

痉挛型脑性瘫痪患儿注意力的特征研究*

徐璇¹ 唐欣¹ 陈茉弦¹ 刘光磊² 敖丽娟^{1,3}

摘要

目的:使用注意网络评估工具,研究痉挛型脑性瘫痪(脑瘫)患儿注意力的特征。

方法:选取在云南省残疾人康复中心就诊的51例痉挛型脑瘫患儿作为研究组,就读于昆明市经开区幼儿园的48例同龄正常儿童作为对照组。使用注意网络测试系统对两组儿童进行测试,选取平均反应时、总用时、正确率、错误率和遗漏率作为评价指标,比较两组儿童注意网络的差异。

结果:①注意网络平均反应时比较:在定向网络和执行网络平均反应时上两组存在显著性差异($P<0.05$),对照组定向网络和执行网络反应优于脑瘫组;在警觉网络平均反应时上两组未见明显差异($P>0.05$)。②注意网络正确率、错误率、遗漏率和总用时比较:两组正确率、错误率和遗漏率上均存在显著性差异($P<0.05$)。其中,对照组正确率高于脑瘫组;错误率、遗漏率脑瘫组明显高于对照组;在总用时上,两组也存在显著差异($P<0.05$),对照组总用时略高于脑瘫组。③脑瘫组中注意网络的性别差异:脑瘫组男、女童在警觉网络、定向网络和执行网络上未见显著性差异($P>0.05$)。④对照组中注意网络的性别差异:对照组男、女童在定向网络、执行网络上未见显著性差异($P>0.05$);在警觉网络平均反应时上,女童警觉网络优于男童($P<0.05$)。

结论:痉挛型脑瘫患儿注意力与正常同龄儿童相比整体偏低,且定向网络和执行网络差异较为明显,提示在临床康复治疗中,应将患儿注意力作为一个关注点,纳入患儿康复治疗计划中,优化治疗方案。

关键词 痉挛型脑性瘫痪;注意力;注意网络

中图分类号:R742.3;R722,R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2020)-05-0539-07

A study on the characteristics of attention in children with spastic cerebral palsy/XU Xuan, TANG Xin, CHEN Moxian, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2020, 35(5): 539—545

Abstract

Objective: To study the characteristics of attention in children with spastic cerebral palsy using a network assessment tool.

Method: A total of 51 children with spastic cerebral palsy in the rehabilitation center of disabled people in Yunnan province were selected as the study group. Forty-eight children enrolled from the kindergarten of Jing-kai District of Kunming City were used as the control group. The two groups of children were tested using the attention network test system. The average response time, total time, correct rate, error rate and missing rate were selected as evaluation indicators to compare the difference of attention network between the two groups.

Result: The comparison of the average response of the network: There was a statistical difference between the two groups in the Orienting network and Executive network ($P<0.05$). The Orienting network and Executive network response of the control group were better than those of the cerebral palsy group. There was no significant difference between the two groups in the mean response ($P>0.05$). Pay attention to the network correct rate, error rate, omission rate and total time comparison: There was statistical differences in the correct rate, error rate and omission rate between the two groups ($P<0.05$). Among them the correct rate of the control

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.05.006

*基金项目:中韩合作课题:脑瘫患儿上肢康复多元数字传感系统的临床效果研究(42117026)

1 昆明医科大学康复学院,昆明市,650000; 2 云南省康复辅具技术中心; 3 通讯作者

第一作者简介:徐璇,女,助教; 收稿日期:2019-07-22

group was higher than that of the cerebral palsy group. The error rate and the missing rate were significantly higher in the cerebral palsy group than in the control group, there was also a significant difference between the two groups in the total time ($P<0.05$), and the total control time of control group was slightly higher than that of the cerebral palsy group. Gender differences in attention network in the cerebral palsy group: There were no significant differences between male and female of the cerebral palsy group in the alert network, directed network and execution network ($P>0.05$). Gender differences in attention network in the control group: There were no significant differences between the male and the female of the control group in the orienting network and the executive network ($P>0.05$). In the average response time of the alert network, the girl's alert network was superior to the boy's ($P<0.05$).

