>a</sup>  | 38.12±9.55  | 52.19±19.38 <sup>a</sup>  |
| 治疗组 | 15 | 33.32±9.51 | 78.72±22.50 <sup>ab</sup> | 35.19±10.25 | 84.05±21.64 <sup>ab</sup> |

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与对照组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

四、治疗前、后 2 组患者 FMA 及 MBI 评分比较

治疗前 2 组患者 FMA 及 MBI 评分组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后 2 组患者 FMA 及 MBI 评分均较治疗前明显改善( $P<0.05$ );并且上述指标均以治疗组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),具体数据见表 5。

表 5 治疗前、后 2 组患者 FMA 及 MBI 评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 例数 | FMA 评分     |                          | MBI 评分     |                          |
|-----|----|------------|--------------------------|------------|--------------------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后                      | 治疗前        | 治疗后                      |
| 对照组 | 15 | 14.53±4.02 | 20.60±5.62 <sup>a</sup>  | 28.00±6.00 | 36.46±9.34 <sup>a</sup>  |
| 治疗组 | 15 | 12.00±4.24 | 26.20±6.44 <sup>ab</sup> | 27.53±5.74 | 43.87±8.83 <sup>ab</sup> |

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与对照组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

讨 论

目前有许多研究探讨影响脑卒中后痉挛上肢功能恢复的相关因素,如 Bobath 等<sup>[10]</sup> 认为在痉挛和运动间存在密切联系,痉挛必须对多数脑卒中患者运动缺失负责;而 Fellows 等<sup>[11]</sup> 则认为痉挛上肢随意运动受损的主要原因是原动肌无力,而不是痉挛肌肌张力增高。此外也有研究<sup>[12]</sup> 表明躯干控制也是影响上肢功能恢复的关键,因为脑卒中患者常伴有躯干核心肌群无力,在诱发主动运动过程中,机体为完成训练目标动作常过度借助躯干运动作为代偿策略,而躯干过度运动会加重上肢痉挛程度。基于此,本研究采用在坐姿

抗痉挛体位下给予脑卒中偏瘫患者变频振动治疗,并通过 MAS、A-ROM、FMA 及 MBI 评分来评定治疗效果,同时采用表面肌电图技术观察患者肌肉功能变化情况,结果显示变频振动治疗不仅能缓解脑卒中偏瘫患者上肢屈肌痉挛,同时还可提高上肢伸肌兴奋性,增强核心肌群稳定性,从而改善患者运动功能及 ADL 能力。

本研究治疗组患者采用的振动疗法具有变频特点,其振动频率在低频(3~5 Hz)、中频(6~9 Hz)间不断变换,不同频率振动刺激可产生不同生理效应,其作用机制目前尚未明确。据现有文献报道,变频振动疗法缓解上肢痉挛、改善肢体运动功能的作用机制可能包括:一方面在抗痉挛体位下,低频振动刺激可激活牵伸状态下的上肢屈曲痉挛肌 I a 抑制神经元,促使单突触反射减弱<sup>[6,13]</sup>,强化抗痉挛体位下的“反牵张反射”作用,从而降低肌张力<sup>[14]</sup>;另一方面中频振动刺激可对上肢功能弱化的伸肌产生易化作用,其肌力甚至可达到最大自主收缩的 10~20 倍<sup>[6]</sup>;中频振动还可刺激伸肌肌梭、腱梭等本体感受器,刺激肌梭的结果是募集更多的运动单位参与活动、改善肌肉协调性,同时还能提高快肌纤维百分比,增加肌肉爆发力<sup>[15]</sup>;刺激腱梭能提高腱器活性,进而加强伸肌活性,同时利用神经交互抑制效应使屈曲痉挛肌及时、充分放松,有助于提高肌肉收缩效率<sup>[16]</sup>。此外本研究患者治疗时坐于振动平台上,振动刺激还可通过双侧坐骨结节传至骨盆、躯干等部位,能激活腹斜肌、多裂肌等核心肌群<sup>[17-18]</sup>,提高核心控制肌群的神经肌肉兴奋性,从而强化核心稳定性,而核心稳定能力是所有运动的中心环节<sup>[19]</sup>,能为患侧上肢运动提供稳定支点,使力量的产生、传递和运动控制达到最佳化,减轻肩胛带及上肢运动时的代偿,为更好地促进脑卒中患者上肢运动功能恢复提供重要保障。

