

学龄儿童行为问题与营养素摄入状况相关性分析

程宇, 孙要武, 钞虹

齐齐哈尔医学院公共卫生学院, 黑龙江 161006

【摘要】 目的 分析影响儿童行为问题的饮食危险因素, 为预防和减少儿童行为问题发生提供科学依据。**方法** 采用 Rutter 儿童行为量表对学龄儿童的行为问题进行分型, 应用食物频率问卷 (FFQ) 调查各营养素摄入状况, 通过病例对照研究及逐步回归分析研究行为问题与营养素摄入状况的相关性。**结果** 不同性别儿童行为问题分型构成差异有统计学意义 ($\chi^2=8.01, P<0.05$), 男童主要以 A 型行为问题为主 (53.37%), 女童主要以 N 型行为问题为主 (44.87%)。行为问题组儿童能量、蛋白质、脂肪、胆固醇、维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、P、Se 摄入量低于对照组, 差异均有统计学意义 (Z 值分别为 -2.22, -2.10, -2.29, -2.48, -3.16, -2.01, -2.02, -1.96, -2.08, P 值均 <0.05)。逐步回归分析显示, 性别、Se、维生素 C 与 A 型行为问题有关 ($F=4.84, P=0.01$); 分娩方式与 N 型行为问题有关 ($F=6.00, P=0.02$); 分娩方式、维生素 A 与 M 型行为问题有关 ($F=6.97, P=0.00$); 分娩方式、Cu、维生素 A 与总行为问题有关 ($F=5.47, P=0.00$)。**结论** 营养素摄入与儿童行为问题有关, 纠正行为问题儿童营养失衡可能对改善行为问题有帮助。

【关键词】 儿童行为; 膳食调查; 回归分析; 病例对照研究

【中图分类号】 R 179 R 153.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)06-0832-04

Correlation between behavioral problems and nutrient intake in school-age children/CHENG Yu, SUN Yaowu, CHAO Hong.
School of Public Health, Qiqihar Medical University, Qiqihar(161006), Heilongjiang Province, China

【Abstract】 Objective To analyze the dietary risk factors for behavioral problems among school aged children and to provide scientific basis for prevention. **Methods** Rutter Child Behavior Scale was used to assess behavioral problems, the Food Frequency Questionnaires (FFQ) was used for dietary assessment. Correlation between behavioral problems and nutrients intake was investigated through case-control study and stepwise regression analysis. **Results** There were significant sex differences in behavioral problems ($\chi^2=8.01, P<0.05$). A type behavior problem was the most common type in boys (53.37%), while N type behavior problems in girls (44.87%). The intake of energy ($Z=-2.22, P<0.05$), protein ($Z=-2.10, P<0.05$), fat ($Z=-2.29, P<0.05$), cholesterol ($Z=-2.48, P<0.05$), VitA ($Z=-3.16, P<0.05$), VitB₁ ($Z=-2.01, P<0.05$), VitB₂ ($Z=-2.02, P<0.05$), P ($Z=-1.96, P<0.05$) and Se ($Z=-2.08, P<0.05$) in children with behavioral problems was lower than that of the control group. Stepwise regression analysis showed that gender, Se and VitC were related to A behavior problems ($F=4.84, P=0.01$); delivery mode correlated with N behavior problems ($F=6.00, P=0.02$); delivery mode and VitA related to M behavior problems ($F=6.97, P=0.00$); delivery mode, Cu and VitA associated with general behavior problem ($F=5.47, P=0.00$). **Conclusion** Nutrients intake associates with behavioral problems among school-aged children, suggesting that the imbalance of nutrients may be one of the factors that contribute to children's behavioral problems.

