

论著 文章编号:1004-9231(2022)10-0955-05

· 专稿:精神卫生 ·

学龄前孤独症谱系障碍儿童感觉处理特征的研究

姜莲, 储莉婷, 马晨欢, 陈凌燕, 李孟凡, 潘丽珠, 朱佩滢, 王瑜

上海市儿童医院 上海交通大学医学院附属儿童医院儿童保健暨发育行为儿科, 上海 200062

摘要:

【目的】探讨学龄前孤独症谱系障碍(ASD)患儿的感觉处理特征,为ASD的早期筛查和干预训练提供理论依据。【方法】使用自行编制的基本情况问卷及感觉处理测量(SPM)问卷,采取儿童主要照顾者填写的方式,对215例ASD患儿和170名正常发育(TD)儿童开展调查,按年龄和性别分层,比较ASD患儿和TD儿童SPM问卷不同能区得分的差异,分析学龄前ASD患儿的感觉处理特征。【结果】ASD患儿在SPM的社会参与、视觉、听觉、触觉、味觉与嗅觉、本体觉、前庭功能、动作计划能区及整体感觉系统得分高于TD儿童(均 $P<0.01$);ASD患儿在听觉能区的异常程度最高,味觉与嗅觉能区的异常程度最低。Spearman相关性分析结果显示在4、5岁ASD患儿中,SPM视觉($r_s=-0.200, P=0.033$)、听觉能区($r_s=-0.194, P=0.040$)得分随年龄的增长呈下降趋势,其他能区得分与年龄无相关性(均 $P>0.05$)。在男童和女童中,ASD儿童SPM问卷的各能区得分高于TD儿童(均 $P<0.001$),ASD男童和女童SPM问卷各能区得分差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。【结论】ASD患儿普遍存在感觉处理异常,与TD儿童存在多个感觉域差异,感觉处理异常有可能作为ASD早期筛查的指标,有必要针对ASD患儿的感觉处理异常进行相应干预训练。

关键词: 孤独症谱系障碍; 感觉处理测量问卷; 感觉处理异常; 学龄前儿童; 早期筛查

中图分类号: R749.94

文献标志码: A

DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2022.21923

引用格式: 姜莲, 储莉婷, 马晨欢, 等. 学龄前孤独症谱系障碍儿童感觉处理特征的研究[J]. 上海预防医学, 2022, 34(10): 955-959.

A study on sensory processing characteristics of preschool children with autism spectrum disorder

JIANG Lian, CHU Liting, MA Chenhuan, CHEN Lingyan, LI Mengfan, PAN Lizhu, ZHU Peiying, WANG Yu

1. Department of Child Health Care & Behavior Pediatrics, Shanghai Children's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200062, China

Abstract: [Objective] To explore the sensory processing characteristics of preschool children with autism spectrum disorder (ASD), and to provide a theoretical basis for early screening and intervention training of ASD. [Methods] A total of 215 preschool children with ASD and 170 typically developed (TD) children were investigated with a basic situation questionnaire and sensory processing measure (SPM). The two groups were stratified according to age and gender, and the differences of scores in sensory domains were compared to analyze the sensory processing characteristics of preschool children with ASD. [Results] The scores of social participation, vision, hearing, touch, taste and smell, body awareness, balance and motion, planning and ideas, and total sensory system in children with ASD were all higher than those in children with TD (all $P<0.01$). The highest degree of abnormality was found in hearing and the lowest degree in taste and smell in children with ASD. The results of Spearman correlation analysis showed that in the 4-year-old and 5-year-old children with ASD, the scores of vision ($r_s=-0.200, P=0.033$) and hearing ($r_s=-0.194, P=0.040$) decreased with age. There was no correlation between the scores of other developmental quotients and age (all $P>0.05$). Boys and girls with ASD had higher scores in all developmental quotients than TD children ($P<0.01$). However, there was no significant gender difference in any developmental quotients of ASD children (all $P>0.05$). [Conclusion] Sensory processing abnormalities are common in preschool children with ASD, which are different from those of TD children in multiple sensory domains. Sensory processing abnormalities may be used as an indicator for early screening of ASD, and it is necessary to conduct corresponding intervention training for sensory processing abnormalities in children with ASD.

