

# 疑似神经行为发育迟缓幼儿相关影响因素研究

李小嫔<sup>1</sup>, 黄丽娟<sup>1</sup>, 王筱<sup>1</sup>, 刘祖民<sup>2</sup>, 郭润民<sup>3</sup>, 农雪艳<sup>2</sup>, 黄秀娟<sup>2</sup>, 朱锦渊<sup>2</sup>, 陈艳婷<sup>1</sup>, 杜进林<sup>1</sup>

**摘要** 目的 通过调查顺德区 24~60 月龄幼儿神经行为发育情况, 探讨幼儿发育影响因素, 为幼儿神经行为发育异常的干预提供参考。方法 采用回顾性队列研究方法, 将经小儿神经心理发育量表初筛分数 $\leq 85$ 分的幼儿纳入研究。初筛分数 $\leq 85$ 分可能存在发育迟缓的风险, 需进一步采用 GESELL 发育诊断量表进行发育迟缓的诊断, 调查幼儿出生时的基本信息和其母亲的基本信息, 以及收集幼儿完成 GESELL 发育诊断量表时的基本信息。结果 共纳入幼儿 271 例, 男童 196 例, 女童 75 例。幼儿 5 个能区中语言能区发育商最低 ( $P < 0.001$ )。多重线性回归分析结果显示: 与女童比较, 男童语言能区发育商降低 5.321 分 ( $P = 0.049$ , 95% CI: -10.620 ~ -0.021), 个人-社交能区发育商降低 4.474 分 ( $P = 0.023$ , 95% CI: -8.316 ~ -0.631); 与自然分娩幼儿比较, 剖宫产幼儿大运动能区发育商降低 4.890 分 ( $P = 0.008$ , 95% CI: -8.499 ~ -1.281), 精细动作能区发育商降低 3.373 分 ( $P = 0.037$ , 95% CI: -6.532 ~ -0.213), 语言能区发育商降低 7.621 分 ( $P = 0.004$ , 95% CI: -12.826 ~ -2.416), 个人-社交能区发育商降低 6.232 分 ( $P = 0.001$ , 95% CI: -10.006 ~ -2.457)。二分类 Logistic 回归分析结果显示: 与自然分娩幼儿比较, 剖宫产幼儿大运动能区发育迟缓风险增加 ( $OR = 1.763$ , 95% CI: 1.003 ~ 3.100), 精细动作能区发育迟缓风险增加 ( $OR = 2.217$ , 95% CI: 1.235 ~ 3.980), 语言能区发育迟缓风险增加 ( $OR = 3.306$ , 95% CI: 1.080 ~ 10.124)。结论 疑似神经行为发育迟缓的幼儿语言能区发育较其他能区落后, 且男童语言及个人-社交能区发育商较女童低, 剖宫产幼儿发育较自然分娩幼儿迟缓。应重点关注幼儿语言以及男童语言、个人-社交发育情况, 慎重选择分娩方式, 重视在早期对幼儿展开全面神经行为发育

的评估。

**关键词** 幼儿; 分娩方式; 新生儿促甲状腺激素; 神经行为发育; 发育迟缓

中图分类号 R 174

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2024)07-1244-07

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2024.07.021

0~6 岁是儿童神经行为发育的关键时期<sup>[1]</sup>, 对该年龄段的儿童进行神经行为发育筛查, 可及时发现有潜在神经行为发育迟缓风险的儿童, 进行早期干预, 可降低心理疾病的发生风险。0~6 岁儿童神经行为发育的影响因素众多, 包括家庭因素、出生相关因素、新生儿促甲状腺激素 (thyroid stimulating hormone, TSH) 等<sup>[2-4]</sup>。2018 年, 我国剖宫产率高达 36.7%<sup>[5]</sup>, 高于世界卫生组织推荐的 10.0%~15.0%。有研究报道剖宫产幼儿在 5 岁时发育较自然分娩幼儿迟缓<sup>[6]</sup>, 但也有研究报道不同分娩方式对 0~1 岁的婴儿发育情况无影响<sup>[7]</sup>, 而新生儿 TSH 对幼儿生长发育差异的影响结论尚不一致<sup>[8-9]</sup>。其他因素如性别、是否足月产、出生体质量也可能与幼儿的神经行为发育有关<sup>[10-12]</sup>。因此, 该研究拟通过对 24~60 月龄疑似发育迟缓的幼儿进行 GESELL 神经行为发育评估, 探讨幼儿神经行为发育的影响因素, 为早期预防幼儿神经行为发育迟缓并制定防治措施提供依据。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 以广东医科大学顺德妇女儿童医院儿童保健科为调查现场, 所有幼儿均经过小儿神经心理发育量表 (简称儿心量表) 评估, 初筛分数 $\leq 85$ 分的幼儿纳入研究。儿心量表评估分数 $\leq 85$ 分意味着可能存在发育迟缓的风险, 需进一步评估, 一般采用 GESELL 发育诊断量表进行发育迟缓的诊断。纳入标准: ① 24~60 月龄; ② 单胎; ③ 在当地居住两年以上。排除标准: ① 基本信息缺失者; ② 拒不配合调查者。调查时间为 2019 年 10 月 30 日—2022 年 12 月 31 日, 共纳入 271 例幼儿。本研究获得广东医科大学顺德妇女儿童医院伦理委员会

2024-02-26 接收

基金项目: 广东省基础与应用基础研究联合基金 (编号: 2021A1515110545); 广东医科大学博士学位人员科研启动基金 (编号: GDMUB2021001)