【Key words】 Child behavior; Diet surveys; Regression analysis; Case-control studies

儿童行为问题是身心健康发展的主要障碍, 包括儿童在行为和情绪两个方面出现的异常, 表现为各种违纪行为和神经症行为^[1], 不但直接影响儿童的学习、情绪和社会活动, 还会导致药物滥用、精神障碍^[2]和青少年犯罪等更为严重的问题^[3]。目前, 国内外学者对儿童行为问题的研究主要集中在家庭、学校、社会及遗传因素等方面^[4]。本研究通过分析对儿童健康影响较大的各类营养素的摄入情况与行为问题之间的关系, 试图为改善儿童行为问题探索一条新的途

径和方法。

1 对象与方法

1.1 对象 病例组: 2016 年 1 月—2017 年 5 月在齐齐哈尔医学院心理门诊就诊和咨询中存在行为问题的 6~12 岁学龄儿童。行为问题诊断标准采用 Rutter 儿童行为问卷 (父母问卷), 问卷以 13 分为临界值^[5], 凡 ≥ 13 分的儿童被评为有行为问题。排除存在多动症、视听障碍、脑部器质性病变、智力低下及有精神病家族史的儿童, 共 130 名。对照组: 于 2017 年 9 月选取齐齐哈尔市某小学 Rutter 儿童行为问卷 (父母问卷) 得分 <13 分的非行为问题学生, 按照可能与行为问题发生有关的混杂因素如: 年龄、性别、民族、分娩方式、家庭收入、主要看护人及其文化程度等相同或

【基金项目】 2017 年度齐齐哈尔市科学技术计划项目。

【作者简介】 程宇 (1981—), 女, 黑龙江齐齐哈尔人, 博士, 讲师, 主要研究方向为营养与食品卫生学。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.06.009

相近的配对原则,采用 1 : 1 匹配设计选取 130 名学生。

1.2 方法 调查前由调查员向家长进行研究说明并签署知情同意后,由经过培训的专业人员对家长进行一对一的问卷调查。

1.2.1 儿童基本情况问卷 问卷内容为儿童性别、出生日期、民族、分娩方式、主要看护人及其文化程度、家庭常住人口数、家庭平均月收入等。

1.2.2 Rutter 儿童行为问卷(父母问卷) 该问卷将行为问题分为两大类:第一类包括经常破坏自己和别人的东西、经常不听管教、时常说谎、欺负别的孩子、偷东西,称为“A 型行为”(即违纪行为或称反社会行为);第二类包括肚子痛和呕吐、经常烦恼、害怕新事物和新环境、到学校就哭或拒绝上学、睡眠障碍,称为“N 型行为”(即神经症行为)。有行为问题者,如“A 型行为”总分大于“N 型行为”总分,则归为“A 型行为”;反之,则归为“N 型行为”;评分相等者则为“M 型行为”(即混合性行为)。该量表可靠性高,经北京大学精神卫生研究所测试,灵敏度为 90.2%,特异度为 100.0%,总有效率为 91.4%^[6]。

1.2.3 食物频率问卷(Food Frequency Questionnaire, FFQ)^[7] 根据当地儿童的饮食习惯,结合《2002 中国食物成分表》最终确定 10 类食物 107 个品种。FFQ 中营养素摄入量的计算:经 SAS 软件编程计算总食物摄入量,总食物摄入量=每次食物的摄入量×食用频率。并据此计算出各种食物每日的平均摄入量,将数据输入营养计算器(V1.60,中国疾病预防控制中心,北京,中国),分析计算调查儿童的每日总能量、各种营养素的摄入情况。采用 Pearson 相关分析法评价 2 次 FFQ

调查所得能量与各种营养素的相关性,评价问卷的信度,2 次调查结果均为正相关, $r=0.54\sim 0.92$,平均为 0.73。在完成第 1 次 FFQ 后,要求研究对象记录 24 h 的膳食情况,用 24 h 膳食调查表的结果与 FFQ 调查所得的能量和营养素摄入量进行相关性分析,评价 FFQ 的效度,FFQ 与 24 h 膳食回顾营养素摄入均为正相关, $r=0.52\sim 0.91$,平均为 0.72。

1.3 统计方法 应用 SPSS 21.0 软件建立数据库。不服从正态分布的计量资料用中位数±四分位数表示;对不同性别儿童行为问题分型的比较采用 χ^2 检验;对行为问题组与对照组儿童能量及各营养素摄入量的比较采用 Wilcoxon 秩和检验;行为问题与营养素的相关分析采用逐步回归分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同性别儿童行为问题分型比较 有行为问题的 130 名儿童中,A 型行为所占比例最多,为 46.84%(89 名),N 型行为占 38.95%(74 名),M 型行为占 14.21%(27 名)。不同性别儿童行为问题分型构成差异有统计学意义($\chi^2=8.01, P<0.05$),男生主要以 A 型行为问题为主,占 53.37%(60 名);女生主要以 N 型行为问题为主,占 44.87%(35 名)。

