

· 临床研究 ·

脑电生物反馈对注意缺陷多动障碍患儿注意品质影响的对照研究

张风华 张劲松 沈晓明

【摘要】目的 通过随机对照研究,比较脑电生物反馈和利他林对注意缺陷多动障碍(ADHD)患儿注意品质的改善作用;探讨脑电生物反馈对利他林治疗无效患儿的疗效。**方法** 未经治疗的 ADHD 患儿 44 例,随机分为反馈 A 组和利他林组。将利他林治疗无效的 ADHD 患儿 20 例作为反馈 B 组。采用脑电生物反馈系统,对反馈 A 组和反馈 B 组给予强化 β 波,抑制 θ 波的脑电生物反馈治疗,并分别在治疗前、治疗中期、治疗结束以及随访 1 年时检测注意稳定性、注意分配和注意转移。**结果** 反馈 A 组治疗中期划消速度显著慢于利他林组($P < 0.05$);治疗结束时,两组差异无统计学意义($P > 0.05$);随访 6 个月~1 年反馈 A 组划消速度显著快于利他林组($P < 0.05$)。反馈 B 组在治疗中期及治疗结束时划消速度较治疗前明显加快,随访时保持稳定($P < 0.05$)。治疗期间,反馈 A 组的注意分配 Q 值较利他林组显著降低($P < 0.05$),但随访 6 个月~1 年时反馈 A 组 Q 值高于利他林组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。反馈 B 组的注意分配 Q 值在治疗中期无明显变化,治疗结束时显著提高($P < 0.01$),随访时 Q 值稳步上升。治疗期间反馈 A 组与利他林组连线时间无显著性差异;随访 6 个月~1 年,反馈 A 组连线时间显著少于利他林组($P < 0.05$)。在治疗结束及随访 1 年时,反馈 B 组连线时间较治疗前明显减少($P < 0.01$)。**结论** 短期内脑电生物反馈对 ADHD 患儿注意品质的改善不如利他林;长期随访疗效稳定并优于利他林。对利他林治疗无效的患儿,脑电生物反馈可作为有效的替代性治疗方法。

【关键词】 注意缺陷多动障碍; 脑电生物反馈; 利他林; 注意品质

A comparison of EEG bio-feedback and methylphenidate in treating attention deficit/hyperactivity disorder

ZHANG Feng-hua, ZHANG Jin-song, SHEN Xiao-ming. Department of Child Health Care, Xinhua Hospital, Medical College, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200092, China

【Abstract】Objective To study the effectiveness of EEG bio-feedback in ameliorating the attention of children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) compared to a control group receiving methylphenidate treatment; and to explore the effectiveness of EEG bio-feedback in treating ADHD children refractory to methylphenidate. **Methods** Forty-four ADHD children were randomly assigned to an EEG bio-feedback group or a methylphenidate group. An additional twenty ADHD children refractory to methylphenidate were referred to as EEG bio-feedback group B. The two EEG bio-feedback groups received training in enhancing their beta activity and suppressing their theta activity. The methylphenidate group were treated with methylphenidate for 3 months. The subjects' attention stability was measured using a number cancellation test. Their attention allocation and attention shift were tested using a neuropsychological behavioral test instrument, including trail-making test. All groups received re-tests during treatment, post-treatment and during a 6 month follow-up. **Results** During treatment, the cancellation speed of children in the EEG bio-feedback group A was slower than that of children in the MPH group. At the end of the treatment, there were no significant differences in speed between the two groups. Six months to one year after treatment the cancellation speed of the EEG bio-feedback group A was significantly faster than that of the MPH group. The EEG bio-feedback group B demonstrated significant increases in their cancellation speeds after 20 treatments and during a 1 year follow-up. During treatment and post-treatment, Q scores were significantly lower in EEG bio-feedback group A than in the methylphenidate group. Six months to one year after treatment the Q scores were significantly higher in EEG bio-feedback group A than in the methylphenidate group. There was no significant increase in the Q scores in EEG bio-feedback group B during treatment, but they increased significantly post-treatment. There was no significant difference in the trail-making time between EEG bio-feedback group A and the methylphenidate group during the treatment. Six months to one year after treatment, the trailmaking times in EEG bio-feedback group A were significantly less than in the MPH group. EEG bio-feedback group B showed significant decreases in trailmaking time post-treatment and during follow-up. **Conclusions** EEG bio-feedback may produce significant and long-term improvements in attention stability, attention allocation and attention shift. EEG bio-feedback may be useful for children with ADHD when methylphenidate is ineffective.