Conclusion: The attention of children with spastic cerebral palsy is lower than that of normal children with the same age, and the difference between orienting network and executive network is obvious. It suggests that attention should be paid to the attention of children in clinical rehabilitation treatment and to optimize treatment options.

Author's address Rehabilitation College of Kunming Medical University, Kunming, 650000

Key word spastic cerebral palsy; attention; attention network

痉挛型脑性瘫痪是脑性瘫痪(脑瘫)分型中最常见的一类(85%—91%)^[1],该类患儿通常是由围产期缺氧缺血性损伤导致大脑侧脑室附近白质病变或脑室周围白质软化引起^[2]。其中,早产是该类患儿的一大可能病因。在早产儿中,由于脑室周围白质血流灌注和供氧减少,大脑神经束和神经连接网络容易受到损伤^[3]。这些区域的损伤常影响患儿注意力、记忆、认知和其他高级脑功能。而注意力是调节人类行为和神经认知功能的一个核心因素^[4],注意力受损势必会影响患儿社交和学习能力的发展,而社交和学习能力是患儿今后融入社会和习得生活技能的一个关键部分^[5]。有研究发现痉挛型脑瘫患儿存在注意力缺陷^[6],但以往研究未对患儿注意力具体成分及子成分间是否存在差异进行深入研究。因此,本研究拟采用注意网络测试系统(attention network test, ANT)对痉挛型脑瘫患儿注意力各子成分进行深入研究,为脑瘫患儿注意力的训练提供更有效、具体的康复和/或教育策略。同时,找到合适且有针对性的评估工具对脑瘫患儿注意力的各子成分进行研究。

1 资料与方法

1.1 研究资料

1.1.1 研究组:选取从2018年5—12月在云南省残疾人康复中心就诊的51例痉挛型脑瘫患儿。

纳入标准:①符合中国脑性瘫痪康复指南

(2015):第一部分中的痉挛型脑瘫诊断标准^[1];②年龄4—6岁;③无视力、听力障碍,可理解实验指令;④家长或监护人同意参与此次测试并签署知情同意书。

排除标准:①严重的先天畸形,无法参与实验;②严重的认知障碍,无法理解实验指令,无法正确识别测试所需图标;③CFCS>Ⅲ级,交流困难;④MACS>Ⅲ级,无法主动打开手指点击键盘;⑤GMFCS>Ⅳ级,无法独立或辅助下实现坐位平衡;⑥视力、听力障碍;⑦半年内上肢注射过肉毒毒素或接受手术治疗;⑧服用影响觉醒、警觉功能或意识状态的药物及存在癫痫的患儿。(注:CFCS:交流分级系统, communication function classification system; MACS:手功能分级系统, manual ability classification system; GMFCS:粗大运动功能分级系统, gross motor functional classification system。)

1.1.2 对照组:选取就读于昆明市经开区幼儿园的48例4—6岁入学体检正常的儿童,平均年龄5.38岁,其中男21例(43.8%),女27例(56.2%)。排除有情绪障碍和行为问题的不配合儿童。

1.2 评估工具

Michael Posner在1971年首次提出注意力可作为一个特别的网络系统,在脑内有其特定的生化机制和解剖区域^[7]。其后Posner不断研究和更新,最终认为注意力可以分为三个网络,即警觉网络(alerting network)、定向网络(orienting network)和执行网络(executive network),该网络是目前认为

最具影响力的注意力模型。不同网络代表着不同功能,各司其职(表1)。且有文章对儿童注意力发展进行纵向研究,发现在婴儿期定向网络在行为控制中占主导地位,而执行网络在此阶段尚未占据主要控制地位,直到4岁以后执行网络才占主导地位