Keywords: autism spectrum disorder; sensory processing measure; sensory processing abnormality; preschool children; early screening

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)以社交障碍、兴趣狭窄和重复刻板行为为主要表现^[1]。有研究表明,这类异常通常与感觉处理困难有关,美国《精神疾病诊断与统计手册》已将感觉处理异常列为ASD诊断标准的主要特征之一^[2]。感觉处理是指个体感知和响应环境中感官刺激的方式,例如,如何检测接收到的信息,如何将信息处理并整合传递至大脑,如何

调节随后的行为和反应^[3-4]。当个体出现非典型性的检测、调节、解释或响应感觉输入信息或在这方面出现重大困难时,可诊断为感觉处理失调^[5]。感觉处理异常给ASD患儿的日常生活带来严重的负面影响,有研究表明>90%的ASD患儿存在感觉处理异常,且症状存在于多个感觉领域^[6]。了解ASD患儿的感觉处理特征具有重要临床意义,可帮助医护人员合理诊断,为ASD

【基金项目】上海市公共卫生体系建设三年行动计划(2020—2022年)重点学科建设项目(GWV-10.1-XK14);上海市儿童医院临床研究培育专项(2021YLYZ02)

【作者简介】姜莲,女,学士,主治医师;研究方向:发育行为儿科;E-mail: lily_jl2018@126.com

【通信作者】王瑜, E-mail: wy_rain@126.com

患儿制定专门的干预策略。感觉处理测量(sensory processing measure, SPM)问卷可用于评估儿童的感觉处理困难情况,具有良好的心理学测量特征,且相较于目前国内最常使用的感觉统合评定量表,其优势在于SPM问卷包含8大能区,评估维度更广^[7]。本研究使用家庭版SPM问卷,通过对学龄前ASD患儿和正常发育(typically developed, TD)儿童开展横断面调查,比较两者在不同感觉域的感觉处理特征差异,为ASD患儿早期临床诊断和个体化康复治疗提供理论依据。

1 对象和方法

1.1 研究对象

1.1.1 ASD患儿 选择2021年6—12月在上海市儿童医院儿童保健暨发育行为儿科确诊的ASD患儿215例。纳入标准:①严格按照《精神疾病诊断与统计手册(第5版)》^[2]标准诊断为ASD;②年龄为4~6岁;③儿童的主要照顾者具有基本的读写能力,沟通交流无障碍。排除标准:①患癫痫、重度精神病及其他脑部器质性疾病;②合并严重心、脑、肾等器官功能障碍。

1.1.2 TD儿童 同期选择在上海市儿童医院儿童保健暨发育行为儿科体检的TD儿童170名,与ASD患儿的年龄及性别相匹配。纳入标准:①年龄为4~6岁;②儿童的主要照顾者具有基本的读写能力,沟通交流无障碍。本研究经上海市儿童医院伦理委员会审查批准(2020R052),且所有符合条件的研究对象均已获得家长知情同意并签署知情同意书。

1.2 研究工具

使用自行编制的基本情况问卷及家庭版SPM问卷。基本情况问卷包括儿童的姓名、出生年月、性别、填写日期等。家庭版SPM问卷包括以下8大能区:社会参与(10项)、视觉(11项)、听觉(8项)、触觉(11项)、味觉与嗅觉(5项)、本体觉(10项)、前庭功能(11项)及动作计划(9项),共75项条目,其中视觉、听觉、触觉、味觉与嗅觉、本体觉及前庭功能6个能区之和为整体

感觉系统得分,代表感觉处理的整体能力。除社会参与能区和条目57外,每项按照1(从不)、2(偶尔)、3(经常)和4(总是)4级标准评分,得分越高,症状越严重^[7]。已有相关研究表明SPM问卷在中国儿童中具有良好的信度和效度,信度92.1%,效度93%^[8]。SPM由儿童的主要照顾者填写,填写时间为15~20 min。SPM问卷的信度Cronbach's α 系数为0.883。