2.2 营养素摄入状况

2.2.1 能量及宏量营养素摄入量 行为问题组能量、蛋白质、脂肪和胆固醇摄入量的中位数低于对照组,差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。两组的碳水化合物、膳食纤维摄入量差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 1。

表 1 行为问题组与对照组儿童能量与宏量营养素摄入量比较 [$M(P_{25}\sim P_{75})$]

组别	人数	能量/kcal	蛋白质/g	脂肪/g	碳水化合物/g	膳食纤维/g	胆固醇/mg
行为问题组	130	1 858.81(1 269.10~2 517.28)	83.90(52.41~113.37)	53.18(35.73~82.48)	261.90(196.66~342.01)	14.95(9.80~22.69)	370.64(225.38~502.62)
对照组	130	2 021.62(1 554.31~2 645.63)	92.85(67.53~124.03)	64.02(46.01~88.49)	276.34(211.71~365.34)	18.03(12.19~23.36)	433.00(267.13~612.30)
Z 值		-2.22	-2.10	-2.29	-1.49	-1.85	-2.48
P 值		0.03	0.04	0.02	0.14	0.07	0.01

注:1 kcal=4.18 kJ。

2.2.2 维生素摄入量 行为问题组维生素 A、维生素 B₁ 和维生素 B₂ 摄入量的中位数低于对照组,差异均

有统计学意义(P 值均 <0.05);2 组的其他维生素摄入量差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 2。

表 2 行为问题组与对照组儿童维生素摄入量比较 [$M(P_{25}\sim P_{75})$]

组别	人数	维生素 A/ μ g	维生素 B ₁ /mg	维生素 B ₂ /mg	维生素 B ₃ /mg	维生素 C/mg	维生素 E/mg
行为问题组	130	990.10(687.73~1675.15)	0.86(0.53~1.16)	1.29(0.88~1.84)	18.94(12.66~28.56)	121.50(82.22~196.70)	22.17(13.99~35.22)
对照组	130	1 495.81(793.08~2 388.22)	0.91(0.70~1.23)	1.45(1.04~1.92)	21.88(15.36~27.98)	122.87(79.30~191.29)	25.83(18.19~38.39)
Z 值		-2.74	-2.03	-1.98	-1.68	-0.03	-1.84
P 值		0.01	0.04	0.05	0.09	0.98	0.07

2.2.3 矿物质摄入量 行为问题组 P、Se 摄入量的中位数低于对照组,差异均有统计学意义(P 值均 $<$

0.05);2 组的其他矿物质摄入量差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 3。

表 3 行为问题组与对照组儿童矿物质摄入量比较[$M(P_{25} \sim P_{75})$]

组别	人数	Ca/mg	P/mg	K/mg	Mg/mg
行为问题组	130	566.11(371.87~804.82)	1 125.94(785.20~1 541.12)	2 311.54(1501.71~3 366.42)	368.23(245.88~527.81)
对照组	130	590.58(438.56~807.52)	1 259.29(983.76~1 667.45)	2 547.74(1 838.63~3 239.05)	425.06(308.59~549.37)
Z 值		-1.10	-2.17	-1.38	-1.88
P 值		0.27	0.03	0.17	0.06

组别	人数	Fe/mg	Zn/mg	Se/ μ g	Cu/mg	Mn/ μ g
行为问题组	130	21.67(15.45~30.20)	12.23(8.62~17.21)	48.16(34.90~75.26)	2.40(1.53~3.84)	5.63(3.94~7.07)
对照组	130	24.41(17.97~34.58)	13.55(10.14~18.15)	60.35(41.61~83.49)	2.81(2.11~3.88)	5.88(4.23~7.88)
Z 值		-1.83	-1.86	-2.29	-1.50	-0.88
P 值		0.07	0.06	0.02	0.13	0.38

