

## · 临床论著 ·

早产儿髋关节发育的早期演变进程<sup>△</sup>

李德宇<sup>a</sup>, 王加宽<sup>b\*</sup>, 王玉欢<sup>b</sup>, 管文燕<sup>b</sup>, 吴新萍<sup>c</sup>, 盛春勇<sup>b</sup>, 李俊<sup>b</sup>, 陈智博<sup>b</sup>, 吴星<sup>b</sup>,  
袁晓玲<sup>c</sup>, 赵鹏<sup>b</sup>

(扬州市妇幼保健院 扬州大学医学院附属医院 a. 小儿外科; b. 小儿骨科; c. 新生儿科, 江苏扬州 225002)

**摘要:** [目的] 探讨早产儿髋关节早期演变进程。[方法] 对2019年1月—2021年6月扬州市妇幼保健院出生的4102例新生儿进行前瞻性研究。分别于出生后1、7、42及90 d行Graf法髋关节超声检查, 观察其髋关节早期发育及转归情况。[结果] 依据早产儿诊断标准, 早产儿393例, 占总数9.58%; 足月儿3709例, 占90.42%。早产儿体重低于足月儿( $P<0.05$ ), 早产儿组中多胎、母亲妊娠合并高血压、前置胎盘的比率显著高于足月儿组( $P<0.05$ )。出生后1、7 d检查时, 早产儿组Graf I型髋关节比例显著高于足月儿组( $P<0.05$ ), 但42、90 d检查时两组I型髋关节比例的差异已无统计学意义( $P>0.05$ )。随出生后日龄增加, 两组新生儿的 $\alpha$ 角显著增加( $P<0.05$ ), 而 $\beta$ 角显著减小( $P<0.05$ )。出生后相应时间点, 早产儿组的 $\alpha$ 角度数显著大于足月儿组( $P<0.05$ ), 而 $\beta$ 角度数显著小于足月儿组( $P<0.05$ )。早产儿393例中, 早期早产(28~31周)32例, 中期早产(32~33周)64例, 晚期早产(34~36周)297例。晚期早产组生后1、7 d检查时, Graf I型髋关节比例显著小于早期早产组及中期早产组( $P<0.05$ ), 而42 d后检查, 三组间Graf评级差异无统计学意义( $P>0.05$ )。[结论] 早产儿出生时I型髋关节比例较足月儿高, 生后42 d是早产儿首次筛查的合理时点。

**关键词:** 髋关节发育, 早产儿, 早期超声检查, 前瞻性研究

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 06-0502-06

**Early evolution process of hip development in premature neonates and infants** // LI De-yu<sup>a</sup>, WANG Jia-kuan<sup>b\*</sup>, WANG Yu-huan<sup>b</sup>, GUAN Wen-yan<sup>b</sup>, WU Xin-ping<sup>c</sup>, SHENG Chun-yong<sup>b</sup>, LI Jun<sup>b</sup>, CHEN Zhi-bo<sup>b</sup>, WU Xing<sup>b</sup>, YUAN Xiao-ling<sup>c</sup>, ZHAO Peng<sup>b</sup>. a. Department of Pediatric Surgery; b. Pediatric Orthopedics; c. Department of Neonatology, Yangzhou Maternal and Child Health Hospital, Yangzhou 225002, China