作者单位: <sup>1</sup> 广东医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 东莞 523000

广东医科大学顺德妇女儿童医院<sup>2</sup> 儿童保健科、<sup>3</sup> 科研科, 佛山 528399

作者简介: 李小嫔, 女, 硕士研究生;

杜进林, 女, 教授, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: dujinlin@gdmu.edu.cn;

陈艳婷, 女, 博士, 讲师, 责任作者, E-mail: yanting7843@126.com

批准(批准号:2020122)。调查前,向幼儿及其监护人详细解释本次研究的内容、目的,入组幼儿均由监护人签署知情同意后纳入研究。

## 1.2 调查内容

**1.2.1 基本信息** 收集幼儿及其母亲基本信息,具体包括:母亲妊娠期年龄、分娩孕周、分娩方式、新生儿性别、出生身长、出生体质量、新生儿足跟血 TSH 等。完成 GESELL 发育诊断量表时幼儿的月龄、身高、体质量、头围。

**1.2.2 2 岁以上幼儿身高、体质量测量** 身高采用机械式身高坐高计测量。测量前先使用标准量具进行校正,保证误差低于 0.1 cm,同时确保立柱垂直于地面,连接处紧密无晃动。受检幼儿赤足站立在底板上,躯干自然挺直并且双肩胛骨连线中点处紧贴立柱,头部紧贴立柱保持水平,双眼目视前方,双手双臂自然下垂,两腿伸直,足跟并拢,骶骨须与立柱接触,脚尖自然分开保持约 60° 夹角,足跟紧贴立柱。调查员将水平压板沿立柱向下移动至受检者头顶,双眼与水平压板平面等高读数,记录,精确至 0.1 cm。

体质量采用电子体质量计测量。开始测量前检查测量器灵敏度和准确度。受检时,幼儿尽量身穿轻薄衣裤,除去随身携带物品,赤足站立于体质量计量盘中央处,身体竖直平稳。当电子体质量计显示屏上数值稳定后,记录幼儿体质量数值,前后测量 2 次,取平均值,精确至 0.1 kg。

**1.2.3 0~2 岁婴幼儿身长、体质量测量** 采用新生儿卧式身高体质量测量床测量新生儿身长和体质量。测量前先将仪器进行校正。测量体质量时,将新生儿平坦放至仪器上,尽量保持安静状态,读数静止 3 s 后记录。测量身长时,将新生儿头部放至测量床标尺 0 cm 处,轻轻将其腿部伸直,使其尽量呈完全伸展状态,移动测量板,量尺紧贴新生儿足跟处,记录读数。前后测量 2 次,取平均值,身长和体质量分别精确至 0.1 cm 和 0.1 g。

**1.2.4 0~6 岁儿童头围的测量** 由专业医护人员采用 1 m 皮软尺从婴儿和幼儿双侧的眉弓上缘,环绕头部直到枕外粗隆位置,环绕头部 1 周所测量周长即为头围,精确至 0.1 cm。

**1.2.5 新生儿足跟血 TSH 测定** 由专业医护人员使用采血片采集新生儿出生后 72 h 内的足跟血检测 TSH,集中送检。由广东医科大学顺德妇女儿童医院检验科采用直接夹心法测定,其中 TSH  $\geq 4.0$  mIU/L 作为新生儿 TSH 正常范围内偏高的临界值,

新生儿 TSH  $\geq 8.0$  mIU/L 诊断为先天性甲状腺功能减退。

**1.3 体格发育评价** 国际上使用生长发育 Z 评分评价 0~6 岁儿童的体格发育,计算方法为  $Z = (X - M) / S$ ,其中 X 为幼儿体格发育测量值, M 为参考标准中位数, S 为标准差。一般根据 Z 值将体格发育情况分为:  $Z < -2$  为极差,  $-2 \leq Z < -1$  为差,  $-1 \leq Z \leq 1$  为中等,  $1 < Z \leq 2$  为良,  $Z > 2$  为优。

**1.4 神经行为发育评价** 本研究采用 0~6 岁 GESELL 发育诊断量表评价幼儿神经行为发育情况。GESELL 发育诊断量表可评价 0~6 岁儿童的适应性、大运动、精细动作、语言及个人-社交 5 个能区的发育情况,可获得幼儿的发育年龄(developmental age, DA),结合实际年龄(critical age, CA)可计算幼儿的发育商(development quotient, DQ),  $DQ = DA / CA \times 100$ 。根据 DQ 将幼儿的发育情况分为以下 6 个水平:  $DQ > 85$  分为正常发育,  $75 < DQ \leq 85$  分为发育迟缓临界范围,  $55 < DQ \leq 75$  分为轻度发育迟缓,  $40 < DQ \leq 55$  分为中度发育迟缓,  $25 \leq DQ \leq 40$  分为重度发育迟缓,  $< 25$  分为极重度发育迟缓。

**1.5 质量控制** 研究开始前,对调查人员和专业医护人员进行培训。对调查人员培训内容包括对研究目的和研究进度的把控,数据的记录和收集采用双录入的方法。对专业医护人员的培训内容包括体格测量的标准方式、新生儿 TSH 的检测规范、GESELL 发育诊断量表的使用。