【Key words】 Attention deficits; Hyperactivity; EEG; Feedback; Methylphenidate

中枢兴奋剂可在短期内改善注意缺陷多动障碍 (attention deficit hyperactivity disorder, ADHD) 患儿的注意力, 但仍有部分患儿无效, 同时由于远期疗效欠佳, 药物的不良反应及家长对用药的顾虑, 限制了药物的广泛应用^[1-3]。脑电生物反馈作为 ADHD 的非药物治疗手段之一, 近年来得到迅速发展, 但是缺乏与利他林的对照研究^[4-7]。脑电生物反馈对利他林治疗无效的患儿效果如何, 亦有待于进一步研究证实。因此, 本文分别从注意的三个品质特征角度, 对脑电生物反馈的疗效进行随机对照研究, 并探讨脑电生物反馈对利他林无效患儿注意品质的影响。

资料与方法

一、一般资料

新华医院儿保科就诊的 ADHD 患儿 64 例, 未曾接受任何治疗的患儿 44 例, 男 35 例, 女 9 例; 年龄 6.5 ~ 11.8 岁, 平均 7.9 岁; 病程 7 ~ 9 月, 平均 8.6 月。随机分反馈 A 组和利他林组, 每组各 22 例, 两组年龄、性别、智商差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。既往曾接受正规利他林治疗 3 个月以上, 坚持用药, 经定期疗效监测无明显效果的 ADHD 患儿 20 例 (就诊前 2 周末曾接受治疗), 设为反馈 B 组, 其中男 17 例, 女 3 例; 年龄 9.8 ~ 12.9 岁, 平均 10.2 岁; 病程 15 ~ 26 月, 平均 19.6 月。

二、治疗方法

(一) 脑电生物反馈治疗

反馈 A 组和 B 组均采用美国 Rayfield 公司的 Autogenics A620 型脑电生物反馈系统进行治疗。儿童的脑电信号被仪器采集并转化成各种图像的形式, 再直接反馈给儿童, 当脑电信号满足要求时, 仪器给儿童加予以奖励。具体方案如下。

1. 选择环境安静的房间作为反馈治疗室, 治疗前向患儿及家长说明仪器的工作原理、作用和训练方法。电极放置参照 10-20 国际系统, 记录电极置于 Cz, 参考电极置于左、右耳 (A_1 、 A_2)。电极阻抗 $< 10 \text{ k}\Omega$, 肌电 $< 10 \mu\text{V}$ 。患儿端坐舒适, 保持精神放松。

2. 以强化 16 ~ 20 Hz β 波, 抑制 4 ~ 8 次/s θ 波为治疗方案。每次治疗分为 5 段, 第一段为基线水平检测及训练目标确定阶段, 为 2 min; 其余四段为反馈治疗, 每段 5 min。每周治疗 3 ~ 5 次, 疗程 3 个月, 总次数为 35 ~ 40 次。治疗次数不足 1 个月者设为失访, 失访者不记入统计。

(二) 利他林治疗

利他林组口服国产利他林, 每日早晨 1 次, 每次 5 mg, 根据病情变化逐渐加量, 坚持服药, 直至产生满意疗效而无明显不良反应为止, 疗程 3 个月。疗程不足 1 个月者设为失访, 失访者不记入统计。

入组治疗后反馈 A 组有 1 例患儿失访, 反馈 B 组有 1 例患儿失访, 利他林组有 6 例患儿失访。

三、评价方法

1. 注意稳定性: 采用数字划消试验, 由 1 ~ 9 个数字和各种符号组成。要求患儿划去 3 和 8 两个数字, 以划消速度为指标。划消速度越快表示注意稳定性越好。

2. 注意分配: 采用北京产 DDX200 型神经心理行为测试仪的视、听注意分配测试, 以注意分配 Q 值为指标。Q 值越高表示注意分配越好。

3. 注意转移: 采用北京产 DDX200 型神经心理行为测试仪的连线测试。以连线时间为指标, 连线时间越短表示注意转移越快。

分别在治疗前、治疗中期 (反馈治疗 20 次, 利他林治疗 1.5 个月)、治疗结束及随访 1 年时进行以上 3 项测试。

四、统计学分析

应用 SAS 6.12 统计软件, 对资料进行统计学分析, 均数用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 t 检验。

结 果

一、反馈组与利他林组治疗前、后及随访时注意稳定性的变化

治疗中、治疗结束时三组的划消速度均较治疗前增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。反馈 A 组在治疗中期划消速度低于利他林组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 随访 6 个月 ~ 1 年, 反馈 A 组划消速度高于利他林组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。随访期间反馈 B 组划消速度保持稳定 ($P < 0.05$) (表 1)。

