

脑性瘫痪儿童的单纯痫样放电和癫痫的危险因素分析*

公超¹ 郭津^{1,2,4} 刘安南¹ 连贝贝¹ 刘家豪¹ 李佳蔚¹ 方立雅¹ Shaobo Zhou³

摘要

目的:研究脑性瘫痪(脑瘫)儿童的癫痫和单纯痫样放电与危险因素的相关性及差异。

方法:选取2015年1月—2023年6月于佳木斯大学附属第三医院住院的脑瘫儿童375例作为研究对象,收集患儿的临床资料进行回顾性分析。根据脑电图是否表现为痫样放电,临床上是否表现为癫痫的发作症状,将患者分为单纯脑瘫组278例,单纯痫样放电组58例和癫痫组39例。采用 χ^2 检验进行单因素分析,比较组间差异,筛选出具有显著性意义的因素,纳入到有序多分类Logistic回归分析中,以探究影响脑瘫儿童癫痫的危险因素。

结果:单因素分析发现三组在新生儿惊厥史[14(5%), 5(8.6%), 13(33.3%), $\chi^2=35.089$, $P<0.001$],痉挛型四肢瘫[25(9.0%), 11(19.0%), 15(38.5%), $\chi^2=26.958$, $P<0.001$],头围偏小[50(18.0%), 22(37.9%), 18(46.2%), $\chi^2=22.178$, $P<0.001$]和GMFCS IV和V级[91(32.7%), 27(46.6%), 20(51.3%), $\chi^2=7.865$, $P=0.020$]组间比较具有显著性差异。多因素有序多分类 logistic 回归分析发现,头围偏小[OR=2.312, 95%CI: 1.372—3.896, $P=0.002$],新生儿惊厥[OR=5.048, 95%CI: 2.457—10.360, $P<0.001$]和痉挛型四肢瘫[OR=3.212, 95%CI: 1.680—6.141, $P<0.001$]是导致脑瘫儿童痫样放电和癫痫发作的危险因素。

结论:头围偏小、新生儿惊厥史和痉挛型四肢瘫是影响脑瘫儿童痫样放电和癫痫发作的危险因素。

关键词 脑性瘫痪;癫痫;痫样放电;脑电图;Logistic回归

中图分类号:R742.3, R722, R742.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2026)-07-1107-06

Analysis of risk factors of simple epileptiform discharge and epilepsy in children with cerebral palsy/
GONG Chao, GUO Jin, LIU Annan, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2026, 41(7):
1107—1112

Abstract

Objective: To study the correlation and difference between epilepsy and simple epileptiform discharge and risk factors in children with cerebral palsy (CP).

Method: Total 375 children with cerebral palsy who were hospitalized in the Third Affiliated Hospital of Jiamusi University from January 2015 to June 2023 were selected as subjects. The clinical data of the children were collected and analyzed retrospectively. According to whether the EEG showed epileptiform discharges and whether the clinical manifestations were epileptic seizures, the patients were divided into the simple cerebral palsy group (278 cases), simple epileptiform discharge group (58 cases), and epilepsy group (39 cases). The χ^2 test was used to compare the differences between groups, and statistically significant factors were screened and included in multivariate logistic regression analysis to explore the independent risk factors affecting epilepsy and epileptiform discharges in children with cerebral palsy.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2026.07.012

*基金项目:黑龙江省自然科学基金项目(LH2020H006);黑龙江省教育厅基本科研业务费基础研究项目(2022-KYYWF-0653);黑龙江省教育厅基本科研业务费基础研究项目(2019-KYYWF-1366)

1 佳木斯大学康复医学院,黑龙江省佳木斯市,154007; 2 佳木斯大学附属第三医院; 3 School of Science, Faculty of Engineering and Science, University of Greenwich, UK; 4 通讯作者