位^[8-10]。Fan等^[11-13]提出可以采用ANT这一单一的行为任务来评估注意网络,注意网络测试已被广泛用于成人注意力测试中,在儿童中也成功应用^[14-16]。因此,本研究选用注意网络测试系统对痉挛型脑瘫患儿注意力进行评估。

表1 注意网络三个子成分功能

分型	作用	解剖关系
警觉网络 ^[8]	使个体保持最佳警觉状态,对即将出现的刺激快速做出反应(应激状态)	与右侧额顶叶有关
定向网络 ^[8]	从输入的信息中选择目标信息的网络(准确定位目标信息)	与额叶、上顶叶、上丘和颞顶区的联结有关
执行网络 ^[9]	认知/意识活动过程中参与协调控制和解决反应冲突的能力(应对和解决冲突)	前扣带回、前额叶皮质及基底神经节

1.3 测试方法

被试儿童坐于电脑前完成测试,座位舒适,眼睛与电脑屏幕距离固定,约为60—65cm,与显示屏水平视角大约15°。评估人员与被试儿童并排坐,位于测试儿童右侧。评估人员向被试儿童讲解测试操作方法,采集被试基本信息,填入系统,并陪同被试儿童进行测试练习。指导语和步骤在电脑屏幕上出现,同时评估人员需口述给被试儿童。测试共包括336次测试,大约耗时30min,其中正式测试312次,预测试24次,每次练习结果都有正确或错误作为反馈。测试正式开始前,由评估人员陪同被试共同完成与测试,确保被试理解测试后,正式测试方可进行。

1.4 统计学分析

采用SPSS23.0版统计学软件包对数据进行统计分析。选用平均反应时和正确率、错误率、遗漏率作为评价指标,比较痉挛型脑瘫组与对照组间注意力的差异。其中,数据符合正态分布的采用独立样本 t 检验进行比较;数据不符合正态分布的采用Mann-Whitney U 检验;父母教育程度、收入情况为等级资料,采用非参数秩和检验;取 $P < 0.05$ 表示差异具有显著性意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组的基本信息比较

两组儿童在性别、年龄上无显著性差异($P > 0.05$),在父母教育程度和家庭收入水平上有差异($P < 0.05$)(见表2)。

2.2 两组儿童注意网络测试结果

2.2.1 两组儿童警觉网络、定向网络和执行网络平均反应时比较:本研究对两组儿童警觉网络、定向网

表2 研究组和对照组的基线信息 [n(%)]

	研究组(n=51)	对照组(n=48)	P
性别			0.09
男	26(51.0)	21(43.8)	
女	25(49.0)	27(56.2)	
年龄	5.4(0.6)	5.4(0.6)	0.86
出生体重			
1.0—2.0kg	9(17.6)		
2.1—3.0kg	32(62.7)		
>3.1kg	10(19.7)		
上学	16(31.4)	48(100)	
未上学	35(68.6)	0	
脑瘫分型			
痉挛双瘫	7(13.7)		
痉挛四瘫	12(23.5)		
痉挛偏瘫	32(62.8)		
出生方式			
顺产	41(80.3)		
剖宫产	10(19.7)		
孕周			
<28周	27(52.9)		
28—38周	3(5.9)		
>38周	21(41.2)		
父母教育			<0.05
高	9(17.6)	30(62.5)	
中	12(23.6)	13(27.1)	
低	30(58.8)	5(10.4)	
收入(元)			<0.05
<2000	4(7.8)	0	
2000—4000	21(41.2)	3(6.2)	
4000—6000	24(47.0)	18(37.5)	
6000—8000	2(3.9)	12(25)	
8000—10000	0	9(18.8)	
10000以上	0	6(12.5)	
GMFCS			
I	1(2.0)		
II	22(43.1)		
III	23(45.1)		
IV	5(9.8)		
MACS			
I	1(2.0)		
II	32(62.7)		
III	18(35.3)		
CFCS			
I	8(15.7)		
II	35(68.6)		
III	8(15.7)		