二、反馈组与利他林组治疗前、后及随访时注意分配 Q 值的变化

反馈 A 组治疗结束时注意分配 Q 值均较治疗前增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗中、治疗结束反馈 A 组 Q 值低于利他林组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。但随访 6 个月 ~ 1 年时反馈 A 组 Q 值高于利他林组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。反馈 B 组 Q 值在治疗中期无明显变化, 治疗结束及随访时增加, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$) (表 2)。

三、反馈组与利他林组治疗前、后及随访时注意转移的变化

反馈 A 组有 15 例患儿完成注意转移测试, 治疗中期连线时间无明显变化, 治疗结束及随访时连线时间较治疗前减少, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。利他林组有 12 例患儿完成注意转移测试, 在治疗中期至随访 1 个月时连线时间下降 ($P < 0.05$)。治疗期间反馈 A 组与利他林组连线时间差异无统计学意义。随访 6 个月 ~ 1 年时反馈 A 组连线时间少于利他林组

($P < 0.05$)。反馈 B 组在治疗结束及随访时连线时间较治疗前减少($P < 0.05$)(表 3)。

讨 论

ADHD 的核心症状之一为注意缺陷,是引起患儿学习困难的重要原因。注意力与大脑额区、扣带回、运动皮层等部位密切相关。研究证实脑电生物反馈可改善 ADHD 患儿的注意力^[8-10]。它依据操作性条件反射的原理,将特殊频率范围和特殊幅度的脑电信号加以处理,以视觉或听觉形式加以显示,使之能为患儿直接理解,训练患儿通过对脑电活动的调节,改变大脑皮层与扣带回之间的某种神经环路。由此通过神经联系,改善额叶的执行功能,促进额叶与运动皮层和传出系统的信息传递过程。

一、脑电生物反馈对注意稳定性的影响

注意的稳定性作为注意的品质特征之一,是指注

意长时间地保持在感受某种事物或从事某种活动上。本研究显示,脑电生物反馈治疗约 20 次时,反馈 A 组患儿的注意稳定性明显提高,但此时提高的幅度不如利他林,而且起效较慢。根据我们的观察,通常脑电生物反馈治疗 10 次以上患儿的注意稳定性才有所改善。终止治疗后随时间的延长,脑电生物反馈的优势逐渐显现出来,患儿的注意稳定性长期保持在较高水平并优于利他林。对利他林治疗无效的患儿,经反馈治疗约 20 次后注意稳定性亦可获得显著改善,随访 1 年注意稳定性能长期保持。治疗过程中患儿无食欲下降、睡眠障碍等不良反应发生。

二、对注意分配的影响

视听注意分配测试结果显示,治疗结束时两个反馈组患儿的注意分配能力较治疗前均有明显改善,随访无明显下降;利他林组治疗中期注意分配能力即有显著改善,直到治疗结束注意分配 Q 值均显著高于反

表 1 反馈 A 组、B 组和利他林组划消速度的变化(个/s, $\bar{x} \pm s$)

组 别	治疗前		治疗中		治疗结束		随访 1 个月	
	例数	划消速度	例数	划消速度	例数	划消速度	例数	划消速度
反馈 A 组	21	0.24 ± 0.07	21	0.29 ± 0.08 ^{*#}	21	0.32 ± 0.08 [*]	18	0.34 ± 0.06 [*]
利他林组	16	0.27 ± 0.06	16	0.32 ± 0.07 [*]	16	0.33 ± 0.06 [*]	11	0.33 ± 0.03 [*]
反馈 B 组	19	0.24 ± 0.07	19	0.28 ± 0.08 [*]	19	0.33 ± 0.08 [*]	14	0.34 ± 0.07 [*]
组 别	随访 3 个月		随访 6 个月		随访 9 个月		随访 1 年	
	例数	划消速度	例数	划消速度	例数	划消速度	例数	划消速度
反馈 A 组	16	0.37 ± 0.07 [*]	15	0.37 ± 0.05 ^{*#}	15	0.33 ± 0.07 ^{*#}	14	0.32 ± 0.05 ^{*#}
利他林组	11	0.33 ± 0.02 [*]	11	0.32 ± 0.03 [*]	10	0.27 ± 0.05	9	0.26 ± 0.09
反馈 B 组	14	0.32 ± 0.03 [*]	14	0.31 ± 0.03 [*]	12	0.31 ± 0.05 [*]	12	0.28 ± 0.04 [*]