**1.6 统计学处理** 使用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。正态分布数据采用  $\bar{x} \pm s$  进行描述,非正态分布数据使用  $M(P_{25}, P_{75})$  进行描述。不同性别、母亲年龄、分娩孕周、分娩方式、出生体质量和新生儿 TSH 范围的幼儿 DQ 比较使用  $t$  检验;不同性别、母亲年龄、分娩孕周、分娩方式、出生体质量和新生儿 TSH 范围的幼儿发育迟缓率比较使用  $\chi^2$  检验。不同能区的 DQ 均数比较采用方差分析,多重比较采用 LSD- $t$  检验。使用多重线性回归分析幼儿 DQ 的影响因素,使用二分类 Logistic 回归分析幼儿发育迟缓的危险因素。检验水准  $\alpha = 0.05$  (双侧)。

## 2 结果

**2.1 基本信息** 共纳入 271 例幼儿,其中男童 196 例,女童 75 例,出生时身长和体质量分别为  $(49.2 \pm 2.3)$  cm、 $(3\,076.4 \pm 514.6)$  g,出生时年龄别身长 Z 评分和年龄别体质量 Z 评分的  $M(P_{25}, P_{75})$  分别为  $0.05(-0.59, 0.58)$ 、 $-0.31(-0.96, 0.36)$ 。

表1 顺德区24~60月龄不同性别幼儿体格发育基本信息

| 特征  | 男(n=196)           | 女(n=75)            | 合计(n=271)          |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| 出生身长(cm $\bar{x} \pm s$ )                         | 49.3 ± 2.4         | 49.1 ± 2.1         | 49.2 ± 2.3         |
| 出生体质量(g $\bar{x} \pm s$ )                         | 3 103.7 ± 525.4    | 3 005.1 ± 481.0    | 3 076.4 ± 514.6    |
| 出生年龄别身长Z评分[M(P <sub>25</sub> P <sub>75</sub> )]   | 0.05 (-0.48 0.58)  | 0.48 (-0.59 0.48)  | 0.05 (-0.59 0.58)  |
| 出生年龄别体质量Z评分[M(P <sub>25</sub> P <sub>75</sub> )]  | -0.30 (-0.83 0.34) | -0.43 (-1.09 0.43) | -0.31 (-0.96 0.36) |
| 新生儿TSH[mIU/L M(P <sub>25</sub> P <sub>75</sub> )] | 2.8 (1.9 4.5)      | 2.5 (1.5 4.6)      | 2.8 (1.8 4.6)      |
| 月龄(月 $\bar{x} \pm s$ )                            | 37.4 ± 9.5         | 35.8 ± 8.8         | 36.9 ± 9.4         |
| 当前身长(cm $\bar{x} \pm s$ )                         | 95.8 ± 6.4         | 94.3 ± 6.5         | 95.4 ± 6.5         |
| 当前体质量(kg $\bar{x} \pm s$ )                        | 14.2 ± 2.2         | 13.3 ± 2.2         | 13.9 ± 2.2         |
| 当前头围(cm $\bar{x} \pm s$ )                         | 49.2 ± 1.5         | 48.3 ± 1.6         | 48.9 ± 1.5         |
| 当前年龄别身长Z评分[M(P <sub>25</sub> P <sub>75</sub> )]   | -0.05 (-0.81 0.61) | -0.20 (-0.81 0.68) | -0.09 (-0.81 0.61) |
| 当前年龄别体质量Z评分[M(P <sub>25</sub> P <sub>75</sub> )]  | -0.27 (-0.71 0.39) | -0.34 (-0.98 0.49) | -0.28 (-0.82 0.40) |
| 当前年龄别头围Z评分[M(P <sub>25</sub> P <sub>75</sub> )]   | -0.27 (-0.97 0.50) | 0.07 (-0.78 0.64)  | -0.21 (-0.93 0.50) |

新生儿足跟血 TSH 为 2.8 (1.8 4.6) mIU/L, 其中有 17 例 (6.3%) 新生儿 TSH ≥ 8.0 mIU/L, 被诊断为先天性甲状腺功能减退。完成 GESELL 发育诊断量表时, 幼儿月龄均值为 (36.9 ± 9.4) 月, 身长、体质量、头围分别为 (95.4 ± 6.5) cm、(13.9 ± 2.2) kg、(48.9 ± 1.5) cm, 年龄别身长 Z 评分、年龄别体质量 Z 评分、年龄别头围 Z 评分的 M (P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>) 分别为 -0.09 (-0.81, 0.61)、-0.28 (-0.82, 0.40)、-0.21 (-0.93 0.50)。见表 1。

**2.2 GESELL 发育诊断量表结果** 幼儿适应性、大运动、精细动作、语言、个人-社交能区的 DA 分别为 (28.7 ± 9.3)、(29.9 ± 9.4)、(30.4 ± 9.1)、(22.9 ± 11.2)、(28.0 ± 10.4) 个月。幼儿适应性、大运动、精细动作、语言、个人-社交能区的 DQ 分别为 (76.4 ± 14.2)、(79.7 ± 13.7)、(80.8 ± 11.9)、(59.5 ± 19.9)、(73.4 ± 14.5) 分, 五大能区 DQ 均数比较经方差分析差异有统计学意义 (F = 87.873, P < 0.001), 进一步多重比较, 语言能区 DQ 最低 (P < 0.001)。不同性别幼儿语言、个人-社交能区 DQ 差异有统计学意义 (t = 1.997, P = 0.047, t = 2.140, P = 0.033)。幼儿适应性、大运动、精细动作、语言、个人-社交能区的发育迟缓率分别为 75.6%、61.3%、62.4%、89.7%、79.0%。见表 2。