2.3 行为问题与营养素摄入量之间的相关性分析
以能量、各营养素的摄入量、年龄、性别、民族、分娩方式、家庭收入、主要看护人及其文化程度作为自变量,按行为问题分型分层进行逐步回归分析(入选标准为 0.10,剔除标准为 0.15)。当以 A 型行为问题儿童的 Rutter 量表分值为因变量时,性别、Se 和维生素 C 进入回归方程,三者可以解释 10.4%的 A 型行为问题变异($F=4.84, P=0.01$)。当以 N 型行为问题儿童的 Rutter 量表分值为因变量时,仅有分娩方式进入方程,可解释 11.3%的 N 型行为问题变异($F=6.00, P=0.02$)。当以 M 型行为问题儿童的 Rutter 量表分值为因变量时,分娩方式和维生素 A 进入回归方程,二者可以解释 34.5%的 M 型行为问题变异($F=6.97, P=0.00$)。当以所有行为问题儿童的 Rutter 量表分值为因变量时,分娩方式、Cu 和维生素 A 进入回归方程,三者可以解释总行为问题变异的 17.3%($F=5.47, P=0.00$)。见表 4。

表 4 学龄儿童行为问题与营养素关系的逐步回归分析($n=130$)

类型	入选变量	b 值	Sb 值	b'值	t 值	P 值
A	常数项	15.64	1.12		13.23	0.00
	性别	0.81	0.39	0.18	2.08	0.04
	Se	-0.05	0.02	-0.32	-2.91	0.00
	维生素 C	0.02	0.01	0.26	2.43	0.02
N	常数项	20.45	1.37		14.92	0.00
	分娩方式	-1.78	0.73	-0.34	-2.45	0.02
M	常数项	17.91	2.28		7.91	0.00
	分娩方式	-1.73	0.72	-0.37	-2.58	0.02
	维生素 A	-0.00	0.001	-0.38	-2.48	0.02
合计	常数项	13.21	0.90		15.42	0.00
	分娩方式	-1.81	0.79	-0.38	-2.68	0.01
	Cu	0.85	0.32	0.26	2.67	0.01
	维生素 A	-0.00	0.00	-0.19	-2.64	0.01

3 讨论

本研究采用儿童行为问题调查与营养调查相结合的方法,重点研究营养素摄入对行为问题的影响。研究结果显示,不同性别儿童行为问题分型构成差异有统计学意义,男童主要以 A 型行为问题为主(53.37%),得分较高的条目主要表现在不听话、攻击、多动、违纪等外向行为方面;女童主要以 N 型行为问题为主(44.87%),得分较高的条目主要表现在肚子痛和呕吐、经常烦恼、害怕新事物和新环境等方面。与目前国内外有关的研究结果一致^[4,8-9],不同性别儿

童间的差异可能与儿童的生理特点、性格特点有关,也可能与男、女童在家庭和社会中的待遇和要求不同有关。提示应根据性别差异,从不同角度出发采用有针对性的治疗方法对儿童行为问题进行干预。