**Abstract:** [Objective] To investigate the early evolution process of hip development in premature newborn and infants. [Methods] A prospective study was conducted on 4102 neonates who were born in Yangzhou Maternal and Child Health Hospital from January 2019 to June 2021. Graf hip ultrasound was conducted at 1, 7, 42 and 90 days after birth to observe the early development and conversion of the hip. [Results] According to the diagnostic criteria of premature neonate, 393 cases were of the premature, accounting for 9.58%, whereas 3709 cases were of the normal term neonates, accounting for 90.42%. The premature had significantly lower body weight ( $P<0.05$ ), and significantly higher ratios of multiple births, maternal hypertension and placenta previa than the mature ( $P<0.05$ ). At the 1 and 7 days after birth, the premature group had significantly higher proportion of Graf type I hip than the mature group ( $P<0.05$ ), whereas which became not statistically significant between the two groups at 42 and 90 days after birth ( $P>0.05$ ). With the increase of postnatal age, the  $\alpha$  angle significantly increased ( $P<0.05$ ), while the  $\beta$  angle significantly decreased in both groups ( $P<0.05$ ). At all matching time point after birth, the premature group had significantly greater  $\alpha$  angle, while significantly less  $\beta$  angle than mature group ( $P<0.05$ ). Among the 393 preterm infants, 32 were of early preterm (28~31 w), 64 were intermediate preterm (32~33 w), and 297 were late preterm (34~36 w). At 1 and 7 days after birth, late preterm group had significantly lower proportion of Graf type I hip than the early preterm group and the intermediate preterm group ( $P<0.05$ ), whereas which turned to be not statistically significant at 42 days after birth in Graf grades of the hip among the three groups ( $P>0.05$ ). [Conclusion] The preterm neonates have higher proportion of Graf type I hip than the matures, additionally, 42 days after birth is a reasonable time for the first screening of preterm neonates.

**Key words:** hip development, premature neonate, early ultrasound, prospective study

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.06.05

<sup>△</sup>基金项目: 中国疾病预防控制中心妇幼保健中心2020年度“母婴营养与健康研究项目”(编号:2020FYH014);扬州市十三五科教强卫领军人才项目(创新团队)(编号:LJRC201823)

作者简介: 李德宇, 医学硕士在读, 主治医师, 研究方向: 小儿外科, (电话)18001457825, (电子信箱)lideyu0414@163.com

\* 通信作者: 王加宽, (电话)18952799709, (电子信箱)jkwangyz@126.com

发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 指出生时髋关节结构存在异常并在发育过程中不断恶化的疾病, 包括从髋关节不成熟到髋关节脱位的一系列病变, 会引起成年后髋关节疼痛、跛行等症状, 部分需要复杂的矫形手术治疗, 给生活造成很大影响<sup>[1, 2]</sup>。早期发现不成熟髋关节并干预或随访可有效降低发生 DDH 的风险<sup>[3]</sup>。国内外针对 DDH 早期筛查与干预进行了一系列研究, 但关于早产儿 DDH 的早期随访与干预研究少见报道。WHO 规定: 出生时胎龄 < 37 周, 或女性末次月经开始至胎儿出生时时间 < 259 d 的新生儿为早产儿<sup>[4]</sup>。2019 年研究报告显示, 全球早产儿发生率 10.6% (9.0% ~ 12.0%), 中国早产儿发生率 6.9% (5.8% ~ 7.9%)<sup>[4, 5]</sup>。引起早产的因素尚未完全认识, 其中部分因素如羊水过少、胎膜早破、妊娠期合并疾病等也可能是 DDH 的诱发因素。早产是否为危险因素目前仍存在争议, 有学者认为早产可能是危险因素<sup>[6]</sup>, 也有持反对意见者<sup>[7]</sup>, Duramaz 等<sup>[8]</sup>通过 394 例的早产儿研究发现, 早产儿随着胎龄增长, DDH 的发病率下降。Lange 等<sup>[9]</sup>研究了 376 例早产儿, 胎龄 < 36 周的早产儿未发现 1 例 DDH 病例。因此, 早产儿髋关节发育的早期演变进程与足月儿是否一致, 早产儿的 DDH 发病情况是否与足月儿相同尚不完全清楚。2019 年 1 月—2021 年 6 月, 通过对在扬州市妇幼保健院出生的早产儿进行髋关节超声筛查, 动态观察髋关节发育早期演变进程, 并与同期出生的足月儿进行对比, 探讨二者髋关节早期发育情况差异、转归及早产儿早期筛查的合理时点, 报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 2019 年 1 月—2021 年 6 月本院出生的早产儿或足月儿; (2) 能配合按期进行髋关节超声检查; (3) 监护人同意参加该临床研究。

