

三点定位法在胎儿头颅磁共振扫描中的应用价值

邓宸,李双伶,雷强,赵小丽,喻少聪,杨亚

【摘要】 目的:评估三点定位法在胎儿头颅磁共振扫描中的应用价值。**方法:**前瞻性收集 54 例在本院进行胎儿头颅磁共振扫描母体后发现胎儿头颅三方位不正的孕妇,根据扫描定位方法将其分为 A、B 组。A 组使用三点定位法定位,扫描 27 例,孕妇平均年龄(28.5 ± 4.2)岁,平均孕周(30.4 ± 4.1)周;B 组使用传统方法定位,扫描 25 例,孕妇平均年龄(28.7 ± 3.6)岁,平均孕周(31 ± 3.3)周。采用 Mann-Whitney *U* 检验分别对 A、B 组扫描流程时间、影像质量进行统计学分析。**结果:**A 组全程扫描时间中位数低于 B 组[A 组 8.5(7.4,9.1)min,B 组 13.4(11.1,19.4)min, $P < 0.05$]。A、B 两组影像质量评分中位数分别为 4(4,4)、4(3,4),组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**三点定位技术在胎儿头部方位不正的 MRI 检查中,能够大大缩短对胎儿头部定位扫描所需的时间,提高成像速度,并且不会降低图像质量。

【关键词】 三点定位法;胎儿头颅;磁共振成像;产前诊断

【中图分类号】 R445.2;R714.5 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2023)03-0338-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2023.03.018

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application value of three-point localization method in fetal brain magnetic resonance imaging DENG Chen, LI Shuang-ling, LEI Qiang, et al. Department of Radiology, Chengdu Women's and Children's Central Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 611731, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the application value of three-point localization method in fetal head magnetic resonance imaging (MRI) scanning. **Methods:** 54 pregnant women with fetal head malposition MRI scans in our hospital were collected and divided into groups A and B according to the scanning positioning methods. The group A was scanned using three-point positioning method and B using regular scan protocol, and standard MRI images of the babies were obtained respectively. There were 27 cases in group A, with mean maternal age of 28.5 ± 4.2 years and mean gestational age of 28.7 ± 3.6 weeks. There were 25 cases in group B, with mean maternal age of 28.7 ± 3.6 years and mean gestational age of 31 ± 3.3 weeks. The Mann-Whitney *U* test was used to statistically analyze the scanning time and image quality of group A and B. **Results:** The overall scanning time of group A was lower than that of group B [group A, 8.5 (7.4, 9.1) min vs group B, 13.4 (11.05, 19.35) min; $P < 0.05$]. The median image quality scores in group A was 4 (4, 4) and 4 (3, 4) in group B, and the difference between the two groups was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion:** The MRI scanning time can be greatly shortened with three-point positioning technique in fetus with head malposition without degrading imaging quality.

【Key words】 Three-point localization method; Fetal brain; Magnetic resonance imaging; Prenatal diagnosis

近年来,磁共振快速序列的发展使得胎儿磁共振在我国的应用日益广泛,成为了重要的产前影像检查

之一。胎儿扫描特殊与成人不同,胎儿体位随时在变化,需要不停根据上一个扫描位置调整角度进行定位,并且由于孕妇的生理特点需要在相对较短的时间内完成扫描。检查技师在扫描完母体发现三平面都不正的胎儿头颅中,用传统方法进行定位解剖不熟悉容易重复定位从而延长了检查时间,实际扫描中不同的技术

作者单位:611731 成都,电子科技大学医学院附属妇女儿童医院成都市妇女儿童中心医院放射科

作者简介:邓宸(1995—),女,四川省攀枝花市人,技师,主要从事胎儿磁共振成像工作。

通讯作者:杨亚, E-mail:26121968@qq.com

人员扫描获取图像的一致性和标准性较差^[1]。三点定位法通过确定三个点便可快速定位出一个扫描层面,目前已经在脊柱侧弯的脊柱扫描中得到应用并且获得较好的效果^[2]。应用三点定位法在第一次定位中即可快速准确的定位出一个较正的横断面,从而很快定位出胎儿头颅的规范轴冠矢三方位图像,避免了重复定位,因此能够大大节省技师扫描所需的时间。本文就三点定位法在胎儿头颅磁共振检查中的应用价值进行初步探讨。

材料与方法

1.研究对象

前瞻性收集 2021 年 1 月—5 月因超声异常在本院接受胎儿头部 MRI 检查的孕妇 54 例。纳入标准:单胎妊娠;扫描母体图像后发现胎儿头部位置三方位均不正;孕妇胎动不明显。排除 MR 检查禁忌症和频繁胎动孕妇。根据扫描定位方法将其分为 A、B 组。A 组应用三点定位法定位,检查 29 例,排除孕妇呕吐 1 例,扫描失败 1 例(胎儿频繁运动),最终纳入 27 例,B 组应用传统定位法,纳入 25 例。