**2.3 幼儿神经行为发育影响因素的单因素分析** 将幼儿母亲年龄、是否足月产、分娩方式、新生儿出生体质量、新生儿 TSH 纳入幼儿神经行为发育影响因素的 t 检验分析, 结果显示不同分娩方式的幼儿大运动、精细动作、语言、个人-社交能区 DQ 均差异有统计学意义 (t = 2.457, P = 0.015, t = 2.303, P = 0.022, t = 2.876, P = 0.004, t = 3.318, P = 0.002)。见表 3。

将幼儿母亲年龄、是否足月产、分娩方式、新生

表2 顺德区不同性别幼儿 GESELL 发育诊断量表评估结果

| 变量                     | 男(n=196)    | 女(n=75)     | 合计(n=271)   |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| DA(月 $\bar{x} \pm s$ ) |             |             |             |
| 适应性                    | 28.8 ± 9.6  | 28.5 ± 8.4  | 28.7 ± 9.3  |
| 大运动                    | 29.9 ± 9.6  | 29.9 ± 9.0  | 29.9 ± 9.4  |
| 精细动作                   | 30.7 ± 9.2  | 29.8 ± 8.9  | 30.4 ± 9.1  |
| 语言                     | 22.7 ± 11.6 | 23.4 ± 10.1 | 22.9 ± 11.2 |
| 个人-社交                  | 27.9 ± 10.6 | 28.4 ± 9.8  | 28.0 ± 10.4 |
| DQ(分 $\bar{x} \pm s$ ) |             |             |             |
| 适应性                    | 75.7 ± 14.0 | 78.4 ± 14.5 | 76.4 ± 14.2 |
| 大运动                    | 78.8 ± 13.7 | 82.1 ± 13.7 | 79.7 ± 13.7 |
| 精细动作                   | 80.6 ± 11.5 | 81.2 ± 13.0 | 80.8 ± 11.9 |
| 语言                     | 58.0 ± 19.6 | 63.4 ± 20.4 | 59.5 ± 19.9 |
| 个人-社交                  | 72.3 ± 14.6 | 76.4 ± 13.9 | 73.4 ± 14.5 |
| DQ ≤ 85 分 [n(%)]       |             |             |             |
| 适应性                    | 151 (77.0)  | 54 (72.0)   | 205 (75.6)  |
| 大运动                    | 120 (61.2)  | 46 (61.3)   | 166 (61.3)  |
| 精细动作                   | 123 (62.8)  | 46 (61.3)   | 169 (62.4)  |
| 语言                     | 178 (90.8)  | 65 (86.7)   | 243 (89.7)  |
| 个人-社交                  | 160 (81.6)  | 54 (72.0)   | 214 (79.0)  |

儿出生体质量、新生儿 TSH 纳入幼儿神经行为发育影响因素进行  $\chi^2$  检验分析, 结果显示不同分娩方式的幼儿适应性、大运动、精细动作、语言能区发育迟缓率均差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 3.905, P = 0.048$ ;  $\chi^2 = 4.139, P = 0.042$ ;  $\chi^2 = 8.284, P = 0.004$ ;  $\chi^2 = 4.077, P = 0.043$ )。见表 4。

**2.4 幼儿神经行为发育影响因素的多因素分析** 纳入幼儿性别(女童为参考)、母亲年龄 (< 35 岁为参考)、是否足月产 (≥ 37 周为参考)、分娩方式(自然分娩为参考)、出生体质量(正常体质量为参考)、新生儿 TSH (< 4.0 mIU/L 为参考) 进行多因素分析。

多重线性回归分析结果显示: 与女童比较, 男童语言能区 DQ 降低 5.321 分 (P = 0.049, 95% CI: -10.620 ~ -0.021), 个人-社交能区 DQ 降低

表3 顺德区 24 ~ 60 月龄幼儿不同能区 DQ 影响因素的分析(分  $\bar{x} \pm s$ )