排除标准: (1) 伴有其他畸形, 如斜颈、马蹄内翻足、脊柱畸形、脑脊膜膨出等; (2) 伴有对髋关节发育有影响的其他疾病, 如多关节挛缩、缺血缺氧性脑病等; (3) 各种重症新生儿以及生命体征不稳定, 初次行髋关节检查可能有风险者; (4) 外院转入本院新生儿病房救治的早产儿。

### 1.2 一般资料

2019 年 1 月—2021 年 6 月, 共 4 102 例新生儿符合上述标准, 纳入研究。本研究经医院医学伦理委员会通过 [2020 伦理批准第 (15) 号], 通过项目安

全性可行性认证, 研究对象家属均签署知情同意书。

### 1.3 研究方法

设计流行病学调查统计软件 (登记号 2021SR1696772), 通过查阅母亲产科病史及新生儿病史, 记录每一位新生儿个人信息, 包括姓名、性别、胎龄、出生日期、单双胎、胎次、出生体重、家族史、母亲羊水情况、出生时胎位、分娩方式、母亲分娩时年龄、母亲妊娠时有无合并其他疾病等。

采用 Graf 超声检查方法, 使用 SIUI 彩色多普勒超声诊断仪 (型号 Apogee 3100) 7.5–10 MHz 线型探头及自主研发的婴儿髋关节超声检查床 (专利号 ZL 2019 2 1914016.8), 将婴儿安静侧卧位于固定台内, 受检侧下肢采取自然体位, 髋关节屈曲 35°、内旋 10°, 将探头置于受检下肢的大转子处, 分别获取双侧标准图像, 测量、记录双侧  $\alpha$  角、 $\beta$  角度数, 并对测量结果进行分型。检查过程由 2 名指定的专业髋关节超声检查医生独立检测, 综合后确定结果。检查时点选择在出生后 1、7、42、90 d 左右, 研究进程中发现髋关节分型为 II b、II c、D、III、IV 型者转小儿骨科行 Pavlik 吊带治疗。

### 1.4 矫正方法

参照中华医学会《发育性髋关节发育不良临床诊疗指南 (0~2 岁)》<sup>[10]</sup>, DDH 患儿于生后 6 周左右行 Pavlik 吊带治疗, 6 周后复查髋关节超声, 如正常则终止治疗; 若仍有髋臼发育欠佳或治疗失败则考虑使用其他支具治疗<sup>[11]</sup>。

### 1.5 分型标准

髋关节分级根据 Graf 髋关节超声诊断标准<sup>[12]</sup>, I 型为成熟髋关节, 其  $\alpha$  角  $\geq 60^\circ$ 。II a<sup>+</sup>型、II a<sup>-</sup>型、II b 型为不成熟髋关节,  $\alpha$  角为  $50^\circ \sim 59^\circ$ , 其中新生儿期为 II a 型, 检查时年龄 > 12 周诊断为 II b 型。II c 型为髋关节发育不良,  $\alpha$  角为  $43^\circ \sim 49^\circ$ ,  $\beta$  角  $< 77^\circ$ 。D 型、III 型、IV 型为髋关节脱位, 其中 D 型  $\alpha$  角为  $43^\circ \sim 49^\circ$ ,  $\beta$  角  $\geq 77^\circ$ , III 型、IV 型  $\alpha$  角  $< 43^\circ$ 。

### 1.6 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 多组比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD 法。资料呈非正态分布时, 两组比较采用 Mann-Whitney *U* 检验, 多组间比较采用 Krushal-Wallis *H* 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 早产儿与足月儿比较

依据早产儿诊断标准<sup>[4]</sup>,早产儿393例,占总数9.58%;足月儿3709例,占90.42%。两组均无DDH家族史,无襁褓不当等对DDH有影响的生活方式因素。两组新生婴儿的资料见表1。早产儿体重低于足月儿( $P<0.05$ ),两组DDH发病的相关危险因素如性别、胎位、分娩方式、胎次、羊水的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。早产儿组中多胎、妊娠合并高血压、前置胎盘的比率显著高于足月儿组( $P<0.05$ ),而两组母亲妊娠合并糖尿病、产妇年龄、胎膜早破的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