第一作者简介:公超,男,硕士研究生; 收稿日期:2023-09-08

Result: Univariate analysis found that there were significant differences in the history of neonatal seizures[14 (5%), 5 (8.6%), 13 (33.3%), $\chi^2=35.089$, $P<0.001$], spastic quadriplegia[25 (9.0%), 11 (19.0%), 15 (38.5%), $\chi^2=26.958$, $P<0.001$] between the three groups. There were significant differences in head circumference [50 (18.0%), 22 (37.9%), 18 (46.2%), $\chi^2=22.178$, $P<0.001$] and GMFCS grade IV and V [91 (32.7%), 27 (46.6%), 20 (51.3%), $\chi^2=7.865$, $P=0.020$] between the three groups. Multivariate ordinal logistic regression analysis showed that small head circumference [OR=2.312, 95% CI: 1.372—3.896, $P=0.002$], neonatal seizures [OR=5.048, 95% CI: 2.457—10.360, $P<0.001$] and spastic quadriplegia [OR=3.212, 95% CI: 1.680—6.141, $P<0.001$] were risk factors for epileptiform discharges and seizures in children with cerebral palsy.

Conclusion: Small head circumference, neonatal seizures, and spastic quadriplegia are risk factors for epileptiform discharges and seizures in children with cerebral palsy.

Author's address Rehabilitation Medical College of Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang, 154007

Key word cerebral palsy; epilepsy; epileptic discharge; electroencephalogram; logistic regression

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP),简称脑瘫,是一组伴随终生的中枢性运动障碍症候群,这种运动障碍常伴有认知、听力、言语、视力、吞咽障碍,以及癫痫和继发性肌肉骨骼问题^[1]。根据基于人群的研究,脑瘫发病率大致为2.48‰,患病率为2.46‰^[2],是威胁儿童早期生存质量的常见疾病。

癫痫是CP儿童的一个独立、非常重要和常见的临床问题,是CP严重程度的标志。癫痫在正常人群的患病率大约为0.4%—0.8%^[3],而在CP儿童中却很普遍,Gong等^[4-5]的研究表明,CP的癫痫患病率为38.0%,在基于医院的研究中患病率为46.4%,而在基于人群的研究中为31.6%,在中国人群中为17.9%。原因可能是CP和癫痫存在共同的病因和危险因素引起的病理生理学机制,导致CP和癫痫同时发生^[6]。脑电图是CP儿童中常见的辅助检查,大约85.4%的儿童存在异常^[7]。痫样放电是指脑电图中出现尖波、尖慢波、棘波、棘慢波和多棘慢波等,并根据分布特点分为局灶性、多灶性、单侧性、双侧同步痫样放电及高度失律,是癫痫发作的重要的诊断依据^[8]。因CP是一组由中枢神经损伤引起的症候群,所以痫样放电在CP儿童中较为常见,但痫样放电并不一定会引起癫痫发作,原因可能是放电量较少,不足以引起癫痫的症状,患儿可能终生不表现为癫痫或者在后期出现癫痫发作的临床表现。本研究将根据收集病例信息,将CP儿童分为单纯CP组、仅痫样放电组和癫痫组,以分析三组之间的差异。

1 方法

1.1 对象

回顾性分析佳木斯大学附属第三医院自2015年1月至2023年6月收治的375例CP儿童的临床资料,其中男243例,女132例。本研究通过佳木斯大学伦理委员会批准(批准文号:jmsukf-2022022)。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①CP的诊断符合2015年中国脑性瘫痪指南^[9]制定的诊断标准:中枢性运动障碍持续存在;运动和姿势发育异常;肌张力及肌力异常;反射发育异常。②癫痫的诊断符合2014年国际抗癫痫联盟(International League Against Epilepsy, ILAE)^[10]制定的诊断标准:至少2次间隔>24h的非诱发性或(或反射性)发作;一次非诱发性(或反射性)发作,并且在未来10年内发生两次非诱发性发作后再次发作的概率与一般复发风险相似(至少60%);诊断为癫痫综合征。③具有脑电生理学诊断依据,出现棘波、多棘慢波、尖慢波、棘慢波、尖波等典型癫痫波及局部高幅慢波等痫样放电表现。④年龄:1—18岁。

排除标准:①病例信息不全或模糊不清者,如缺少基本资料、围产期资料、母孕资料、粗大运动功能分级系统(Gross motor function classification system, GMFCS)和脑电图等。②重复入出院病例以最后一次入出院病例为准。