| 变量              | n   | 适应性         | 大运动         | 精细动作        | 语言          | 个人 - 社交     |
|-----------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 母亲年龄(岁)         |     |             |             |             |             |             |
| <35             | 173 | 76.5 ± 14.4 | 79.5 ± 13.7 | 81.4 ± 11.8 | 60.1 ± 19.9 | 74.0 ± 14.6 |
| ≥35             | 98  | 76.2 ± 13.7 | 80.1 ± 13.9 | 79.6 ± 12.1 | 58.4 ± 20.1 | 72.5 ± 14.4 |
| t 值             |     | 0.184       | -0.387      | -1.210      | 0.686       | 0.820       |
| P 值             |     | 0.854       | 0.699       | 0.227       | 0.493       | 0.413       |
| 足月产             |     |             |             |             |             |             |
| 是               | 241 | 76.6 ± 14.2 | 79.8 ± 13.7 | 80.8 ± 12.2 | 59.8 ± 20.1 | 73.5 ± 14.5 |
| 否               | 30  | 75.2 ± 13.8 | 79.4 ± 13.9 | 80.0 ± 9.9  | 56.6 ± 18.8 | 72.2 ± 14.6 |
| t 值             |     | 0.516       | 0.150       | 0.351       | 0.846       | 0.487       |
| P 值             |     | 0.607       | 0.881       | 0.726       | 0.398       | 0.626       |
| 分娩方式            |     |             |             |             |             |             |
| 自然分娩            | 187 | 77.5 ± 14.2 | 81.1 ± 13.2 | 81.9 ± 11.6 | 61.8 ± 20.3 | 75.4 ± 14.2 |
| 剖宫产             | 84  | 74.0 ± 13.9 | 76.7 ± 14.6 | 78.3 ± 12.3 | 54.4 ± 18.0 | 69.1 ± 14.4 |
| t 值             |     | 1.862       | 2.457       | 2.303       | 2.876       | 3.318       |
| P 值             |     | 0.064       | 0.015       | 0.022       | 0.004       | 0.002       |
| 出生体质量           |     |             |             |             |             |             |
| 正常体质量           | 240 | 76.4 ± 14.4 | 79.7 ± 13.9 | 80.8 ± 12.2 | 59.4 ± 20.1 | 73.7 ± 14.6 |
| 低出生体质量          | 31  | 76.3 ± 12.0 | 79.8 ± 12.2 | 80.4 ± 10.1 | 60.0 ± 18.6 | 71.6 ± 14.4 |
| t 值             |     | 0.056       | -0.050      | 0.199       | -0.166      | 0.762       |
| P 值             |     | 0.955       | 0.960       | 0.843       | 0.868       | 0.447       |
| 新生儿 TSH( mIU/L) |     |             |             |             |             |             |
| <4.0            | 82  | 76.6 ± 13.8 | 79.9 ± 13.8 | 80.7 ± 11.9 | 59.6 ± 19.5 | 73.4 ± 14.6 |
| ≥4.0            | 189 | 76.0 ± 14.9 | 79.3 ± 13.7 | 80.8 ± 12.1 | 59.2 ± 21.1 | 73.4 ± 14.4 |
| t 值             |     | 0.290       | 0.326       | -0.024      | 0.160       | -0.001      |
| P 值             |     | 0.772       | 0.745       | 0.981       | 0.873       | 0.999       |

表4 顺德区 24 ~ 60 月龄幼儿不同能区发育迟缓率影响因素的分析[n( % )]

| 变量               | n   | 适应性        | 大运动        | 精细动作       | 语言         | 个人 - 社交    |
|------------------|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 母亲年龄(岁)          |     |            |            |            |            |            |
| <35              | 173 | 129( 74.6) | 106( 61.3) | 106( 61.3) | 158( 91.3) | 134( 77.5) |
| ≥35              | 98  | 76( 77.6)  | 60( 61.2)  | 63( 64.3)  | 85( 86.7)  | 80( 81.6)  |
| χ <sup>2</sup> 值 |     | 0.302      | <0.001     | 0.242      | 1.426      | 0.657      |
| P 值              |     | 0.582      | 0.994      | 0.623      | 0.232      | 0.418      |
| 足月产              |     |            |            |            |            |            |
| 是                | 241 | 181( 75.1) | 147( 61.0) | 148( 61.4) | 214( 88.8) | 190( 78.8) |
| 否                | 30  | 24( 80.0)  | 19( 63.3)  | 21( 70.0)  | 29( 96.7)  | 24( 80.0)  |
| χ <sup>2</sup> 值 |     | 0.347      | 0.061      | 0.839      | 1.035      | 0.022      |
| P 值              |     | 0.556      | 0.804      | 0.360      | 0.309      | 0.883      |
| 分娩方式             |     |            |            |            |            |            |
| 自然分娩             | 187 | 135( 72.2) | 107( 57.2) | 106( 56.7) | 163( 87.2) | 142( 75.9) |
| 剖宫产              | 84  | 70( 83.3)  | 59( 70.2)  | 63( 75.0)  | 80( 95.2)  | 72( 85.7)  |
| χ <sup>2</sup> 值 |     | 3.905      | 4.139      | 8.284      | 4.077      | 3.337      |
| P 值              |     | 0.048      | 0.042      | 0.004      | 0.043      | 0.068      |
| 出生体质量            |     |            |            |            |            |            |
| 正常体质量            | 240 | 180( 75.0) | 145( 60.4) | 146( 60.8) | 215( 89.6) | 186( 77.5) |
| 低出生体质量           | 31  | 25( 80.6)  | 21( 67.7)  | 23( 74.2)  | 28( 90.3)  | 28( 90.3)  |
| χ <sup>2</sup> 值 |     | 0.475      | 0.621      | 2.088      | 0.016      | 2.718      |
| P 值              |     | 0.491      | 0.431      | 0.148      | 0.899      | 0.099      |
| 新生儿 TSH( mIU/L)  |     |            |            |            |            |            |
| <4.0             | 82  | 143( 76.1) | 119( 63.3) | 120( 63.8) | 170( 90.4) | 149( 79.3) |
| ≥4.0             | 189 | 62( 74.7)  | 47( 56.6)  | 49( 59.0)  | 73( 88.0)  | 65( 78.3)  |
| χ <sup>2</sup> 值 |     | 0.058      | 1.080      | 0.564      | 0.380      | 0.031      |
| P 值              |     | 0.809      | 0.299      | 0.453      | 0.537      | 0.861      |

4.474分( $P=0.023$ , 95% CI: -8.316 ~ -0.631); 与自然分娩幼儿比较,剖宫产幼儿大运动能区 DQ 降低 4.890 分( $P=0.008$ , 95% CI: -8.499 ~ -1.281),精细动作能区 DQ 降低 3.373 分( $P=0.037$ , 95% CI: -6.532 ~ -0.213),语言能区 DQ 降低 7.621 分( $P=0.004$ , 95% CI: -12.826 ~ -2.416),个人-社交能区 DQ 降低 6.232 分( $P=0.001$ , 95% CI: -10.006 ~ -2.457)。见表 5。