出生后1、7d检查时,早产儿组I型髋关节比例显著高于足月儿组( $P<0.05$ ),42、90d检查时两组I型髋关节比例差异无统计学意义( $P>0.05$ )。早

产儿组出生时74例IIa型髋关节于90d检查时均转为I型;足月儿组1148例IIa型髋关节有20例转为IIb型,其余均转为I型。髋关节发育不良及髋关节脱位患儿均在42d时接受Pavlik吊带治疗,90d检查时早产儿组1例IIc型转为IIb型;足月儿组3例IIc型转为I型,3例IIc型转为IIb型,1例D型转为I型,2例D型转为IIb型,1例III型转为I型,5例III型转为IIb型,1例III型转为IIc型。

随出生后日龄增加,两组新生婴儿的 $\alpha$ 角显著增加( $P<0.05$ ),而 $\beta$ 角显著减小( $P<0.05$ )。出生后相应时间点,早产儿组的 $\alpha$ 角度数显著高于足月儿组( $P<0.05$ ),而早产儿组 $\beta$ 角度数显著低于足月儿组( $P<0.05$ )。Graf超声检查见图1。

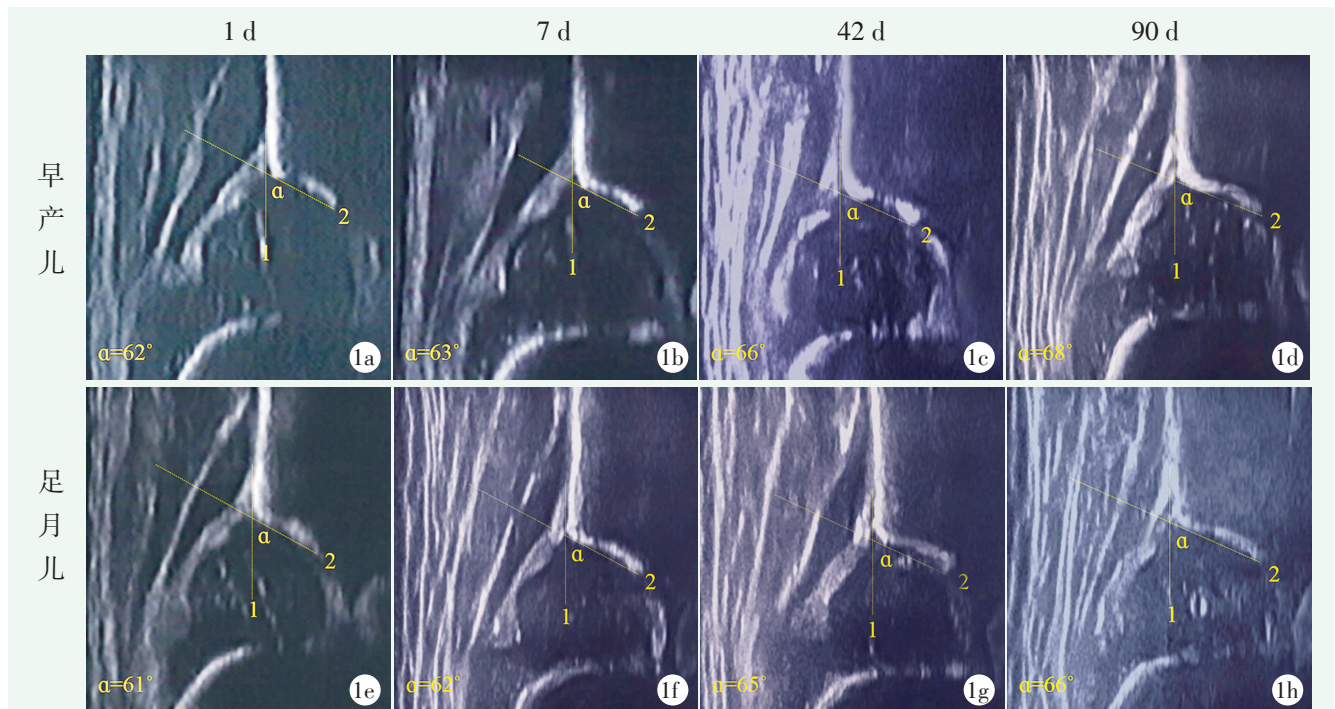


图1 两组典型新生婴儿的 Graf 超声检查所见 1a~1d: 新生儿,男,35周早产,生后1、7、42和90d Graf 超声检查见, $\alpha$ 角均 $>60^\circ$  1e~1h: 新生儿,男,足月出生,生后1、7、42和90d Graf 超声检查见, $\alpha$ 角均 $>60^\circ$

## 2.2 不同程度早产髋发育的比较

早产儿393例中,早期早产(28~31周)32例,中期早产(32~33周)64例,晚期早产(34~36周)297例。三组间资料比较见表2,晚期早产组生后1、7d检查时,Graf I型髋关节比例显著小于早期早产组及中期早产组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );而42d后检查,三组间 Graf 评级差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