1.3 分组

根据临床上是否存在癫痫发作,脑电图是否存在痫样放电,分为单纯CP组(无癫痫发作及脑电图痫样放电病史)、仅痫样放电组(仅表现为脑电图痫样放电)和癫痫组(既往或现住院存在癫痫发作及脑电图痫样放电病史)。

1.4 研究方法

回顾性收集患儿的资料,包括:①一般资料:性别、年龄、出生季节和入住院时间;②母孕情况:妊娠期并发症(高血压、高血糖、先兆流产、孕早期上呼吸道感染)、阴道流血、孕期用药(包括保胎药、感冒药、降压药等);③围产期资料:胎龄、出生体重、多胎史、窒息史、病理性黄疸史、新生儿惊厥史、颅内出血史、缺血缺氧性脑病史、羊水异常(早破、浑浊、过少)、脐带异常(绕颈、扭转、过短、过细)和胎盘异常(发育不良、老化、前置、早剥);④临床资料:CP分型(痉挛型双瘫、痉挛型偏瘫、痉挛型四肢瘫、不随意运动型、共济失调型和混合型)、GMFCS(I、II和III级为轻中度,IV和V级为重度)、头围偏小(1—6岁的男孩<43.9、46.0、47.0、47.5、48.3、48.9cm,女孩<43.0、45.0、46.2、46.7、47.3、47.7cm,7—10岁每年递增0.3cm)和脑电图资料。归纳总结其临床特点。

1.5 统计学分析

采用SPSS18.0统计学软件进行数据处理。首先使用交叉表 χ^2 检验进行单因素分析(当 $N \geq 40$,且 T 值均 ≥ 5 时,选择皮尔逊 χ^2 和渐进sig值;当 $N \geq 40$,且 T 值均 ≥ 1 ,且至少一个 $T \leq 5$ 时,选择连续性校正和渐进sig值;当 $N < 40$,或至少1个 $T < 1$,选择Fisher精确检验和精确sig值),计数资料以例(%)表示, $P < 0.05$ 为组间差异具有显著性意义。将有统计学意义的自变量引入有序多分类Logistic回归方程中,使用逐步筛选法,剔除混杂因素,当平行线检验 $P > 0.05$ 时,使用GraphPad Prism 8.0软件对参数估计值结果进行绘制森林图,以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 病例资料

根据纳入和排除标准筛选后,共计375例临床资料明确的脑瘫儿童纳入(图1),其中,男243例(64.8%),女132例(35.2%),男女比例为1.8:1。年龄1—18岁,平均(4.63 ± 3.12)岁,1—3岁161例(42.9%),4—6岁120例(32.0%),

7—18岁94例(25.1%)。单纯CP组278例(74.1%),仅痫样放电组58例(15.5%),癫痫组39例(10.4%)。在脑电图方面,单纯CP组中正常表现109例(29.1%),背景波低平或落后85例(22.7%),睡眠波异常43例(11.5%),波幅低和节律慢24例(6.4%),其他17例(4.5%);在仅痫样放电组中,顶区痫样放电16例(27.6%),枕区2例(3.4%),颞区7例(12.1%),额区4例(6.9%),顶枕区10例(17.2%),顶颞区2例(3.4%),枕颞区1例(1.7%),顶枕颞区11例(19.0%),中央额颞区1例(1.7%),中央顶颞1例(1.7%),中央枕区1例(1.7%),中央额区1例(1.7%),中央枕颞区1例(1.7%);在癫痫组中,正常表现2例(5.1%),背景波发育落后3例(7.7%),睡眠纺锤波异常1例(2.6%),顶区痫样放电4例(10.3%),枕区1例(2.6%),颞区7例(17.9%),额区1例(2.6%),中央顶区2例(5.1%),中央枕区1例(2.6%),顶枕区1例(2.6%),顶颞区4例(10.3%),枕颞区3例(7.7%),顶枕颞区5例(12.8%),中央顶颞区2例(5.1%)。

2.2 临床资料分析

以患儿性别、年龄、出生方式、数据收集时间、出生季节、胎龄、出生体重、CP分型和GMFCS分级进行 χ^2 检验比较组间差异性。结果显示,三组的CP分型是造成差异性的主要来源($P < 0.001$),其余变量均无显著性差异($P > 0.05$)。见表1。