注:父母教育,父母一方或双方接受教育程度为初中及初中以下为“低”;父母一方或双方接受教育程度为大专/大学及其以上为“高”;父母双方接受教育为初中以上,大学以下,包括高中,中专为“中”。

络和执行网络平均反应时进行正态性检验($P<0.05$),数据不服从正态分布,故采用Mann-Whitney U检验进行统计分析,结果见表3。结果显示,研究组与对照组相比,在定向网络和执行网络平均反应时上两组存在显著性差异($P<0.05$),在警觉网络平均反应时上两组未见明显差异($P>0.05$)。其中,研究组定向网络平均反应时较对照组更长,而对照组执行网络平均反应时长于研究组。

2.2.2 两组儿童注意网络测试总体正确率、错误率、遗漏率和总用时的比较:两组总用时、正确率、错误率和遗漏率的数据均符合正态分布($P>0.05$)和方差齐性($P>0.05$),使用独立样本 t 检验比较两组总用时、正确率、错误率和遗漏率,结果见表4。结果显示,研究组与对照组相比在总用时、正确率、错误率和遗漏率均存在显著性差异($P<0.05$)。其中,对照组正确率高于研究组;错误率、遗漏率上研究组明显高于对照组;对照组总用时略高于研究组。

2.3 两组儿童注意网络的性别差异比较

表3 两组儿童三种注意网络平均反应时比较 ($\bar{x}\pm s, ms$)

平均反应时	研究组(n=51)	对照组(n=48)	U	Z	P
警觉网络	677.4±497.4	621.5±484.1	115.0	-0.5	0.61
定向网络	792.4±597.6	556.9±495.7	912.0	-2.1	0.02 ^①
执行网络	864.4±799.1	1602.8±1368.9	839.0	-2.6	0.00 ^①

注:① $P<0.05$ 。因数据不符合正态分布,统计图以中位数(四分位数间距)表示

2.3.1 研究组与对照组男女童的基本信息比较:研究组男、女童在年龄、父母教育、收入因素上不存在差异($P>0.05$);对照组男、女童在年龄、父母教育、收入因素上不存在差异($P>0.05$),见表5。

2.3.2 研究组男、女童三个网络平均反应时比较:研究组患儿警觉网络、定向网络和执行网络平均反应时和总用时进行正态性检验($P<0.05$),数据不服从正态分布,故采用Mann-Whitney U检验进行统计分析,结果见表6。结果发现,研究组男、女童在警觉网络、定向网络和执行网络平均反应时和总用时上未见显著性差异($P>0.05$),说明注意网络中警觉网络、定向网络和执行网络平均反应时和总用时在4—6岁脑瘫患儿中不存在显著性的性别差异。

2.3.3 研究组男、女童总体正确率、错误率、遗漏率比较:研究组患儿总体正确率、错误率、遗漏率进行正态性检验($P<0.05$),数据不服从正态分布,故采用Mann-Whitney U检验进行统计分析,见表7。结果发现,脑瘫男、女童在总体正确率、错误率、遗漏率上

表4 两组儿童注意网络总用时、正确率、错误率和遗漏率比较 ($\bar{x}\pm s$)

	研究组(n=51)	对照组(n=48)	F	P
总用时	1645.9±133.50	1665.9±176.05	2.3	0.00 ^①
正确率	0.5±0.1	0.7±0.2	5.1	0.00 ^①
错误率	0.2±0.05	0.1±0.06	2.1	0.00 ^①
遗漏率	0.3±0.07	0.1±0.09	1.5	0.00 ^①

注:① $P<0.05$

表5 研究组与对照组男女童的基线信息

[n(%)]