随出生后日龄增加,晚期早产组的 $\alpha$ 角显著增加( $P<0.05$ ),而 $\beta$ 角显著减小( $P<0.05$ );而早期早产组和中期早产组的 $\alpha$ 角、 $\beta$ 角无显著变化( $P>$

0.05)。相应时间点,晚期早产组 $\alpha$ 角显著小于早期早产组和中期早产组( $P<0.05$ ),而 $\beta$ 角显著大于早期早产组和中期早产组( $P<0.05$ )。

## 3 讨论

文献报道早产的危险因素通常有多胎、羊水过少、妊娠期合并症、产妇年龄、胎膜早破、前置胎盘等<sup>[13,14]</sup>。本研究针对这些因素比较两组常见早产的危险因素,研究结果显示,羊水过少、妊娠合并糖尿病、产妇年龄、胎膜早破两组差异无统计学意义,认为这些因素与早产保护作用无明显关联。在出生时体

重方面，早产儿体重低于足月儿，差异有统计学意义，考虑低体重在早产保护因素中发挥重要作用。Koob等<sup>[15]</sup>认为胎儿在妊娠后期生长速度加快，而母亲子宫增大的速度无法与之匹配，导致胎儿在子宫内活动受到限制，从而影响到胎儿髋关节的发育。Timmler等<sup>[16]</sup>研究发现DDH发生率可能与晚期早产儿体重较高有关。在激素相关因素方面，Sezer等<sup>[17]</sup>认为母亲怀孕期间体内激素水平较高，会引起胎儿体内激素升高，而雌激素会诱发胎儿肌肉、韧带松弛，早产使得胎儿提前离开母亲的子宫，脱离狭窄的空间，阻断了雌激素对胎儿的持续作用，反而促进髋关节更好的发育。本研究早期早产组及中期早产组I型髋关

节比例高于晚期早产组，说明越接近足月，髋关节成熟度反而可能越低，考虑也与上述体重及激素水平阻断相关。在早产儿出生后的髋关节成熟度方面，本研究对新生儿出生后行髋关节超声检查，发现早产儿组出生后1、7d时Graf I型髋关节比例及 $\alpha$ 角度数高于足月儿组， $\beta$ 角度数低于足月儿组，说明早产儿出生早期髋关节成熟度高于足月儿，与Orak等<sup>[18]</sup>研究结论基本一致。全国早产儿发生率为6.9%（5.8%~7.9%）<sup>[5]</sup>，本研究中早产儿出生占比为9.58%，可能原因系本院是本市唯一的三级甲等妇幼保健院，是本地区的高危孕产妇救治中心与新生儿救治中心，与高危产妇占比较高有关。