2.3 危险因素分析

图1 病例筛选过程

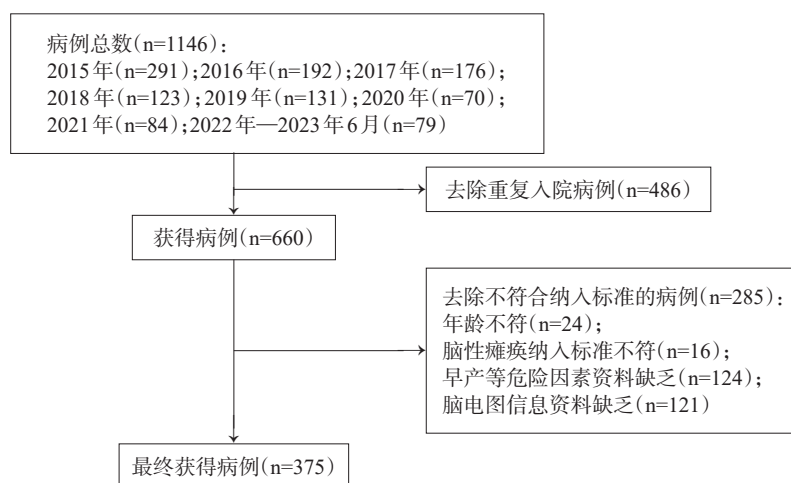


表1 CP的仅痫样放电组和癫痫组临床资料的差异性分析
[n(%)]

项目	单纯 CP组	仅痫样 放电组	癫痫组	χ^2 值	P值
性别				1.345	0.51
男	183(65.8)	38(65.5)	22(56.4)		
女	95(34.2)	20(34.5)	17(43.6)		
出生方式				0.702	0.704
顺产	147(52.9)	29(50.0)	18(46.2)		
剖宫产	131(47.1)	29(50.0)	21(53.8)		
年龄段(岁)				3.059	0.548
1—3	122(43.9)	27(46.6)	12(30.8)		
4—6	88(31.7)	18(31.0)	14(35.9)		
7—18	68(24.5)	13(22.4)	13(33.3)		
数据收集时间段(岁)				5.160	0.271
2015—2017	158(56.8)	37(63.8)	17(43.6)		
2018—2020	68(24.5)	14(24.1)	11(28.2)		
2021—2023	52(18.7)	7(12.1)	11(28.2)		
出生季节				5.955	0.428
春	64(23.0)	13(22.4)	9(23.1)		
夏	91(32.7)	18(31.0)	13(33.3)		
秋	58(20.9)	9(15.5)	12(30.8)		
冬	65(23.4)	18(31.0)	5(12.8)		
胎龄				6.628	0.357
足月 (37—42w)	162(58.3)	35(60.3)	26(66.7)		
中至晚期早产 (32—37w)	68(24.5)	13(22.4)	9(23.1)		
早期早产 (28—32w)	43(15.5)	7(12.1)	2(5.1)		
极早产 ($<28w$)	5(1.8)	3(5.2)	2(5.1)		
出生体重				6.512	0.368
超重($>4kg$)	12(4.3)	1(1.7)	5(12.8)		
正常体重 (2.5kg—4kg)	176(63.3)	37(63.8)	22(56.4)		
低出生体重 (1.5kg—2.5kg)	69(24.8)	17(29.3)	10(25.6)		
极低出生体重 ($\leq 1.5kg$)	21(7.6)	3(5.2)	2(5.1)		
CP分型				29.315	<0.001
痉挛型双瘫	124(44.6)	23(39.7)	7(17.9)		
痉挛型偏瘫	62(22.3)	11(19.0)	11(28.2)		
痉挛型四肢瘫	25(9.0)	11(19.0)	15(38.5)		
不随意运动型	43(15.5)	9(15.5)	4(10.3)		
共济失调型	4(1.4)	0(0)	0(0)		
混合型	20(7.2)	4(6.9)	2(5.1)		
GMFCS分级				11.95	0.153
I级	83(29.9)	11(19.0)	7(17.9)		
II级	54(19.4)	9(15.5)	5(12.8)		
III级	50(18.0)	11(19.0)	7(17.9)		
IV级	46(16.5)	11(19.0)	7(17.9)		
V级	45(16.2)	16(27.6)	13(33.3)		