1.3 质量控制

采用现场调查的方法,由经过统一培训的调查人员向参与研究儿童的主要照顾者详细介绍问卷的填写要求,并指导其填写,保证问卷填写的真实性和可靠性。儿童的主要照顾者填写完毕后,调查人员当场回收问卷并核对,避免漏项和缺项。研究人员汇总并编码收集到的问卷,再次复核,删除无效问卷。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料用频数和百分比表示,2组间比较采用 χ^2 检验;年龄与各感觉处理能区间的相关性分析采用Spearman秩相关。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般人口学特征

共纳入儿童385名,男童190名(49.4%),女童195名(50.6%);4岁99名(25.7%),5岁112名(29.1%),6岁174名(45.2%)。ASD患儿215例,男童112例(52.1%),女童103例(47.9%);4岁54例(25.1%),5岁59例(27.4%),6岁102例(47.4%);TD儿童170名,男童78名(45.9%),女童92名(54.1%);4岁45名(26.5%),5岁53名(31.2%),6岁72名(42.4%)。ASD患儿和TD儿童不同年龄、性别的构成比差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

2.2 不同年龄ASD患儿和TD儿童感觉处理特征

4~6岁ASD患儿SPM问卷所有8个能区及整体感觉系统的得分均高于相应年龄的TD儿童,差异有统计学意义(均 $P<0.01$)。见表1。

表1 不同年龄ASD患儿和TD儿童感觉处理特征($\bar{x} \pm s$,分)

Table 1 Sensory processing characteristics of ASD and TD children of different ages ($\bar{x} \pm s$, scores)

能区 Developmental quotients	4岁 4 years old		5岁 5 years old		6岁 6 years old		所有儿童 All children	
	TD (n=45)	ASD (n=54)	TD (n=53)	ASD (n=59)	TD (n=72)	ASD (n=102)	TD (n=170)	ASD (n=215)
社会参与 Social participation	14.36±4.28	17.07±4.13 ^a	14.42±4.18	16.20±3.70 ^a	14.46±4.22	16.50±3.95 ^a	14.41±4.20	16.56±3.93 ^a
视觉 Vision	14.31±2.55	20.06±4.02 ^a	13.23±2.42	18.54±3.95 ^a	13.18±2.38	19.56±4.74 ^a	13.49±2.47	19.40±4.37 ^a
听觉 Hearing	10.87±2.43	16.94±4.22 ^a	10.47±2.54	15.37±3.52 ^a	10.46±2.54	16.02±3.77 ^a	10.57±2.50	16.07±3.85 ^a
触觉 Touch	12.82±1.48	18.15±4.28 ^a	12.72±1.84	17.31±3.32 ^a	12.79±1.91	18.48±4.67 ^a	12.78±1.78	18.07±4.25 ^a
味觉与嗅觉 Taste and smell	5.27±0.72	6.78±2.19 ^a	5.23±0.64	6.49±1.81 ^a	5.19±0.60	6.76±2.42 ^a	5.22±0.64	6.69±2.20 ^a

表 1 (续) Table 1 (continued)

能区 Developmental quotients	4 岁 4 years old		5 岁 5 years old		6 岁 6 years old		所有儿童 All children	
	TD (n=45)	ASD (n=54)	TD (n=53)	ASD (n=59)	TD (n=72)	ASD (n=102)	TD (n=170)	ASD (n=215)
本体觉 Body awareness	12.49±2.32	16.96±4.73 ^a	11.62±1.77	16.53±3.32 ^a	11.92±1.66	17.38±4.01 ^a	11.98±1.91	17.04±4.04 ^a
前庭功能 Balance and motion	13.69±2.10	18.91±4.46 ^a	13.60±2.44	17.85±3.62 ^a	13.75±1.95	18.70±4.30 ^a	13.69±2.14	18.52±4.17 ^a
动作计划 Planning and ideas	11.00±2.06	15.85±4.35 ^a	10.92±2.48	15.17±4.11 ^a	10.76±2.41	16.01±4.89 ^a	10.88±2.33	15.74±4.55 ^a
整体感觉系统 Total sensory systems	69.44±6.23	97.80±18.18 ^a	66.87±6.16	92.08±12.98 ^a	67.29±6.46	96.90±17.90 ^a	67.73±6.35	95.80±16.85 ^a

【注】a: 与同年龄段 TD 儿童相比, $P<0.01$ 。

[Note] a: Compared with the TD children of the same age, $P<0.01$.