综上所述,本研究结果表明,坐姿抗痉挛体位下的变频振动疗法不仅可明显缓解脑卒中患者上肢痉挛,还可显著激活患者上肢伸肌兴奋性,增强核心稳定能力,从而改善患者运动功能及 ADL 能力,有助于患者早日回归家庭及社会,该疗法值得临床推广、应用。

## 参 考 文 献

- [1] Lundström E, Terént A, Borg J. Prevalence of disabling spasticity 1 year after first-ever stroke[J]. Eur J Neurol, 2008, 15(6): 533-539. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2008.02114.x.
- [2] 蔡华安, 成国华, 张亚亚, 等. 改良 Bobath 握手与 Bobath 握手方法

- 的比较分析[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(4): 372-374. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2010.04.022.
- [3] 王颖. 机械振动疗法及其在康复治疗中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2004, 19(8): 633-636. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2004.08.034.
- [4] Noma T, Matsumoto S, Shimodozono M, et al. Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients: a proof-of-principle study[J]. J Rehabil Med, 2012, 44(4): 325-330. DOI: 10.2340/16501977-0946.
- [5] 陈钊德, 龙耀斌, 梁天佳, 等. 局部振动对脑卒中后偏瘫患者上肢痉挛和功能障碍的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(8): 600-601. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.08.011.
- [6] Poenaru D, Cinteza D, Petrusca I, et al. Local application of vibration in motor rehabilitation-scientific and practical considerations[J]. Maedica (Buchar), 2016, 11(3): 227-231.
- [7] 中华神经学会. 各类脑血管病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379.
- [8] 王玉龙. 康复功能评定学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 154-400.
- [9] 穆景颂, 倪朝民. 表面肌电图在脑卒中康复评定中的应用[J]. 中国康复, 2009, 24(1): 53-55. DOI: 10.3870/zgkf.2009.01.026.
- [10] Bobath B. Adult hemiplegia: evaluation and treatment[M]. Oxford: Heinemann, 1990: 190.
- [11] Fellows SJ, Kaus C, Thilmann AF. Voluntary movement at the elbow in spastic hemiparesis[J]. Ann Neurol, 1994, 36(3): 397-407. DOI: 10.1002/ana.410360311.
- [12] Gillen G, Burkhardt A. Stroke rehabilitation: a function-based approach[M]. Singapore: Elsevier Pte Ltd, 2008: 158.
- [13] Cochrane DJ, Stannard SR. Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players[J]. Br J Sports Med, 2005, 39(11): 860-865. DOI: 10.1136/bj2sm.2005.019950.
- [14] 吴毅, 安华, 施桂珍, 等. 常规康复治疗结合神经肌肉电刺激对脑卒中患者的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2004, 19(1): 25-27. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2004.01.008.
- [15] 彭春政, 危小焰. 振动刺激与肌肉力量[J]. 中国运动医学杂志, 2004, 23(6): 708-710. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2004.06.030.
- [16] Fox EL, Hatthews DK. The physiological basis of physical education and athletics[M]. Philadelphia, PA: Saunders College Publishers, 1981, 49: 123-128.
- [17] Blasimann A, Fleuti U, Rufener M, et al. Electromyographic activity of back muscles during stochastic whole body vibration[J]. J Musculoskelet Neuronal Interact, 2014, 14(3): 311-317.
- [18] Kim JH, Seo HJ. Influence of pelvic position and vibration frequency on muscle activation during whole body vibration in quiet standing[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(4): 1055-1058. DOI: 10.1589/jpts.27.1055.
- [19] Bliss LS, Teeple P. Core stability the centerpiece of any training program[J]. Curr Sports Med Rep, 2005, 4(3): 179-183. DOI: 10.1097/01.CSMR.0000306203.26444.4e.

(修回日期: 2017-08-27)

(本文编辑: 易 浩)