以患儿早产史、低出生体重史、多胎史、窒息史、黄疸史、新生儿惊厥史、颅内出血史、HIE史、痉挛型四肢瘫、GMFCSⅣ和Ⅴ级、头围偏小、胎盘异常、脐带异常、羊水异常、妊娠期并发症、阴道流血、孕期用药史进行 χ^2 检验比较组间差异性。结果表明,三组的新生儿惊厥史[14(5%), 5(8.6%), 13(33.3%)], $\chi^2=35.089$, $P<0.001$], 痉挛型四肢瘫[25(9.0%), 11(19.0%), 15(38.5%)], $\chi^2=26.958$, $P<0.001$], 头围偏小[50(18.0%), 22(37.9%), 18(46.2%)], $\chi^2=22.178$, $P<0.001$]和GMFCSⅣ和Ⅴ级[91(32.7%), 27(46.6%), 20(51.3%)], $\chi^2=7.865$, $P=0.020$]是造成差异性的主要来源。见表2。

2.4 多因素有序多分类Logistic回归分析

平行线检测结果显示 $P=0.174$, 满足进行有序多分类Logistic回归分析的条件。模型拟合信息显示 $\chi^2=53.324$, $P<0.001$, 模型拟合度良好。如图2所示, 头围偏小、新生儿抽搐史和痉挛型四肢瘫是导致CP儿童痫样放电和癫痫发作的高危因素($P<0.05$)。

3 讨论

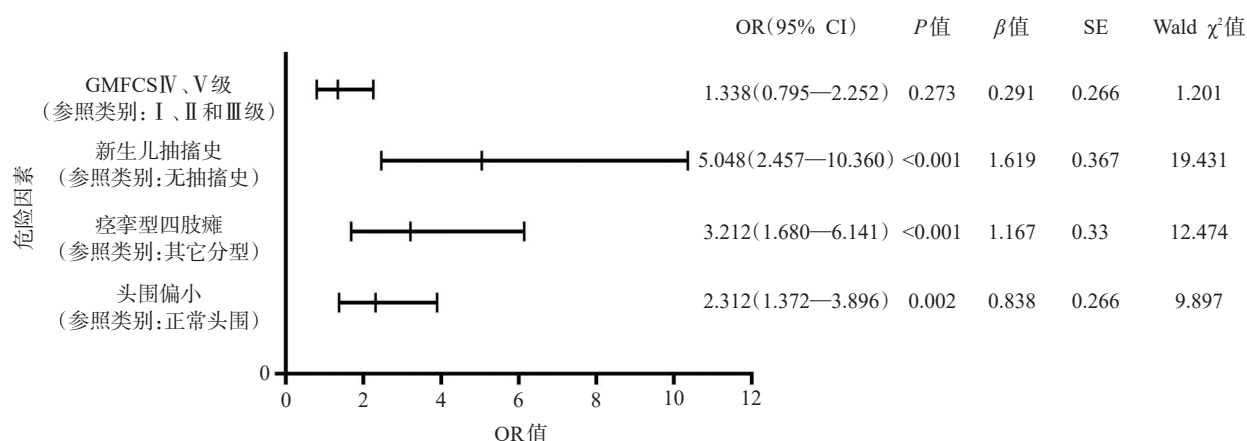
3.1 新生儿惊厥史

新生儿惊厥是由于颅内损伤引起的新生儿期不自主肌肉僵硬和阵挛抽搐, 多同时伴有意识障碍。

表2 CP的仅痫样放电组和癫痫组危险因素的差异性分析
[n(%)]