表1 早产儿组与足月儿组资料比较

指标	早产儿组 (n=393)	足月儿组 (n=3 709)	P 值
出生体重 (g, $\bar{x} \pm s$ )	2 357.93±537.26	3 368.85±502.94	<0.001
性别 (例, 男/女)	213/180	2 066/1 643	0.568
胎位 (例, 臀位/非臀位)	20/373	290/3 419	0.052
分娩 (例, 自然/剖宫产)	163/230	1617/2 092	0.420
产妇年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	29.07±3.89	28.73±3.67	0.122
胎次 (例, 1/2/3/4)	193/171/27/2	2 006/1 445/238/20	0.304
胎数 (例, 单胎/双胎)	294/99	3 630/79	<0.001
羊水 (例, 过少/正常/过多)	46/344/3	529/3 167/13	0.182
妊娠高血压 (例, 是/否)	43/350	145/3 564	<0.001
妊娠糖尿病 (例, 是/否)	71/322	713/2 996	0.579
前置胎盘 (例, 是/否)	24/369	37/3 672	<0.001
胎膜早破 (例, 是/否)	13/380	171/3 538	0.236
Graf 评级 (例, I/IIa/IIb/IIc/D/III/IV)			
出生 1 d	318/74/0/1/0/0/0	2 545/1 148/0/6/3/7/0	<0.001
出生 7 d	320/72/0/1/0/0/0	2 666/1 027/0/6/3/7/0	0.002
出生 42 d	382/10/0/1/0/0/0	3 482/211/0/6/3/7/0	0.085
出生 90 d	392/0/1/0/0/0/0	3 678/0/30/1/0/0/0	0.458
P 值	<0.001	<0.001	
$\alpha$ 角 ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )			
出生 1 d	65.06±5.51	62.51±4.67	<0.001
出生 7 d	65.25±5.24	62.77±4.41	<0.001
出生 42 d	66.33±4.27	64.33±3.07	<0.001
出生 90 d	66.76±3.92	64.54±2.67	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
$\beta$ 角 ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )			
出生 1 d	63.68±7.49	70.61±5.87	<0.001
出生 7 d	63.51±7.22	68.92±5.45	<0.001
出生 42 d	61.59±6.55	65.21±4.82	<0.001
出生 90 d	61.24±6.11	65.07±4.78	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	

表 2 不同程度早产的髋发育比较

指标	早期早产 (n=32)	中期早产 (n=64)	晚期早产 (n=297)	P 值
Graf 评级 (例, I/II a/IIb/IIc/III/IV)				
出生 1 d	29/3/0/0/0	61/3/0/0/0	228/68/0/1/0/0	0.008
出生 7 d	29/3/0/0/0	61/3/0/0/0	230/66/0/1/0/0	0.011
出生 42 d	32/0/0/0/0	64/0/0/0/0	286/10/0/1/0/0	0.454
出生 90 d	32/0/0/0/0	64/0/0/0/0	296/0/1/0/0/0	0.850
P 值	0.098	0.105	<0.001	
$\alpha$ 角 ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )				
出生 1 d	68.58 $\pm$ 5.53	66.38 $\pm$ 4.99	64.40 $\pm$ 5.43	<0.001
出生 7 d	68.81 $\pm$ 5.08	66.63 $\pm$ 4.66	64.57 $\pm$ 5.16	<0.001
出生 42 d	69.17 $\pm$ 4.47	67.37 $\pm$ 4.12	65.80 $\pm$ 4.12	<0.001
出生 90 d	69.78 $\pm$ 3.94	67.63 $\pm$ 3.89	66.24 $\pm$ 3.74	<0.001
P 值	0.469	0.076	<0.001	
$\beta$ 角 ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )				
出生 1 d	58.34 $\pm$ 7.83	61.30 $\pm$ 7.50	64.77 $\pm$ 7.08	<0.001
出生 7 d	58.25 $\pm$ 6.57	61.24 $\pm$ 7.45	64.57 $\pm$ 6.88	<0.001
出生 42 d	58.27 $\pm$ 5.82	60.66 $\pm$ 6.82	62.15 $\pm$ 6.45	<0.001
出生 90 d	58.44 $\pm$ 5.16	60.64 $\pm$ 6.06	61.67 $\pm$ 6.14	<0.001
P 值	0.998	0.800	<0.001	