表 5 顺德区幼儿大运动、精细动作、语言、个人-社交能区的多重线性回归分析

| 变量    | $\beta$ 值 | SE 值  | P 值   | 95% CI           |
|-------|-----------|-------|-------|------------------|
| 大运动   |           |       |       |                  |
| 分娩方式  | -4.890    | 1.833 | 0.008 | -8.499 ~ -1.281  |
| 精细动作  |           |       |       |                  |
| 分娩方式  | -3.373    | 1.605 | 0.037 | -6.532 ~ -0.213  |
| 语言    |           |       |       |                  |
| 性别    | -5.321    | 2.691 | 0.049 | -10.620 ~ -0.021 |
| 分娩方式  | -7.621    | 2.643 | 0.004 | -12.826 ~ -2.416 |
| 个人-社交 |           |       |       |                  |
| 性别    | -4.474    | 1.952 | 0.023 | -8.316 ~ -0.631  |
| 分娩方式  | -6.232    | 1.917 | 0.001 | -10.006 ~ -2.457 |

二分类 Logistic 回归分析结果显示:与自然分娩幼儿比较,剖宫产幼儿大运动能区发育迟缓风险增加( $OR=1.763$ , 95% CI: 1.003 ~ 3.100),精细动作能区发育迟缓风险增加( $OR=2.217$ , 95% CI: 1.235 ~ 3.980),语言能区发育迟缓风险增加( $OR=3.306$ , 95% CI: 1.080 ~ 10.124)。见表 6。

表 6 顺德区幼儿大运动、精细动作、语言能区的 Logistic 回归分析

| 变量   | $\beta$ 值 | SE 值  | P 值   | OR (95% CI)           |
|------|-----------|-------|-------|-----------------------|
| 大运动  |           |       |       |                       |
| 分娩方式 | 0.567     | 0.288 | 0.049 | 1.763(1.003 ~ 3.100)  |
| 精细动作 |           |       |       |                       |
| 分娩方式 | 0.796     | 0.299 | 0.008 | 2.217(1.235 ~ 3.980)  |
| 语言   |           |       |       |                       |
| 分娩方式 | 1.196     | 0.571 | 0.036 | 3.306(1.080 ~ 10.124) |

### 3 讨论

本研究中幼儿语言能区发育迟缓率为 89.7%, DQ 均数最低。本研究结果显示不同性别幼儿的适应性、大运动、精细动作能区 DQ 方面差异无统计学意义,但女童语言、个人-社交能区 DQ 均高于男童。张玉霞等<sup>[13]</sup>采用贝利发育评估量表评估 823 例 5~36 月龄婴幼儿早期综合发展能力,发现女童

语言能力评分高于男童。李平等<sup>[14]</sup>为了解 6~72 月龄疑似发育迟缓的婴幼儿智能发育情况,于儿童保健门诊行 GESELL 发育诊断量表评估,纳入 1 979 例儿童,结果显示语言能区发育迟缓率高达 86.2%,且男童个人-社交能区 DQ 低于女童。与本研究结果相似,提示发育迟缓可能存在性别差异。由于调控语言功能的神经系统位于大脑左半球,女童成熟较男童早,因此在儿童发育早期女童语言能力受到较多训练,发育较快,而语言的发育情况也可能进一步对个人-社交发育产生影响<sup>[15]</sup>,这可能是本研究结果发现男童在语言和个人-社交能区的发育较女童迟缓的原因之一。

研究<sup>[16]</sup>指出剖宫产儿缺乏阴道分娩时产道的挤压和外界的感知觉刺激,可能会对运动能力造成影响。本研究结果显示剖宫产幼儿大运动、精细动作、语言、个人-社交能区发育均较自然分娩幼儿迟缓。张冀莉等<sup>[17]</sup>采用《0~4 岁小儿神经心理发育检查表》对 18~24 个月的幼儿进行智能发育评估,发现剖宫产婴幼儿大运动发育较自然分娩幼儿迟缓。杨帆等<sup>[4]</sup>对 14 634 例 3~6 岁的幼儿进行行为发育评估,发现有指征和无指征剖宫产幼儿的精细动作能区发育均较自然分娩幼儿迟缓。赵艳君等<sup>[18]</sup>对 24 月龄幼儿的神经精神发育情况进行评价,发现剖宫产可能增加 24 月龄幼儿语言沟通能区发育迟缓的发生风险。爱尔兰学者进行了一项探索分娩方式对 9 月龄婴儿行为和运动影响的生长发育队列研究,发现剖宫产会增加婴儿大运动和个人-社交能区发育迟缓的风险<sup>[16]</sup>。均与本研究结果相似。而张文坤等<sup>[7]</sup>采用丹佛发育筛查测量量表探索不同分娩方式对 0~12 月龄的婴儿心智发育的影响,未发现剖宫产会对婴儿早期智力发育产生不良影响,与以上研究存在差异。由于不同的研究存在研究设计的差异,此外,不同的样本量也会带来研究结果的差异,而分娩方式对 0~6 岁儿童神经行为发育的影响,未来仍需要进一步的探索。