各年龄 ASD 患儿的听觉能区得分最高, 4、5 和 6 岁患儿的得分分别为(2.12±0.53)、(1.93±0.44)和(2.00±0.47)分; 味觉与嗅觉能区得分最低, 4、5 和 6 岁患儿的得分分别为(1.36±0.44)、(1.30±0.36)和(1.35±0.48)分。Spearman

秩相关分析结果显示, 在 4、5 岁的 ASD 患儿中, SPM 视觉($r_s=-0.200, P=0.033$)及听觉能区($r_s=-0.194, P=0.040$)得分随年龄的增长呈下降趋势, 其他能区得分与年龄无相关性(均 $P>0.05$)。见表 2。

表 2 ASD 患儿年龄与 SPM 问卷各能区得分的相关性

Table 2 Correlation between age and the average score of each SPM developmental quotients in ASD children

能区 Developmental quotients	4、5、6 岁患儿 SPM 得分($\bar{x} \pm s$, 分)			4 岁和 5 岁		5 岁和 6 岁	
	SPM scores of 4, 5 and 6 years old ($\bar{x} \pm s$, scores)			4 years old and 5 years old		5 years old and 6 years old	
	4 岁 4 years old (n=54)	5 岁 5 years old (n=59)	6 岁 6 years old (n=102)	r_s	P 值 P value	r_s	P 值 P value
社会参与 Social participation	1.71±0.41	1.62±0.37	1.65±0.40	-0.096	0.312	0.050	0.526
视觉 Vision	1.82±0.37	1.69±0.36	1.78±0.43	-0.200	0.033	0.098	0.215
听觉 Hearing	2.12±0.53	1.93±0.44	2.00±0.47	-0.194	0.040	0.080	0.315
触觉 Touch	1.65±0.39	1.57±0.30	1.68±0.42	-0.073	0.439	0.088	0.268
味觉与嗅觉 Taste and smell	1.36±0.44	1.30±0.36	1.35±0.48	-0.062	0.516	0.007	0.925
本体觉 Body awareness	1.70±0.47	1.65±0.33	1.74±0.40	-0.014	0.882	0.091	0.250
前庭功能 Balance and motion	1.72±0.41	1.62±0.33	1.70±0.39	-0.099	0.299	0.063	0.427
动作计划 Planning and ideas	1.76±0.48	1.69±0.46	1.78±0.54	-0.074	0.435	0.066	0.408

2.3 不同性别 ASD 患儿和 TD 儿童感觉处理特征

性别分层分析结果显示, 在男童和女童中, ASD 患儿 SPM 问卷各能区得分均高于 TD 儿童, 差异有统

计学意义(均 $P<0.001$)。在 ASD 患儿中, 男童和女童各能区得分差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表 3。

表 3 男童和女童中 TD 儿童与 ASD 患儿 SPM 各能区得分特征($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 3 Characteristics of the average score in each SPM developmental quotients between TD children and ASD children in both boys and girls ($\bar{x} \pm s$, scores)

能区 Developmental quotients	男童 Boys		P 值 P value	女童 Girls		P 值 P value	$P_{ASD \text{ boys vs girls}}$ 值 value
	TD (n=78)	ASD (n=112)		TD (n=92)	ASD (n=103)		
社会参与 Social participation	1.49±0.43	1.70±0.40	<0.001	1.40±0.41	1.61±0.38	<0.001	0.082
视觉 Vision	1.22±0.20	1.77±0.43	<0.001	1.23±0.24	1.76±0.36	<0.001	0.763
听觉 Hearing	1.29±0.29	2.01±0.49	<0.001	1.35±0.33	2.01±0.47	<0.001	0.934
触觉 Touch	1.16±0.17	1.66±0.40	<0.001	1.16±0.15	1.62±0.37	<0.001	0.468
味觉与嗅觉 Taste and smell	1.04±0.12	1.35±0.44	<0.001	1.05±0.14	1.33±0.44	<0.001	0.694
本体觉 Body awareness	1.21±0.22	1.74±0.38	<0.001	1.19±0.16	1.66±0.42	<0.001	0.143
前庭功能 Balance and motion	1.26±0.19	1.72±0.37	<0.001	1.23±0.20	1.65±0.39	<0.001	0.158
动作计划 Planning and ideas	1.20±0.22	1.77±0.49	<0.001	1.22±0.29	1.73±0.52	<0.001	0.566