Graf<sup>[12]</sup> 将出生时髋关节超声检查  $\alpha$  角为  $50^{\circ} \sim 59^{\circ}$  者定义为 II a 型, 认为该型为髋关节发育不成熟型, 在后期生长发育过程中, 是否发展成为成熟髋关节需要随访观察。欧洲一些研究报道显示出生时髋关节超声检查发育不成熟者, 出生 3 个月后有 83%~98% 会自行成熟<sup>[19-21]</sup>。吕学敏等<sup>[22]</sup> 通过对 161 例 Graf II a 型髋关节进行连续性随访至出生后 14 周时, 发现约有 85% 髋关节自行成熟, 但该两项研究均未明确表述早产儿中未成熟髋关节具体转归情况。本研究中早产儿组出生时共检出 II a 型 74 例, 进行随访至 90 d 时, 均转为 I 型髋关节, 无髋关节恶化, 其转化率优于足月儿组, 但差异无统计学意义, 说明两组髋关节均有随着年龄增长成为成熟髋关节的趋势。因此, 对于 II a 型髋关节, 无论是早产儿或足月儿均应充分随访观察, 不宜早期过度治疗, Roovers 等<sup>[23]</sup> 研究也支持这一论点。

早产儿髋关节首次筛查时间点也是个值得关注的问题。国内外研究认为婴儿 DDH 筛查时间在 6~8 周较为合适, 而早产儿何时筛查更佳并无明确表述<sup>[24, 25]</sup>。本研究选择 4 个时间点对两组对象进行 Graf 超声检查, 发现生后 1、7 d 检查时各类型髋关节比例差异有统计学意义, 而 42、90 d 检查时两组之间各类型髋关节比例差异无统计学意义, 说明在

42 d 以后进行髋关节筛查可避免早产因素对 DDH 筛查造成影响, 而 90 d 筛查又可能错过最佳干预治疗时机, 因此在出生后 42 d 对早产儿进行首次髋关节筛查是较为合适的时间点。Tuncay 等<sup>[7]</sup> 研究也发现早产儿选择该时间节点进行首筛利于 DDH 筛查工作的开展及其随访与治疗。

综上所述, 早产儿出生时 Graf I 型髋关节比例较足月儿高, 晚期早产儿 I 型髋关节比例低于其他早产阶段的新生儿, 早产儿 II a 型髋关节在后期生长发育过程中大部分能转归为 I 型髋关节, 早产儿首次筛查时间点可以定在出生后 42 d。本研究中的不足之处在于为单中心研究, 早产儿组中早期、中期早产儿样本量偏少, 统计分析可能有一定偏倚, 最终的髋关节发育情况需要长期随访, 期待今后多中心、大样本的前瞻性研究进一步验证。

#### 参考文献

- [1] 王积辉, 骆苏红, 栾波. 改良 Ilizarov 髋重建术治疗高位脱位型髋发育不良 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (11): 1046-1048.
- [2] 张波, 张亚峰, 王洪, 等. 两种截骨全髋置换术治疗 Crowe IV 型髋发育不良 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (7): 618-623.
- [3] Biedermann R, Riccabona J, Giesinger JM, et al. Results of universal ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a prospective follow-up of 28 092 consecutive infants [J]. Bone