通过对 2 组儿童营养素摄入情况的比较发现,行为问题组儿童能量、蛋白质、脂肪、胆固醇、维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、P、Se 的摄入量低于对照组,提示营养素摄入失衡可能与儿童行为问题有关。通过进一步的逐步回归分析发现,具有 A 型行为问题的儿童微量元素 Se 的摄入量与行为问题的发生呈负相关。Se 是人体必需的微量元素之一,主要分布于肝脏、肾脏和胰腺,与儿童的体格和器官发育有关^[10]。国内外研究表明,缺 Se 可影响各个器官的发育,其中包括影响脑的发育,使儿童变得偏激和易怒^[11],因此在 Se 摄入不足时可能诱发相应的 A 型行为问题。而维生素 C 的摄入量与 A 型行为问题的发生呈正相关,机制可能与维生素 C 作为羟化过程底物和酶的辅助因子有关,如在脑和肾上腺组织,维生素 C 作为多巴胺- β -羟化酶和色氨酸羟化酶的辅酶参与神经递质去甲肾上腺素(NE)和 5-羟色胺(5-HT)的合成。国内外大量研究显示,情感性障碍及行为异常与脑内 NE 及 5-HT 的功能活动密切相关^[12-14]。Cu 与总行为问题呈正相关,可能与人体内神经髓鞘的形成和神经递质儿茶酚胺的生物合成均需含铜的细胞色素氧化酶、多巴胺- β -羟化酶及酪氨酸酶的参与有关^[15-17]。铜缺乏时可引起神经元减少、脑萎缩等症状,如情感淡漠、语言贫乏、意志缺乏等,而铜摄入增多可使人体内儿茶酚胺、多巴胺- β -羟化酶、NE 的含量增多,从而出现相应的精神或行为症状。维生素 A 与 M 型行为问题及总行为问题的发生呈负相关,机制可能与维生素 A 参与蛋白质的表达有关。维生素 A 类是指含有视黄醇结构,并具有生物活性的一大类物质,包括已形成的维生素 A 和维生素 A 原及其代谢产物^[18]。食物中的视黄醇一般是以与脂肪酸结合成的视黄基酯的形式存在,视黄醇在细胞内被氧化成视黄醛再进一步氧化成视黄酸,视黄酸通过与视黄酸受体/类视黄醇 X 受体(RAR/RXR)的结合影响 DNA 的转录和特异性蛋白质的合成^[19]。儿童处于生长发育的关键期,对维生素 A 的需求较大,当维生素 A 摄入不足时将影响身体蛋

白的表达,从而对儿童神经系统功能产生影响。

综上所述,营养素摄入失衡可能与儿童行为问题的发生有关,重视纠正不良饮食行为,科学合理地搭配儿童饮食,定期鉴定重要营养素的水平,使行为问题儿童达到均衡的营养供给,可能对改善儿童行为问题有所帮助。但儿童行为问题与营养素摄入失衡之间的因果关系及其可能的机制还有待进一步深入研究。