	研究组(n=51)			对照组(n=48)		
	男(n=31)	女(n=20)	P	男(n=21)	女(n=27)	P
年龄(岁)	5.3±0.6	5.5±0.7	0.16	5.4±0.6	5.3±0.7	0.67
父母教育			0.49			0.40
高	6(19.4)	3(15.0)		10(47.6)	13(48.2)	
中	8(25.8)	4(20.0)		9(42.9)	10(37.0)	
低	17(54.8)	13(65.0)		2(9.5)	4(14.8)	
收入(元)			0.24			0.24
<2000	2(6.5)	2(10.0)		0	0	
2000—4000	13(41.9)	13(65.0)		0	3(11.1)	
4000—6000	15(48.4)	4(20.0)		7(33.3)	11(40.8)	
6000—8000	1(3.2)	1(5.0)		7(33.3)	5(18.5)	
8000—10000	0	0		4(19.1)	5(18.5)	
10000以上	0	0		3(14.3)	3(11.1)	

注:年龄间比较采用非参数Mann-Whitney U检验;父母教育程度、收入情况为等级资料,采用非参数秩和检验。

表6 研究组男、女童三个网络平均反应时和

总用时比较 ($\bar{x}\pm s, ms$)

平均反应时	男(n=31)	女(n=20)	U	Z	P
警觉网络	717.71±496.85	614.5±504.5	265.0	-0.87	0.39
定向网络	726.16±589.82	895.4±610.1	243.0	-1.29	0.19
执行网络	961.87±860.81	713.1±686.2	260.0	-0.9	0.34
总用时	1641.48±116.7	1652.8±159.0	305.0	-0.09	0.90

表7 研究组男、女童总体正确率、错误率、遗漏率的比较($\bar{x}\pm s$)

	男(n=31)	女(n=20)	U	Z	P
正确率	0.49±0.12	0.52±0.12	278.5	-0.61	0.54
错误率	0.22±0.06	0.21±0.05	263.5	-0.9	0.37
遗漏率	0.29±0.07	0.27±0.09	268.5	-0.8	0.42

未见显著性差异($P>0.05$),说明注意网络中总体正确率、错误率、遗漏率三个指标在4—6岁脑瘫患儿中不存在显著性的性别差异。

2.3.4 对照组男、女童三个网络平均反应时比较:选取对照组男、女童的警觉网络、定向网络、执行网络平均反应时和总用时进行正态性检验($P<0.05$),数据不服从正态分布,故采用Mann-Whitney U 检验进行统计分析,结果见表8。结果发现,对照男、女童在定向网络、执行网络平均反应时和总用时上未见显著性差异($P>0.05$),说明注意网络中定向网络、执行网络平均反应时和总用时三个指标在4—6岁正常儿童中不存在显著性的性别差异。在警觉网络中,女童警觉网络优于男童($P<0.05$)。

2.3.5 对照组男、女童正确率、错误率、遗漏率比较:选取对照组男、女童注意网络三个网络总体正确率、错误率、遗漏率进行正态性检验($P<0.05$),数据不服从正态分布,故采用Mann-Whitney U 检验进行统计分析,见表9。结果发现,对照组男、女童在正确率、错误率、遗漏率未见显著性差异($P>0.05$),说明注意网络总体正确率、错误率、遗漏率三个指标在4—6岁正常儿童中不存在显著性的性别差异。

表8 对照组男、女童三个网络平均反应时比较 ($\bar{x}\pm s, ms$)

平均反应时	男($n=21$)	女($n=27$)	U	Z	P
警觉网络	833.14±575.5	456.8±323.2	167.0	-2.42	0.02 ^①
定向网络	492.6±443.7	607.04±535.6	255.5	-0.58	0.56
执行网络	1496.±1402.5	1685.41363.2	258.5	-0.52	0.60
总用时	1632.6±150.0	1691.9±192.7	204.5	-1.64	0.10

注:① $P<0.05$

表9 对照组男、女童总体正确率、错误率、遗漏率的比较 ($\bar{x}\pm s$)