危险因素	单纯 CP组	仅痫样 放电组	癫痫组	χ^2 值	P值
早产史	116(41.7)	23(39.7)	13(33.3)	1.022	0.600
低出生体重史	90(32.4)	20(34.5)	12(30.8)	0.159	0.924
多胎史	29(10.4)	7(12.1)	2(5.1)	1.540	0.463
窒息史	77(27.7)	24(41.4)	11(28.2)	4.346	0.114
黄疸史	76(27.3)	16(27.6)	6(15.4)	2.607	0.272
新生儿惊厥史	14(5)	5(8.6)	13(33.3)	35.089	<0.001
颅内出血史	22(7.9)	3(5.2)	2(5.1)	0.875	0.646
缺血缺氧性脑病史	86(30.9)	19(32.8)	8(20.5)	1.989	0.37
痉挛型四肢瘫	25(9.0)	11(19.0)	15(38.5)	26.958	<0.001
GMFCSⅣ和Ⅴ级	91(32.7)	27(46.6)	20(51.3)	7.865	0.020
头围偏小	50(18.0)	22(37.9)	18(46.2)	22.178	<0.001
胎盘异常	17(6.1)	3(5.2)	3(7.7)	0.251	0.882
脐带异常	28(10.1)	9(15.5)	4(10.3)	1.360	0.507
羊水异常	40(14.4)	12(20.7)	3(7.7)	3.214	0.200
妊娠期并发症	102(36.7)	20(34.5)	13(33.3)	0.236	0.889
阴道流血	26(9.4)	5(8.6)	6(15.4)	1.35	0.509
孕期用药	59(21.2)	16(27.6)	9(23.1)	1.129	0.569

图2 影响CP儿童合并痫样放电和癫痫发作风险因素的有序多分类Logistic回归分析



本研究发现新生儿惊厥在癫痫组(33.3%)中的发生率较高,而在单纯CP组(5%)和仅痫样放电组(8.6%)较低,说明新生儿惊厥史与CP儿童的癫痫发作高度相关,是CP儿童癫痫强有力的预测因子。Levene等^[10]报道新生儿惊厥会对神经发育进展有不良影响,导致大量神经元损伤,可能在后期生活中容易发生认知、行为或癫痫问题。有研究表明出生72h内的新生儿惊厥发作是癫痫发展的主要危险因素^[12]。此外,Mert等^[12]研究表明有新生儿惊厥史的CP患儿癫痫预后不良的可能性是无新生儿惊厥史的3.3倍,因此,CP新生儿惊厥史是癫痫发展和预后不良的重要危险因素。

3.2 痉挛型四肢瘫

本研究结果发现,痉挛型四肢瘫是癫痫发作的重要预测因素,因为四肢瘫相对于偏瘫和双瘫,常伴广泛的皮质损伤或继发于缺氧缺血性事件的脑软化,损伤程度较重^[14],许多研究表明相较于白质损伤,皮质灰质损伤是癫痫发病的主要原因,例如颞叶和额叶损伤是高度致痫的^[15-16]。然而,如果只影响白质或损伤仅局限于基底神经节、丘脑,癫痫的可能性就会很低^[12]。多数偏瘫因围产期动脉缺血梗死,会有局灶性皮质损伤或梗死,也有较高的癫痫患病率,如在本研究中偏瘫在癫痫组(28.2%)的比例要高于其他两组(22.3%、19.0%),而双瘫主要是因早产造成的脑室周围白质软化(PVL)而引起的,因此癫痫患病率较低^[17-18]。

3.3 GMFCSⅣ和Ⅴ级

在CP儿童中,GMFCSⅣ和Ⅴ级为重度运动障碍的表现,损伤程度往往较重,单因素分析发现三组的GMFCSⅣ和Ⅴ级在各组的比例依次升高(32.7%,46.6%,51.3%),并且 $P<0.05$,这与牛国辉等^[18]研究一致,说明随着损伤程度的增加,癫痫样表现也随之出现。Delacy等^[19]研究表明随着GMFCS水平的升高,伴有两种或两种以上严重相关损伤的儿童比例从GMFCSⅠ级的3%增加到GMFCSⅤ级的73%,并且共患病的比例都有所增加。但是在排除混杂因素的影响后,多因素Logistic回归分析表明GMFCSⅣ和Ⅴ级并不是影响CP儿童癫痫发作的独立危险因素($P=0.273$)。因此,未来仍需更多的研究证实。