3 讨论

本研究结果表明, 学龄前 ASD 患儿不同感觉能区的得分均高于 TD 儿童, 这表明在 ASD 患儿中普遍存在感觉处理异常, 与国外的研究结果相似^[9]。有 meta 分

析表明^[10], 感觉处理紊乱在某种程度上可能是 ASD 的普遍症状。一系列自我报告及大量实证研究也证实了 ASD 患者出现的高频率感觉特征异常^[11]。相关研究指出, 非典型的的感觉处理特征发生在儿童发育的早期, 是

ASD 患者的潜在症状,甚至会贯穿整个生命周期^[12]。本研究的4、5岁 ASD 患儿中,SPM 视觉和听觉能区得分均随年龄的增长呈下降趋势。虽然6岁 ASD 患儿各能区的得分呈上升趋势,但是不存在统计学关联。针对儿童和成年 ASD 患者感觉处理特征的研究显示,ASD 患者的感觉处理异常水平随着年龄的增长趋于减轻,儿童主要照顾者的SPM问卷也提示,患儿在低年龄阶段时表现出更多的感觉处理困难迹象^[13]。本研究只涉及学龄前3个年龄段的儿童,这可能是5~6岁 ASD 患儿感觉处理异常严重程度差异无统计学意义的原因。在今后的研究中应纳入更多年龄段儿童,跟踪 ASD 患儿感觉处理异常水平的变化趋势。Osório 等^[14]的研究指出,ASD 女童在听觉、前庭功能和动作计划方面表现出比男童更严重的症状,本研究不同性别 SPM 问卷各能区得分差异无统计学意义,不管是男童还是女童,ASD 患儿 SPM 问卷各能区得分均高于 TD 儿童,这可能是由于种族的差异导致与 Osório 等^[14]的研究结果不一致。

ASD 患儿对声音敏感,往往出现异常反应,这也是 ASD 的症状表现之一^[15],结果也显示4~6岁 ASD 患儿听觉能区异常程度最高。Demopoulos 等^[16]分析了60例5~18岁 ASD 患儿和青少年的听力测试结果,综合评估显示,37%参与者的左耳或右耳对声音敏感。Smith 等^[17]的影像学结果表明,与神经发育正常的同龄人相比,ASD 患者的小脑和脑干发育不全,包括面神经核和上橄榄复合体发育不全。另一项研究强调了 ASD 人群中听觉过敏的解剖学原因,研究发现,29%的 ASD 患者和听觉过敏患者在计算机体层成像图像上有明显的半规管裂开^[18]。此外,有研究指出,与神经正常或无严重听觉过敏的自闭症患者相比,严重听觉过敏的 ASD 患者的内侧橄榄耳蜗反射增强2倍^[19]。除了可能导致 ASD 人群听觉异常的解剖学和生理学因素外,遗传学因素也可能发挥作用。Mercati 等^[20]发现 *CNTN5* 和 *CNTN6* 基因可促进 ASD 患者感觉运动通路中神经突起的生长,在对携带 *CNTN5* 和 *CNTN6* 变体的 ASD 患者进行临床调查后,发现其听觉通路中存在听觉过敏,且 ABR 波在潜伏期发生了变化。如果未能采取合理的干预措施,听觉异常会在 ASD 患者中加剧,基于感觉反馈,当受到声音刺激时,患者会出现捂住耳朵、哭泣,甚至逃跑的表现^[21]。因此,对于有感觉处理异常的幼儿,应及时评估和诊断。