	男($n=31$)	女($n=20$)	U	Z	P
正确率	0.78±0.15	0.77±0.17	274.5	-0.19	0.85
错误率	0.10±0.05	0.09±0.08	246.5	-0.78	0.43
遗漏率	0.13±0.09	0.12±0.09	270.5	-0.27	0.79

3 讨论

3.1 测试工具

目前,国内外对注意网络研究的工具较多,但不同工具的测试方法,呈现方式、测试材料和侧重点各有不同。由Fan等提出的注意网络测试系统是目前应用最为普遍的一种,已被广泛用于老年人、成年人和儿童中。该测试系统属于电脑化的测试系统,主要采用平均反应时、正确率、错误率和遗漏率作为评

价指标,与传统纸质测试相比,主要存在以下优点:①测试更为便捷,可多台电脑迅速测试大量个体;②可操作性更高,能较大程度地减少评估者与被试之间的相互干扰;③准确性更高,能更精确地衡量对时间敏感的任务,例如反应时间的计算,可精确至毫秒;④降低成本,电子存档更便捷;⑤通过不同的编程,可实现不同语言的选择;⑥可自动计算反应时、正确率、错误率和遗漏率等指标,且易于存储和共享。

3.2 研究对象的选择

研究对象选取4—6岁痉挛型脑瘫患儿,选取相同年龄的正常儿童作为对照。注意力的发展在个体中是一个逐渐增强的过程,年龄越小的孩子,注意力可维持的时间越短,随着年龄不断增长,神经网络间连接越来越紧密,其注意调节能力也在不断发展^[10]。注意网络测试持续时间大约为30min,在预测试中发现4岁以上的患儿更易于完成测试。国内法定义务教育年龄从6岁开始,因此选择4—6岁作为目标年龄,旨在研究学龄前患儿注意网络特点,以便在入学前尽早进行干预,利于患儿顺利入学及入学后学业成绩的提高。痉挛型是脑瘫分型中最常见的分型,因此选取痉挛型脑瘫患儿作为研究亚型^[1]。

研究选取的脑瘫患儿与正常同龄儿童在年龄、性别两个因素上统计分析无显著性差异,但在父母受教育程度和家庭收入这两个因素上存在显著性差异。这一方面与入组患儿和儿童实际情况有关,另一方面也与脑瘫患儿整体群体发病率有关。据流行病学调查,脑瘫在发达国家发病率约为2.22‰—2.9‰^[17];在我国约为1.29‰—5.06‰^[18]。在发达国家脑瘫发病率正在下降^[19],而在低收入和中等收入国家,由于经济负担以及产前和围产期护理的差异,死亡率和发病率似乎更高,身体残疾也更严重^[20]。这在一定程度上说明,脑瘫的发病率及病情严重程度与经济水平密不可分,经济情况可进一步具体到家庭经济情况,可知家庭收入与父母受教育程度也有一定关系。通常,接受更高教育的父母,有更大的可能获得较好的工作和薪水。同时,家庭经济条件好,父母受教育程度高的家庭,在产前、产时、产后的护理和保健方面也做得更好,保健和早期筛查意识更强,更有利于早期诊断和早期干预的介入;而早期诊断和干预的介入有利于优化婴儿运动和认知功能