4 参考文献

- [1] 王秀珍.儿童行为问题的研究进展[J].中国行为医学科学,2006,15(7):192-195.
 - [2] SIMONOFF E, ELANDER J, HOLMSHAW J, et al. Predictors of anti-social personality, continuities from childhood to adult life[J]. Br J Psychiatry, 2004, 184(2): 118.
 - [3] MCGUE M, IACONO W G. The association of early adolescent problem behavior with adult psychopathology[J]. Am J Psychiatry, 2005, 162(6): 1118.
 - [4] 胡敏, 静进.学龄前儿童行为问题影响因素研究进展[J].中国学校卫生, 2011, 32(4): 509-512.
 - [5] 宣煦, 梁志忠, 康传媛, 等. Rutter 儿童行为量表父母及教师问卷在小学生中应用比较[J].中国学校卫生, 2011, 29(11): 1002-1005.
 - [6] 王玉凤, 沈渔村.学龄儿童行为问题综合研究[J].中国心理卫生, 1989, 3(3): 104-110.
 - [7] WILLETT W C. Nutritional epidemiology[M]. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1998: 101-102.
 - [8] OSHIO T, UMEDA M. Gender-specific linkages of parents' childhood physical abuse and neglect with children's problem behaviour: evidence from Japan[J]. BMC Public Health, 2016, 16(1): 1-8.
 - [9] 韩焯, 王春丽, 詹轶, 等.深圳市宝安区 3-17 岁儿童行为问题筛查情况分析[J].中国儿童保健杂志, 2016, 24(6): 665-667.
 - [10] 夏弈明.晒[J].营养学报, 2013, 35(3): 223-226.
 - [11] 王磊, 杜菲, 孙卉, 等.人体硒代谢与硒营养研究进展[J].生物技术进展, 2015, 5(4): 285-290.
 - [12] COCCARO E, LEE R. Cerebrospinal fluid 5-hydroxytryptophan and homovanillic acid: reciprocal relationships with impulsive aggression in human subjects[J]. J Neural Transm, 2010, 117(2): 241-248.
 - [13] 李雪怡.5-羟色胺与对立违抗障碍相关研究[J].中国儿童保健杂志, 2015, 23(12): 1284-1286.
 - [14] 雷爽.注意力缺陷多动障碍与多巴胺、去甲肾上腺素关系的研究进展[J].中国儿童保健杂志, 2013, 21(9): 953-955.
 - [15] GAIER E D, EIPPER B A, MAINS R E. Copper signaling in the mammalian nervous system: synaptic effects[J]. J Neurosci Res, 2013, 91(1): 2-19.
 - [16] 韩宁, 赵万红.铜代谢及其在神经系统疾病中的作用[J].中国老年学杂志, 2016, 36(21): 5456-5459.
 - [17] 林康, 王共强, 金平.铜与认知障碍病理机制的研究[J].中医药临床杂志, 2017, 29(7): 977-979.
 - [18] 孙长瀛.营养与食品卫生学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 84-87.
 - [19] KAM R K, DENG Y, CHEN Y, et al. Retinoic acid synthesis and functions in early embryonic development[J]. Cell Biosci, 2012, 2(1): 11.
- 收稿日期: 2017-12-09; 修回日期: 2018-02-21
- +++++
- (上接第 831 页)
- [9] 冯宁, 金曦, 杨琦, 等.多部门合作促进青少年友好型生殖健康服务利用的干预研究[J].中国学校卫生, 2015, 36(2): 177-181.
 - [10] BASTIEN S, KAJULA L J, MUHWEZI W W. A review of studies of parents-child communication about sexuality and HIV/AIDS in sub-Saharan Africa[J]. Reprod Health, 2011, 8(1): 25-41.
 - [11] VODIEN G N, COPPIETERS Y, LAPIKA B D, et al. The perceptions of adolescents and young people of sexual and reproductive health in the Democratic Republic of Congo[J]. Sante Publique, 2012, 24(5): 403-415.
 - [12] KOTECHE P V, PATEL S V, MAZUMDAR V S, et al. Reproductive health awareness among urban school going adolescents in Vadodara city[J]. Ind J Psychiatry, 2012, 54(4): 344-348.
 - [13] DESSALEGN W T, MESGANAW A F, FIKRE ENQUSELASSIE. Parent-young people communication about sexual and reproductive health in E/Wollega zone, West Ethiopia: implications for interventions[J]. Reprod Health, 2012, 9(12): 13-25.
 - [14] RAJAPAKSA-HEWAGEEGANA N, PIERCY H, SALWAY S, et al. Sexual and reproductive knowledge, attitudes and behaviours in a school going population of Sri Lankan adolescents[J]. Sex Reprod Health, 2015, 6(1): 3-8.
 - [15] SHIFERAW K, GETAHUN F, ASRES G. Assessment of adolescents' communication on sexual and reproductive health matters with parents and associated factors among secondary and preparatory schools' students in Debrework town, North West Ethiopia[J]. Reprod Health, 2014, 11(1): 2-11.
 - [16] DESSIE Y, BERHANE Y, WORKU A. Parent-adolescent sexual and reproductive health communication is very limited and associated with adolescent poor behavioral beliefs and subjective norms: evidence from a community based cross sectional study in Eastern Ethiopia[J]. PLoS One, 2015, 10(7): e0129941. doi: 10.1371/journal.pone.0129941.
 - [17] WIGHT D, FULLERTON D. A review of interventions with parents to promote the sexual health of their children[J]. J Adolesc Health, 2013, 52(1): 4-27.
 - [18] YUSUF M. Grandparents as educators: a study of socio-cultural and religion perspectives[J]. Soc Behav Sci, 2014, 140(8): 337-342.
 - [19] PRADO G, PANTIN H, BRIONES E, et al. A randomized controlled trial of a parent-centered intervention in preventing substance use and HIV risk behaviors in Hispanic adolescents[J]. J Consult Clin Psychol, 2007, 75(6): 914-926.
 - [20] SIDZE E M, ELUNGATA A P, MAINA B W, et al. Does the quality of parent-child connectedness matter for adolescents' sexual behaviors in Nairobi informal settlements? [J]. Arch Sex Behav, 2015, 44(3): 631-638.
 - [21] AKERS A Y, DAVIS E M, JACKSON FOSTER L J, et al. Parental report of receipt of adolescent preventive health counseling services from pediatric providers[J]. Patient Educ Couns, 2014, 94(2): 269-275.
- 收稿日期: 2018-03-04; 修回日期: 2018-04-24