本研究未发现不同范围新生儿 TSH 的幼儿发育有显著差异,与既往研究结果相似<sup>[8,19]</sup>。有文献<sup>[20]</sup>报道新生儿 TSH 高于 5.0 mIU/L 时,3 岁幼儿语言、感知和记忆能力均相对较弱。另一项出生队列研究<sup>[3]</sup>采用 GESELL 发育诊断量表评价 18~24 月龄幼儿神经行为发育情况时,发现当新生儿 TSH 高于 4.2 mIU/L,幼儿语言和个人-社交能区 DQ 均呈下降趋势。本研究结果显示是否足月产、新生儿出生体质量、母亲年龄与幼儿发育无显著关联。孙

思媛等<sup>[21]</sup>将晚期早产儿(36周<分娩孕周<37周)与足月儿分别作为观察组和对照组,采用GESELL发育诊断量表评价两组幼儿神经行为发育,发现晚期早产儿精细运动、大运动、语言能区DQ均低于足月儿。另一基于260例幼儿的研究结果发现:幼儿18月龄时,超低出生体质量儿(出生体质量<1000g)和极低出生体质量儿(出生体质量<1500g)各能区发育商均低于正常出生体质量儿(出生体质量2500~4000g)<sup>[22]</sup>。另一研究<sup>[4]</sup>发现母亲年龄在不同范围内的幼儿各能区发育迟缓率差异有统计学意义。基于不同研究的不一致结论,可能由于不同研究所选择的研究对象及研究方法存在差异,对于与0~6岁儿童神经行为发育有关的影响因素有待进一步研究。

本研究的优点:采用回顾性队列的方法展开研究,将经儿心量表初筛≤85分的幼儿纳入研究,再对这部分幼儿采用GESELL发育诊断量表进行评估,一定程度上减少了选择偏倚。本研究的局限性:首先,收集幼儿既往信息,存在信息偏倚;其次,信息采集不全面,如未采集母亲学历、家庭年收入、父亲年龄等。因此,需加大样本量,进一步研究,从妊娠期开始进行前瞻性队列研究,探索0~6岁儿童生长发育的影响因素。

本研究与同类型研究结果存在差异,可能是由于以下原因:首先是研究方法的差异,不同研究纳入不同的分析因素,导致多因素分析的结果有差异,同时,儿童神经行为发育评估量表除本研究使用的GESELL发育诊断量表以外,还有其他量表如Bayley婴幼儿发育量表、丹佛发育筛查测验量表等,使用的评估量表不同,可能导致研究结果的不一致。其次是研究对象的差异,同类型研究的研究对象有来自国内和国外,因此家庭及生活环境有差异,这可能一定程度上造成了不同研究之间结果的差异。

综上所述,本研究通过对纳入疑似神经行为发育迟缓幼儿的GESELL发育诊断量表评估数据进行分析,发现幼儿语言能区发育较其他能区落后,且男童语言及个人社交-能区发育较女童迟缓,此外,剖宫产幼儿发育较自然分娩幼儿迟缓,提示剖宫产可能会对幼儿发育产生不良影响,因此,应加强围生期保健宣教和孕产期保健,树立正确的分娩观念,避免非医学指征剖宫产。应重点关注幼儿语言以及男童语言、个人-社交发育情况,慎重选择分娩方式,重视在早期对幼儿展开全面神经行为发育的评估。

## 参考文献

- [1] 路致云,王 露.秦楼街道社区0~6岁儿童生长发育状况调查及趋势分析[J].中国社区医师,2018,34(21):123-4.
- [2] Soudarssanane M B, Rotti S B, Srinivasa D K, et al. Paralytic poliomyelitis in children under 6 years in Pondicherry: A community survey[J]. J Epidemiol Community Health, 1993, 47(3):210-4.
- [3] 陈艳婷.妊娠期妇女碘营养调查及与婴幼儿生长发育关系研究[D].天津:天津医科大学,2021.
- [4] 杨 帆,郝加虎,伍晓艳,等.分娩方式与学龄前儿童发育行为的关联研究[J].安徽医科大学学报,2020,55(4):583-6.
- [5] Qiao J, Wang Y Y, Li X H, et al. A lancet commission on 70 years of women's reproductive, maternal, newborn, child, and adolescent health in China[J]. Lancet, 2021, 397(10293):2497-536.
- [6] 秦小云.选择性剖宫产与CRHR1基因多态性对学龄前儿童认知功能影响的交互作用[D].合肥:安徽医科大学,2023.
- [7] 张文坤,郝 波,赵更力,等.不同分娩方式对婴儿心智发育的影响[J].中国儿童保健杂志,2008,16(2):141-3.
- [8] Trumpff C, De Schepper J, Vanderfaeillie J, et al. No association between elevated thyroid-stimulating hormone at birth and parent-reported problem behavior at preschool age[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2016, 7:161.
- [9] Wu W, Chen Y T, Guo W X, et al. The relationship between iodine excess and thyroid function during pregnancy and infantile neurodevelopment at 18-24 months[J]. J Nutr, 2023, 153(8):2320-7.
- [10] 刘星红.婴幼儿神经心理发育现状及其影响因素分析[J].心理月刊,2021,16(8):65-6.
- [11] 宋星星,唐金慧,吴若瑶,等.父母教养方式和运动行为的交互作用对学龄前儿童社交问题的影响[J].实用预防医学,2023,30(7):810-4.
- [12] 袁 丽,夏荣明,高月乔,等.417例早产儿早期神经心理发育情况及影响因素分析[J].实用临床医药杂志,2022,26(9):103-6,111.
- [13] 张玉霞,朱淑萍,杨德彬,等.郑州地区婴幼儿早期综合发展能力状况调查及干预分析[J].实用预防医学,2023,30(8):995-9.
- [14] 李 平,熊 菲,伍晋辉,等.疑诊发育迟缓儿童1979例的Gesell量表结果分析[J].中国儿童保健杂志,2019,27(8):869-72.
- [15] 石永言.接触电子产品可能对18月龄及24月龄时的语言能力造成负面影响[J].国际儿科学杂志,2021,48(11):731.
- [16] Al Khalaf S Y, O'Neill S M, O'Keefe L M, et al. The impact of obstetric mode of delivery on childhood behavior[J]. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol, 2015, 50(10):1557-67.
- [17] 张冀莉,李荣萍,王娅娜.分娩方式对婴幼儿智能发育的影响[J].中国生育健康杂志,2007,18(2):86-8.
- [18] 赵艳君,陈 倩,刘 含,等.分娩方式对儿童神经精神发育影响的出生队列研究[J].临床儿科杂志,2021,39(7):501-5.
- [19] Trumpff C, De Schepper J, Vanderfaeillie J, et al. Neonatal thyroid-stimulating hormone concentration and psychomotor development at preschool age[J]. Arch Dis Child, 2016, 101(12):1100-6.