的可塑性发展,防止并发症^[1]。

3.3 痉挛型脑瘫患儿注意网络测试结果

本研究选用注意网络测试三个子成分的平均反应时、总体正确率、错误率和遗漏率来探讨4—6岁痉挛型脑瘫患儿注意网络特征。通过与同龄正常儿童比较发现,虽然两组在警觉网络平均反应时上无显著性差异,但痉挛脑瘫组患儿警觉网络平均反应时略高于对照组,说明痉挛脑瘫组患儿具有一定的警觉网络效率,但发育可能略差于对照组,若增加样本量,两组差异可能更为明显。在定向网络和执行网络反应时上,两组存在显著差异。其中对照组定向网络平均反应时显著低于痉挛型脑瘫组,而执行网络反应时却显著高于痉挛型脑瘫组,这是否说明痉挛型脑瘫组定向网络发育差于对照组,而执行网络发育优于对照组呢?结合注意网络总体正确率、错误率和遗漏率可看出,痉挛型脑瘫组正确率显著低于对照组,而错误率和遗漏率显著高于对照组,这可对痉挛型脑瘫组执行网络平均反应时短于对照组进行解释。不同痉挛型脑瘫患儿在注意网络测试过程中表现不甚相同,有的患儿面对方向不一致靶刺激时,难以在规定时间内做出判断,患儿在选择时,常常会遗漏这次测试,导致遗漏率增加。而有的患儿即使不知道靶刺激方向,也依然会快速做出选择,以求快速完成这次测试,导致错误率增加,而反应时缩短。在对照组中,大部分儿童面对方向不一致的靶刺激时都能明确目标刺激,正确做出判断。可见,痉挛型脑瘫患儿与正常同龄儿童相比,存在执行网络的障碍,体现在错误率和遗漏率的增加,这表明痉挛型脑瘫患儿在抵抗干扰能力上存在特定的缺陷,其执行控制能力发育情况不好,患儿既不能抑制由相互冲突的刺激引起的错误反应,也不能调整他们的反应策略(如放慢速度)来避免这些错误。在Bottcherl等的研究中同样发现痉挛型脑瘫患儿执行能力较正常儿童差^[21]。抑制是一种在生命早期出现的技能,对于其他更复杂的执行能力的发展是必不可少的,诸如行为自我调节、实际生活中场景变化的应对和学习时不受干扰物影响等。痉挛型脑瘫患儿执行网络障碍或许有助于解释该类患儿与其他残疾儿童相比存在更多学习和社交问题,同时也提示临床治疗过程中,治疗师在给患儿进行治疗时应考虑加入

应对冲突的训练。

3.4 两组注意网络性别差异研究

在痉挛型脑瘫患儿注意网络性别差异研究中,无论是男孩还是女孩都出现明显的警觉网络、定向网络和执行网络效应,这表明痉挛型脑瘫患儿注意网络有一定发展,同时也证明注意网络测试系统在4—6岁痉挛型脑瘫患儿注意网络研究中的可用性,这与李正清等^[22]研究一致。但在痉挛型脑瘫患儿中通过三个子网络平均反应时、总用时、总体正确率、错误率和遗漏率的比较,并未发现存在注意网络性别差异。在对照组中,通过三个子网络平均反应时的比较,发现女童警觉网络优于男童。而其他网络平均反应时、总用时、总体正确率、错误率和遗漏率进行比较,均未见明显差异。研究发现警觉网络主要与右半球的额叶、顶叶有关,主要受去甲肾上腺素调节,本研究所用的注意网络测验,持续时间在30min左右,女童相对于男童具有较大的警觉网络效应,表明女童在大约30min的时间内都可以维持一个较高的唤醒水平和较强的注意准备状态。

4 结论

本研究选取痉挛型脑瘫患儿与正常同龄儿童作为研究对象,比较两组儿童注意力的差异,发现痉挛型脑瘫患儿注意力较正常同龄儿童低,且定向网络和执行网络差异较为明显,这可能是脑瘫患儿与同龄儿相比存在更多学习、社交障碍的原因。此外,本文未对不同分型的脑瘫患儿和同一分型不同功能的脑瘫患儿注意力各个网络进行研究,而了解脑瘫患儿各个亚型注意网络的特点可对临床康复和教育策略的选择提供依据,期望在下一步的研究中将研究焦点聚焦于不同分型的脑瘫患儿和同一分型不同功能的脑瘫患儿注意力中,发现其各自特点,指导临床提供精准康复治疗,提高康复疗效。

参考文献

- [1] Novak I, Morgan C, Adde L, et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment[J]. *Jama Pediatrics*, 2017, 171(9): 897.
- [2] Al-Nemr A, Abdelazeim F. Relationship of cognitive functions and gross motor abilities in children with spastic diplegic cerebral palsy[J]. *Applied Neuropsychology Child*, 2018,