- Joint J, 2018, 100-B (10) : 1399-1404.
- [4] Chawanpaiboon S, Vogel JP, Moller AB, et al. Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis [J]. *Lancet Glob Health*, 2019, 7 (1) : e37-37e46.
- [5] 早产儿母乳强化剂使用专家共识工作组, 中华新生儿科杂志编辑委员会. 早产儿母乳强化剂使用专家共识 [J]. *中华新生儿科杂志*, 2019, 34 (5) : 321-328.
- [6] Sewell MD, Rosendahl K, Eastwood DM. Developmental dysplasia of the hip [J]. *BMJ*, 2009, 339 (7732) : 1242-1248.
- [7] Tuncay IC, Karaeminogullari O, Demirors H, et al. Is prematurity important in ultrasonographic hip typing [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2005, 14 (3) : 168-171.
- [8] Duramaz A, Duramaz BB, Bilgili MG. Does gestational age affect ultrasonographic findings of the hip in preterm newborns? A sonographic study of the early neonatal period [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2019, 28 (2) : 107-110.
- [9] Lange AE, Lange J, Ittermann T, et al. Population-based study of the incidence of congenital hip dysplasia in preterm infants from the Survey of Neonates in Pomerania (SNiP) [J]. *BMC Pediatr*, 2017, 17 (1) : 78.
- [10] 中华医学会小儿外科分会骨科学组, 中华医学会骨科学分会小儿创伤矫形学组. 发育性髋关节发育不良临床诊疗指南 (0~2岁) [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37 (11) : 641-650.
- [11] 刘涛, 苟攀, 刘星. 发育性髋关节发育不良治疗中辅具的使用 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (17) : 1588-1590.
- [12] Graf R. Hip sonography: background; technique and common mistakes; results; debate and politics; challenges [J]. *Hip Int*, 2017, 27 (3) : 215-219.
- [13] 蒋敏, 邓东锐, 党静, 等. 武汉同济医院 10 年间 2880 例早产的临床分析 [J]. *实用妇产科杂志*, 2014, 30 (2) : 115-119.
- [14] 齐华雪, 陈平洋, 袁绍丽. 早产发生的危险因素及其转归的流行病学调查 [J]. *临床儿科杂志*, 2012, 30 (6) : 565-567.
- [15] Koob S, Garbe W, Bornemann R, et al. Is prematurity a protective factor against developmental dysplasia of the hip? A retrospective analysis of 660 newborns [J/OL]. *Ultraschall Med*, 2020 . DOI: 10.1055/a-1161-8984
- [16] Timmler T, Wierusz-Kozłowska M, Markuszewski J, et al. The hip joints of preterm neonates in sonographic evaluation [J]. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*, 2005, 70 (4) : 301-305.
- [17] Sezer C, Unlu S, Demirkale I, et al. Prevalence of developmental dysplasia of the hip in preterm infants with maternal risk factors [J]. *J Child Orthop*, 2013, 7 (4) : 257-261.
- [18] Orak MM, Onay T, Gümüştas SA, et al. Is prematurity a risk factor for developmental dysplasia of the hip? A prospective study [J]. *Bone Joint J*, 2015, 97-B (5) : 716-720.
- [19] Dorn U. Hip screening in newborn infants. Clinical and ultrasound results [J]. *Wien Klin Wochenschr Suppl*, 1990, 181: 3-22.
- [20] Bialik V, Bialik GM, Blazer S, et al. Developmental dysplasia of the hip: a new approach to incidence [J]. *Pediatrics*, 1999, 103 (1) : 93-99.
- [21] Schule B, Wissel H, Neumann W, et al. Follow-up control of ultrasonographic neonatal screening of the hip [J]. *Ultraschall Med*, 1999, 20 (4) : 161-164.
- [22] 吕学敏, 郭源, 边臻, 等. 婴儿发育性髋关节发育不良自然发育过程研究 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2014, 35 (11) : 848-852.
- [23] Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Mostert AK, et al. The natural history of developmental dysplasia of the hip: sonographic findings in infants of 1-3 months of age [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2005, 14 (5) : 325-330.
- [24] 王玉欢, 王加宽, 盛春勇, 等. 扬州市婴儿发育性髋关节发育不良发病率及流行病学特征研究 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2021, 42 (8) : 727-731.
- [25] Gokharman FD, Aydin S, Fatihoglu E, et al. Optimizing the time for developmental dysplasia of the hip screening: earlier or later [J]. *Ultrasound Quarterly*, 2019, 35 (2) : 130-135.

(收稿:2021-11-21 修回:2022-02-01)

(同行评议专家: 赵 黎)

(本文编辑: 郭秀婷)