- [20] Rivas Crespo M F ,Galán I R ,Martínez P S ,et al. Chapter 63—od-ine-deficient gestation and neurodevelopment of 3-year-old children [M]. San Diego: Academic Press 2009: 7 - 14.
- [21] 孙思媛,高雪婷,肖琳,等. 晚期早产儿 160 例 Gesell 婴幼儿

- 智能测评研究[J]. 陕西医学杂志 2019 48(9): 1171 - 4.
- [22] 平凯歌,耿曼英,张慧,等. 低出生体重对婴幼儿听力及言语发育的影响[J]. 听力学及言语疾病杂志 2021 29(3): 288 - 91.

## Study on influencing factors of neurobehavioral development in young children suspected of developmental delays

Li Xiaoman<sup>1</sup>, Huang Lijuan<sup>1</sup>, Wang Xiao<sup>1</sup>, Liu Zumin<sup>2</sup>, Guo Runmin<sup>3</sup>, Nong Xueyan<sup>2</sup>,  
Huang Xiujian<sup>2</sup>, Zhu Jinyuan<sup>2</sup>, Chen Yanting<sup>1</sup>, Du Jinlin<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>*Epidemiology & Health Statistics, Guangdong Medical University, Dongguan 523000*; <sup>2</sup>*Child Health Care, Scientific Research, Shunde Women and Children's Hospital of Guangdong Medical University, Foshan 528399*)

**Abstract Objective** To investigate the neurobehavioral development of young children aged 24 to 60 months in Shunde and explore the factors influencing the development of young children and provide reference for the intervention of neurobehavioral development delays in young children. **Methods** A retrospective cohort study was used to enroll the young children who were initially screened by the Pediatric Neuropsychological Developmental Scale (Pediatric Heart Scale) with a score of  $\leq 85$  was included in the study. With a score of  $\leq 85$ , the young children might be at risk of developmental delays, and needed to be further diagnosed by the GESELL Developmental Diagnostic Scale, the basic information of the young children and their mothers at the time of birth were investigated, as well as basic information about the young children at the time of completing the GESELL Developmental Diagnostic Scale was collected. **Results** A total of 271 young children were included, 196 males and 75 females. Young children had the lowest developmental quotient (DQ) in the language domain among the five domains ( $P < 0.001$ ). Multiple linear regression models showed: compared with girls, the language domain DQ of boys decreased by 5.321 points ( $P = 0.049$ , 95% CI: -10.620 - -0.021), and the personal-social domain DQ decreased by 4.474 points ( $P = 0.023$ , 95% CI: -8.316 - -0.631). Compared with young children *via* natural vaginal delivery (NVD), the gross motor domain DQ of young children *via* caesarean section (CS) decreased by 4.890 points ( $P = 0.008$ , 95% CI: -8.499 - -1.281), the fine motor domain DQ decreased by 3.373 points ( $P = 0.037$ , 95% CI: -6.532 - -0.213), the language domain DQ decreased by 7.621 points ( $P = 0.004$ , 95% CI: -12.826 - -2.416), personal-social domain DQ decreased by 6.232 points ( $P = 0.001$ , 95% CI: -10.006 - -2.457). The results of binary logistic regression models showed, compared with young children *via* NVD, the risk of gross motor domain retardation in young children increased ( $OR = 1.763$ , 95% CI: 1.003 - 3.100), the risk of fine motor domain retardation increased ( $OR = 2.217$ , 95% CI: 1.235 - 3.980), the risk of language domain retardation increased ( $OR = 3.306$ , 95% CI: 1.080 - 10.124). **Conclusion** Young children with suspected neurobehavioral delays were more likely to have delayed development in language domain than in other domains, boys had lower DQ in language domain and personal-social domain than girls, and the development of young children *via* CS was slower than that *via* NVD. Focus should be on the language development of young children especially on the language and personal-social development of boys. Carefully chose delivery way. Focus should be placed on assessment of young children's comprehensive neurobehavioral development in early time.

**Key words** young children; delivery way; neonatal thyroid stimulating hormone; neurobehavioral development; delayed development