注:与治疗前比较,^{*} $P < 0.05$;与利他林组比较,[#] $P < 0.05$

表 2 反馈 A 组、B 组和利他林组注意分配 Q 值的变化($\bar{x} \pm s$)

组 别	治疗前		治疗中		治疗结束		随访 1 个月	
	例数	Q 值	例数	Q 值	例数	Q 值	例数	Q 值
反馈 A 组	21	0.46 ± 0.07	21	0.49 ± 0.07 [#]	21	0.53 ± 0.07 ^{*#}	12	0.55 ± 0.07 [*]
利他林组	16	0.48 ± 0.10	16	0.53 ± 0.28 [*]	16	0.58 ± 0.10 [*]	11	0.55 ± 0.01 [*]
反馈 B 组	19	0.50 ± 0.09	19	0.52 ± 0.08	19	0.55 ± 0.08 [*]	14	0.59 ± 0.14 [*]
组 别	随访 3 个月		随访 6 个月		随访 9 个月		随访 1 年	
	例数	Q 值	例数	Q 值	例数	Q 值	例数	Q 值
反馈 A 组	11	0.55 ± 0.06 [*]	11	0.55 ± 0.05 ^{*#}	11	0.53 ± 0.04 ^{*#}	11	0.53 ± 0.09 ^{*#}
利他林组	11	0.51 ± 0.07	11	0.50 ± 0.11	9	0.47 ± 0.12	9	0.47 ± 0.09
反馈 B 组	14	0.57 ± 0.14 [*]	14	0.55 ± 0.10 [*]	12	0.54 ± 0.05 [*]	12	0.54 ± 0.07 [*]

注:与治疗前比较,^{*} $P < 0.05$;与利他林组比较,[#] $P < 0.05$

表 3 反馈 A 组、B 组和利他林组连线时间的变化(s, $\bar{x} \pm s$)

组 别	治疗前		治疗中		治疗结束		随访 1 个月	
	例数	连线时间	例数	连线时间	例数	连线时间	例数	连线时间
反馈 A 组	15	296.71 ± 67.56	15	265.25 ± 96.77	15	249.71 ± 73.18 [*]	10	231.30 ± 70.47 [*]
利他林组	12	274.71 ± 69.29	12	215.66 ± 67.03 [*]	12	203.98 ± 61.91 [*]	12	205.33 ± 72.50 [*]
反馈 B 组	19	292.97 ± 97.06	19	266.15 ± 93.40	19	217.70 ± 54.91 [*]	14	167.30 ± 40.78 [*]
组 别	随访 3 个月		随访 6 个月		随访 9 个月		随访 1 年	
	例数	连线时间	例数	连线时间	例数	连线时间	例数	连线时间
反馈 A 组	10	231.73 ± 69.11 [*]	10	212.39 ± 62.79 ^{*#}	10	210.39 ± 72.56 ^{*#}	10	223.39 ± 55.34 ^{*#}
利他林组	10	221.69 ± 68.79	10	277.06 ± 68.62	9	275.06 ± 49.35	9	280.06 ± 57.12
反馈 B 组	14	199.38 ± 30.17 [*]	14	219.36 ± 56.49 [*]	14	226.01 ± 39.05 [*]	12	225.46 ± 43.25 [*]

注:与治疗前比较,^{*} $P < 0.05$;与利他林组比较,[#] $P < 0.05$

馈组,但随访 6 个月~1 年 Q 值下降并低于反馈组,表明治疗期间利他林对注意分配的改善优于反馈组,但停药后难以巩固,而脑电反馈治疗可以显著、持久地提高儿童的注意分配能力,保证患儿在同时进行两项或多项任务时,能够较较好地注意指向不同的对象。

三、对注意转移的影响

注意转移是根据新的任务,主动把注意从一个对象转移到另一个对象上。注意转移不同于注意分散。前者是在实际需要的时候,有目的地把注意转向新的对象,使一种活动合理地被另一种活动所代;后者是在需要注意稳定的情况下,受到无关刺激物的干扰,而使注意离开需要注意的对象。适当的注意转移可以防止疲劳,以提高注意稳定性。本研究结果显示,在改善注意转移方面,35~40 次脑电反馈治疗可达到与利他林同样的效果,终止治疗 1 年疗效无明显减退;而利他林组的注意转移时间在停药后 3 个月增加,与治疗前相比差异无统计学意义。