- 7(3): 268—276.
- [3] Volpe JJ. The encephalopathy of prematurity-- brain injury and impaired brain development inextricably intertwined[J]. *Seminars in Pediatric Neurology*, 2009, 16(4): 167—178.
 - [4] Geldof CJ, de Kieviet JF, Dik M, et al. Visual search and attention in five-year-old very preterm/very low birth weight children[J]. *Early Human Development*, 2013, 89(12): 983—988.
 - [5] Bourke-Taylor HM, Cotter C, Lalor A, et al. School success and participation for students with cerebral palsy: a qualitative study exploring multiple perspectives[J]. *Disability & Rehabilitation*, 2017: 1—9.
 - [6] Bottcher L, Flachs EM, Uldall P. Attentional and executive impairments in children with spastic cerebral palsy[J]. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2010, 52(2): e42—e47.
 - [7] Posner MI, Boies SJ. Components of attention[J]. *Psychological Review*, 1971, 7(78): 391—408.
 - [8] Petersen SE, Posner MI. The attention system of the human brain[J]. *Annual Review of Neuroscience*, 2012, 13(1): 25—42.
 - [9] Fernandez-Duque D, Posner MI. Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states[J]. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 2001, 23(1): 74—93.
 - [10] Posner MI, Rothbart MK, Sheese BE, et al. Developing attention: behavioral and brain mechanisms[J]. *Advances in Neuroscience*, 2014, (1): 405—410.
 - [11] Fan J, McCandliss BD, Sommer T, et al. Testing the efficiency and independence of attentional networks[J]. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2002, 14(3): 340—347.
 - [12] 周珊珊, 汪凯, 王长青, 等. 老年人和青年人注意网络的研究[J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2006, 33(2): 115—118.
 - [13] 王长青, 汪凯, 孟玉. 注意网络测验(ANT)在中国成人中的应用[J]. *中国临床心理学杂志*, 2005, 13(4): 386—388.
 - [14] 李巧灵, 朱湘茹, 王明辉, 等. 5岁儿童注意网络的性别差异[J]. *中国心理卫生杂志*, 2017, 31(09): 52—55.
 - [15] Williams RS, Biel AL, Wegier P, et al. Age differences in the attention network test: evidence from behavior and event-related potentials[J]. *Brain & Cognition*, 2016, 102: 65—79.
 - [16] Rueda MR, Fan J, McCandliss BD, et al. Development of attentional networks in childhood[J]. *Neuropsychologia*, 2004, 42(8): 1029—1040.
 - [17] Durkin MS, Benedict RE, Christensen D, et al. Prevalence of cerebral palsy among 8-year-old children in 2010 and preliminary evidence of trends in its relationship to low birthweight[J]. *Paediatric & Perinatal Epidemiology*, 2016, 30(5): 496—510.
 - [18] 李晓捷, 邱洪斌, 姜志梅, 等. 中国十二省市小儿脑性瘫痪流行病学特征[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2018, 33(5): 378—383.
 - [19] Cans CJ, De-la-Cruz, Mermet M. Epidemiology of cerebral palsy[J]. *Paediatrics and Child Health*, 2008, 18(9): 393—398.
 - [20] Khandaker G, Smithers-Sheedy H, Islam J, et al. Bangladesh cerebral palsy register (BCPR): a pilot study to develop a national cerebral palsy (CP) register with surveillance of children for CP[J]. *Bmc Neurology*, 2015, 15(1): 173.
 - [21] Bottcher L, Flachs EM, Uldall P. Attentional and executive impairments in children with spastic cerebral palsy[J]. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2010, 52(2): e42—e47.
 - [22] 李正清, 周欣, 王晓棠, 等. 早期数学学习困难儿童的注意网络干预[J]. *学前教育研究*, 2016, (2): 34—45.