《精神疾病诊断与统计手册》^[2]将感觉处理异常归为重刻板行为,大量研究表明,ASD 患儿感觉处理异

常的严重程度可预测各种适应性和非适应性行为,如言语交流、社交和重复刻板行为,感觉处理异常与这些症状间存在相关性^[4,12]。国内有研究指出,感觉异常对 ASD 患儿社交产生诸多不良影响,这可能是 ASD 患儿的社交能力预测因子^[22]。Kojovic 等^[23]通过 ASD 患儿与 TD 儿童的比较发现,在 ASD 患儿中,感觉处理问题越多,社交困难越明显,适应功能越差,有更多感觉问题的 ASD 患儿在社交场景的视觉探索模式方面与 TD 儿童有很大差异。也有研究指出,ASD 人群的感觉与喂养问题之间存在显著的相关性,ASD 患儿的感觉处理障碍比非 ASD 患儿更严重、范围更广,且 ASD 患儿的喂养行为受多种感觉系统影响^[24]。由此可见,针对 ASD 患儿的感觉处理异常及时干预非常重要。

综上所述,本研究证实了感觉处理异常在学龄前 ASD 患儿中的普遍性,与 TD 儿童在多个感觉域中存在差异,有必要评估 ASD 患儿的感觉处理能力,在后续干预时,应针对感觉处理异常开展相应的干预训练。本研究存在一定局限性:首先,研究对象男女构成比与 ASD 男女患病率不一致,可能由于部分 ASD 患儿招募自上海市儿童医院进行团体感统训练的 ASD 患儿,其中存在多动及攻击行为的男童未被纳入训练,后续将按照 ASD 男女患病率招募研究对象。其次,未全面考量研究对象的一般特征,如母亲孕期不利因素、家庭结构、家庭教养方式等因素对儿童感觉统合能力的影响,后续会将研究对象的相关一般特征纳入分析^[25-26]。SPM 问卷均由儿童的主要照顾者填写,主要反映儿童在家庭中的表现,缺少学校和课堂的数据,结果存在一定的片面性。最后,为横断面调查,缺少纵向数据的支持,在年龄与感觉异常的关联性分析中可能存在个体差异,后续将进一步完善。研究 ASD 患儿的感觉处理特征非常重要,可更好地理解 ASD 患儿的行为和需求,有针对性地制定个体化干预训练方案。总之,ASD 患儿普遍存在感觉处理异常,在多个感觉域中与 TD 儿童存在差异,感觉处理异常可作为 ASD 早期筛查的指标,有必要针对 ASD 患儿的感觉处理异常开展相应干预训练。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

参考文献

- [1] LORD C, BRUGHA T S, CHARMAN T, et al. Autism spectrum disorder[J]. Nat Rev Dis Primers, 2020, 6(1): 5.
- [2] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders [M]. 5th ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013: 220-223.
- [3] BALASCO L, PROVENZANO G, BOZZI Y. Sensory abnormalities in