综上所述,脑电生物反馈对患儿注意的三个品质特征均有显著的改善作用,短期疗效较利他林稍差,但是远期疗效巩固,无不良反应,弥补了利他林的不足。另一方面,脑电生物反馈费用较高,需每周多次来院治疗,起效较慢。因此应结合临床需要选择脑电生物反馈或药物治疗,必要时可以两者合用,发挥各自的优势。脑电生物反馈作为一种有效的替代性治疗方法,尤其适用于中枢兴奋剂治疗无效、不愿服药或不良反

应严重的患儿。

参 考 文 献

- 1 Tan M, Appleton R. Attention deficit and hyperactivity disorder, methylphenidate, and epilepsy. Arch Dis Child, 2005, 90: 57-59.
- 2 Kratochvil CJ, Heiligenstein JH, Dittmann R, et al. Atomoxetine and methylphenidate treatment in children with ADHD: a prospective, randomized, open-label trial. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 2002, 41:776-784.
- 3 Poulton A. Growth on stimulant medication, clarifying the confusion: a review. Arch Dis Child, 2005, 90:801-806.
- 4 Daley KC. Update on attention-deficit/hyperactivity disorder. Curr Opin Pediatr, 2004, 16:217-226.
- 5 Barkley RA. Adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: an overview of empirically based treatments. J Psychiatr Pract, 2004, 10:39-56.
- 6 Egner T, Gruzelier JH. Ecological validity of neurofeedback: modulation of slow wave EEG enhances musical performance. Neuroreport, 2003, 14:1221-1224.
- 7 Chan E. The role of complementary and alternative medicine in attention-deficit hyperactivity disorder. J Dev Behav Pediatr, 2002, 23:37-45.
- 8 李荔,王玉凤. 共患抽动障碍的 ADHD 儿童的脑电生物反馈治疗研究. 中国心理卫生杂志, 2005, 19:262-265.
- 9 张英,李雪霓,王玉凤. 脑电反馈治疗注意缺陷多动障碍的随访研究中注意变量的变化. 中华儿科杂志, 2003, 41:852-853.
- 10 李云玲,古桂雄. 儿童注意缺陷多动障碍诊断和治疗的研究. 国外医学妇幼保健分册, 2004, 16:68-70.

(修回日期:2006-03-03)

(本文编辑:阮仕衡)

牵引下正骨手法矫正颈椎曲度反张的临床研究

陶泉 陆廷仁 张宏 徐睿

【摘要】目的 评价牵引下正骨手法矫正颈椎曲度反张的效果。**方法** 将 33 例颈痛和颈椎曲度反张的患者随机分为牵引下正骨组(17 例)和传统牵引组(16 例),在治疗前和治疗 4 周后分别对 2 组的疼痛程度和颈椎侧位片 C_{2-7} Cobb 角、 C_2 与 C_7 椎体后缘切线夹角(GA)和相邻椎体后缘切线夹角(RA)进行评定。**结果** 牵引下正骨组治疗前、后 VAS 分别为 4.3 分和 1.6 分; C_{2-7} Cobb 角为 -15.8° 和 11.3° , 变化值为 27.1° ; GA 为 9.1° 和 20.7° , 变化值为 11.6° ; RA 变化值除 C_{2-3} 为 3.5° 外,其余均约为 10° , 差异有统计学意义($P < 0.01$)。传统牵引组治疗前、后 VAS 分别为 3.6 分和 3.3 分; C_{2-7} Cobb 角为 -16.0° 和 -14.7° , 变化值为 1.3° ; GA 为 -9.9° 和 -9.1° , 变化值为 0.8° , RA 变化值均小于 2.0° ; 差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 牵引下正骨可明显改变 C_{2-7} Cobb 角、GA 和 RA, 改善或恢复颈椎生理曲度; 有效缓解疼痛。

【关键词】 颈椎生理曲度; 颈椎曲度反张; 牵引; 正骨手法

近年来,出现颈肩臂不适及颈椎生理曲度反张的人越来越多,严重影响工作、生活。颈牵引是治疗颈椎病常用的非手术治疗,传统颈椎牵引对改善或恢复颈椎生理曲度的效果不够理想^[1],而且用牵引恢复颈椎生理曲度的报道不多^[2]。我们

用牵引下正骨手法矫正颈椎曲度反张患者 17 例,效果令人满意,报道如下。

资料与方法

一、一般资料

选择颈源性头痛、颈痛、臂痛和/或上肢麻木及颈椎生理曲度反张的患者 33 例。入选标准:颈椎侧位片测量 C_{2-7} Cobb 角

作者单位:200025 上海,上海交通大学附属瑞金医院康复医学科(陶泉、陆廷仁、张宏),放射科(徐睿)