3.4 头围偏小

本研究发现,相较于单纯CP组(18.0%),头围偏小者无论是在痫样放电组还是在癫痫组均有较高的比例,Logistic回归分析发现,头围偏小是导致痫样放电和癫痫发作的危险因素,说明头围偏小是癫痫样表现的强力预测因素。头围偏小除了与营养不良、颅内感染相关外,还与遗传强相关。当头围严重偏小,低于均值的3个标准差时即为小头畸形。研究发现许多由于基因突变引起的小头畸形伴有癫痫、痉挛样症状、运动障碍和其他复杂的神经行为异常^[20]。如ARNT2基因突变可导致Webb-Dattani综合征,导致脑区域发育不良,出现垂体和下丘脑功能

不全、小头畸形、癫痫发作和痉挛等^[21]。

总之,本研究通过制定严格的纳入和排除标准,结果表明头围偏小、新生儿惊厥史和痉挛型四肢瘫是CP儿童痫样放电和癫痫发作的危险因素。但本研究仅调查了一个医院的癫痫患病情况,存在一定的局限性,未来仍需更多的研究证实。

参考文献

- [1] 李晓捷,唐久来,马丙祥,等. 中国脑性瘫痪康复指南(2022)第一章:概论[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(12): 887—892.
- [2] 李晓捷,姜志梅,郭津,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.
- [3] Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, et al. ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy[J]. Epilepsia, 2014, 55(4): 475—482.
- [4] Gong C, Liu A, Lian B, et al. Prevalence and related factors of epilepsy in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Pediatr, 2023, 11: 1189648.
- [5] Gong C, Liu X, Fang L, et al. Prevalence of cerebral palsy comorbidities in China: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Neurol, 2023, 14: 1233700.
- [6] The definition and classification of cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2007, 49(s109): 1—44.
- [7] 周青蕊,白亚卿,马晓玲. 285例小儿脑性瘫痪的高危因素及临床特征[J]. 中国康复, 2007, 98(6): 423—424.
- [8] 刘晓燕. 临床脑电图学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 112—132.
- [9] 唐久来,李晓捷,马丙祥,等. 中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(7): 747—754.
- [10] Levene M. The clinical conundrum of neonatal seizures[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2002, 86(2): F75—77.
- [11] Karatoprak E, Sözen G, Saltık S. Risk factors associated with epilepsy development in children with cerebral palsy[J]. Childs Nerv Syst, 2019, 35(7): 1181—1187.
- [12] Mert GG, Incecik F, Altunbasak S, et al. Factors affecting epilepsy development and epilepsy prognosis in cerebral palsy[J]. Pediatr Neurol, 2011, 45(2): 89—94.
- [13] Pavone P, Gulizia C, Le Pira A, et al. Cerebral palsy and epilepsy in children: clinical perspectives on a common comorbidity[J]. Children (Basel), 2020, 8(1): 16.
- [14] Rafique A, Naz H. A survey-based report on the occurrence of cerebral palsy in Urban areas of Karachi[J]. J Pak Med Assoc, 2020, 70(8): 1442—1444.
- [15] Cooper MS, Mackay MT, Fahey M, et al. Seizures in children with cerebral palsy and white matter injury[J]. Pediatrics, 2017, 139: e20162975.
- [16] Krageloh-Mann I, Horber V. The role of magnetic resonance imaging in elucidating the pathogenesis of cerebral palsy: a systematic review[J]. Dev Med Child Neurol, 2007, 49(2): 144—151.
- [17] Shevell MI, Majnemer A, Morin I. Etiologic yield of cerebral palsy: a contemporary case series[J]. Pediatr Neurol, 2003, 28(5): 352—359.
- [18] 牛国辉,谢加阳,朱登纳,等. 脑性瘫痪患儿共患癫痫的危险因素[J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(11): 1241—1245.
- [19] Delacy MJ, Reid SM, Australian Cerebral Palsy Register Group. Profile of associated impairments at age 5 years in Australia by cerebral palsy subtype and Gross Motor Function Classification System level for birth years 1996 to 2005[J]. Dev Med Child Neurol, 2016, 58(Suppl 2): 50—56.
- [20] Seltzer LE, Paciorkowski AR. Genetic disorders associated with postnatal microcephaly[J]. Am J Med Genet C Semin Med Genet, 2014, 166C(2): 140—155.
- [21] Webb EA, AlMutair A, Kelberman D, et al. ARNT2 mutation causes hypopituitarism, post-natal microcephaly, visual and renal anomalies[J]. Brain, 2013, 136(10): 3096—3105.