- autism spectrum disorders: a focus on the tactile domain, from genetic mouse models to the clinic [J]. *Front Psychiatry*, 2020, 2 (10): 1016.
- [4] THYE M D, BEDNARZ H M, HERRINGSHAW A J, et al. The impact of atypical sensory processing on social impairments in autism spectrum disorder[J]. *Dev Cogn Neurosci*, 2018, 29: 151-167.
- [5] MILLER L J, ANZALONE M E, LANE S J, et al. Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis [J]. *Am J Occup Ther*, 2007, 61(2): 135-140.
- [6] ZWAIGENBAUM L, BAUMAN M L, STONE W L, et al. Early identification of autism spectrum disorder: recommendations for practice and research[J]. *Pediatrics*, 2015, 136(S1): S10-S40.
- [7] PARHAM L D, ECKER C, KUANECK H M, et al. Sensory processing measure (SPM): manual [M]. Los Angeles: Western Psychological Services, 2007.
- [8] LAI C Y Y, CHUNG J C C, CHAN C C H, et al. Sensory processing measure—HK Chinese version: psychometric properties and pattern of response across environments[J]. *Res Dev Disabil*, 2011, 32(6): 2636-2643.
- [9] HAZEN E P, STORNELLI J L, O'ROURKE J A, et al. Sensory symptoms in autism spectrum disorders [J]. *Harv Rev Psychiatry*, 2014, 22(2): 112-124.
- [10] BEN-SASSON A, HEN L, FLUSS R, et al. A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders[J]. *J Autism Dev Disord*, 2009, 39(1): 1-11.
- [11] PATTEN E, AUSDERAU K K, WATSON L R, et al. Sensory response patterns in nonverbal children with ASD [J]. *Autism Res Treat*, 2013, 2013: 436286.
- [12] VAN ETEN H M, KAUR M, SRINIVASAN S M, et al. Increased prevalence of unusual sensory behaviors in infants at risk for, and teens with, autism spectrum disorder [J]. *J Autism Dev Disord*, 2017, 47(11): 3431-3445.
- [13] KERN J K, TRIVEDI M H, GARVER C R, et al. The pattern of sensory processing abnormalities in autism [J]. *Autism*, 2006, 10 (5): 480-494.
- [14] OSÓRIO J M A, RODRÍGUEZ-HERREROS B, RICHETIN S, et al. Sex differences in sensory processing in children with autism spectrum disorder[J]. *Autism Res*, 2021, 14(11): 2412-2423.
- [15] SCHEERER N E, BOUCHER T Q, BAHMEI B, et al. Family experiences of decreased sound tolerance in ASD [J]. *J Autism Dev Disord*, 2022, 52(9): 4007-4021.
- [16] DEMOPOULOS C, LEWINE J D. Audiometric profiles in autism spectrum disorders: does subclinical hearing loss impact communication[J]. *Autism Res*, 2016, 9(1): 107-120.
- [17] SMITH A, STORTI S, LUKOSE R, et al. Structural and functional aberrations of the auditory brainstem in autism spectrum disorder [J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2019, 119(1): 41-50.
- [18] THABET E M, ZAGHLOUL H S. Auditory profile and high resolution CT scan in autism spectrum disorders children with auditory hypersensitivity [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2013, 270 (8): 2353-2358.
- [19] WILSON U S, SADLER K M, HANCOCK K E, et al. Efferent inhibition strength is a physiological correlate of hyperacusis in children with autism spectrum disorder [J]. *J Neurophysiol*, 2017, 118(2): 1164-1172.
- [20] MERCATI O, HUGUET G, DANCKAERT A, et al. CNTN6 mutations are risk factors for abnormal auditory sensory perception in autism spectrum disorders [J]. *Mol Psychiatry*, 2017, 22 (4): 625-633.
- [21] DANESH A A, HOWERY S, AAZH H, et al. Hyperacusis in autism spectrum disorders [J]. *Audiol Res*, 2021, 11(4): 547-556.
- [22] 胡进明, 刘兴华, 詹国栋, 等. 孤独症谱系障碍儿童感觉异常现状调查及相关临床特征的关联分析 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2021, 29(4): 362-366.
- HU J M, LIU X H, ZHAN G D, et al. Cross-sectional study, and relative factors analysis of sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder [J]. *Chin J Child Health Care*, 2021, 29 (4): 362-366.
- [23] KOJOVIC N, HADID L B, FRANCHINI M, et al. Sensory processing issues and their association with social difficulties in children with autism spectrum disorders [J]. *J Clin Med*, 2019, 8 (10): 1508.
- [24] PANERAI S, FERRI R, CATANIA V, et al. Sensory profiles of children with autism spectrum disorder with and without feeding problems: a comparative study in Sicilian subjects [J]. *Brain Sci*, 2020, 10(6): 336.
- [25] 朱国伟, 陈洪波, 郭雯, 等. 徐汇区学龄前儿童感觉统合失调现状调查及影响因素分析 [J]. *中国妇幼保健*, 2014, 29(2): 237-240.
- ZHU G W, CHEN H B, GUO W, et al. Investigation on sensory integration dysfunction of preschool children in Xuhui District of Shanghai [J]. *Matern Child Health Care China*, 2014, 29 (2): 237-240.
- [26] 刘瑞雪, 丁树荣, 李雨霏. 儿童感觉统合能力影响因素研究 [J]. *中国妇幼卫生杂志*, 2014, 5(4): 10-13.
- LIU R X, DING S R, LI Y F. Study on influence factors of children sensory integration ability [J]. *Chin J Women Child Health*, 2014, 5 (4): 10-13.

(收稿日期: 2022-03-03; 网络首发: 2022-07-20)

(责编: 符移才, 伦宜然; 校对: 伦宜然)



新冠肺炎疫情早期上海市主动心理咨询者的
压力状况及相关因素分析



新型冠状病毒的变异株进展: 起源、变异动力与
防控措施