2.设备与方法

采用 Philips Ingenia 3.0T 超导磁共振成像扫描仪,相控阵 8 通道腹部线圈。孕妇仰卧位,头先进,双手放于身体两侧,检查前向孕妇交代检查注意事项并为孕妇戴好隔音耳机。扫描以胎儿为中心,扫描范围自胎儿颅底到颅顶,扫描序列包括轴冠矢三方位的单次激发快速自旋回波(TSE-SSH)、T₁ 加权成像(T₁-TFE_IP)、扩散加权成像(DWI),扫描参数详见表 1。

表 1 MRI 胎儿头部扫描序列参数

序列	TR/ms	层厚/mm	层间距/mm	矩阵
Ax TSE-SSH	8488	4	0	344×247
Sag TSE-SSH	9207	4	0	280×275
Cor TSE-SSH	11049	9/2	0	280×275
T ₁ -TFE_IP	10	6	-2	252×183
DWI	1902	4	0	128×124

A、B 两组的扫描流程如图 1 所示。通过扫描母体冠矢轴确定胎儿的体位及胎儿头颅,判断是否是三平面都不正的难定位体位(图 2),如果这个条件成立,则可选择三点定位法。A 组中的胎儿在实行扫描时便应用的三点定位法,其具体操作方法为:以胎儿左右眼球分别为第一、第二位点,胎儿后颅窝为第三位点,通过这三个点进而确定一个横断位平面,再进一步根据这个横轴面定出冠矢轴三平面图像(图 3~5)。为了评估三点定位法的应用价值,B 组中胎儿则应用了传统常规定位方法进行扫描,根据经验反复调整影像来获取诊断标准的胎儿头部横轴面、冠状面及矢状面影像。如某一序列产生明显运动伪影,则重新扫描该

序列,扫描过程中横轴面图像 A 组一直使用三点定位法进行定位,B 组则一直使用传统定位法,胎儿运动较频繁者休息后重新扫描,直至所有序列扫描完成,且均达到临床诊断要求。

3.扫描时间

两组全流程时间统计均从母体盆腔定位像(SURVEY)开始,到最后一个序列(DWI)完成后结束。如果扫描中途胎动频繁,孕妇休息,则计算多次扫描所用的总时间;孕妇中途休息时间不计入扫描时间。

4.影像评价

由 2 名具有五年以上从事胎儿 MRI 诊断工作的主治医师独立进行影像质量评分。得分不一致时,讨论后给出一致评价。

影像质量评分标准(图 6):①4 分,图像质量好,噪声小,无运动伪影;②3 分,图像质量较好,噪声小,部分层面有运动伪影;③2 分,影像质量一般,部分序列噪声较大且有运动伪影;④1 分,图像质量差,部分序列噪声大且有运动伪影。

5.统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。采用 K-S 法检验计量资料是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间孕周和年龄比较采独立样本 *t* 检验;非正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)[*M*(*P*₂₅,*P*₇₅)]表示。采用 Mann-Whitney *U* 检验比较两组扫描时间和评分差异,以 *P*<0.05 表示差异有统计学意义。

结 果

1.两组孕妇年龄和孕周比较

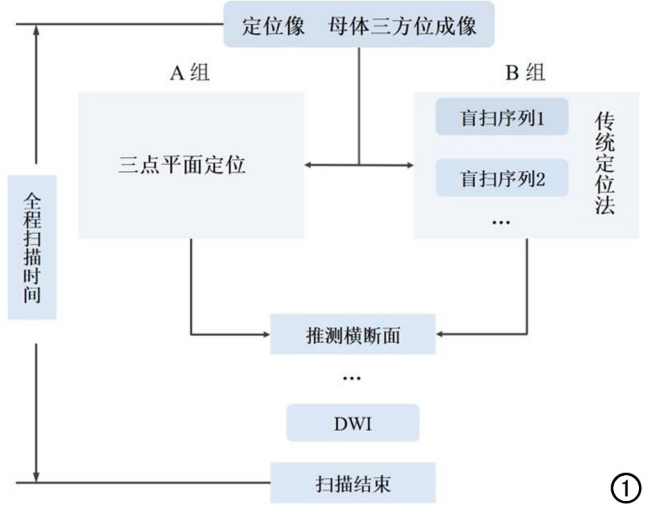


图 1 A、B 组扫描流程示意图。A 组为三点平面定位,只需要母体图像出来即使胎头不正都可以直接定位出一个横断面;B 组为传统定位法,在母体图像出来之后还需要盲扫至少一个序列来帮助定位。

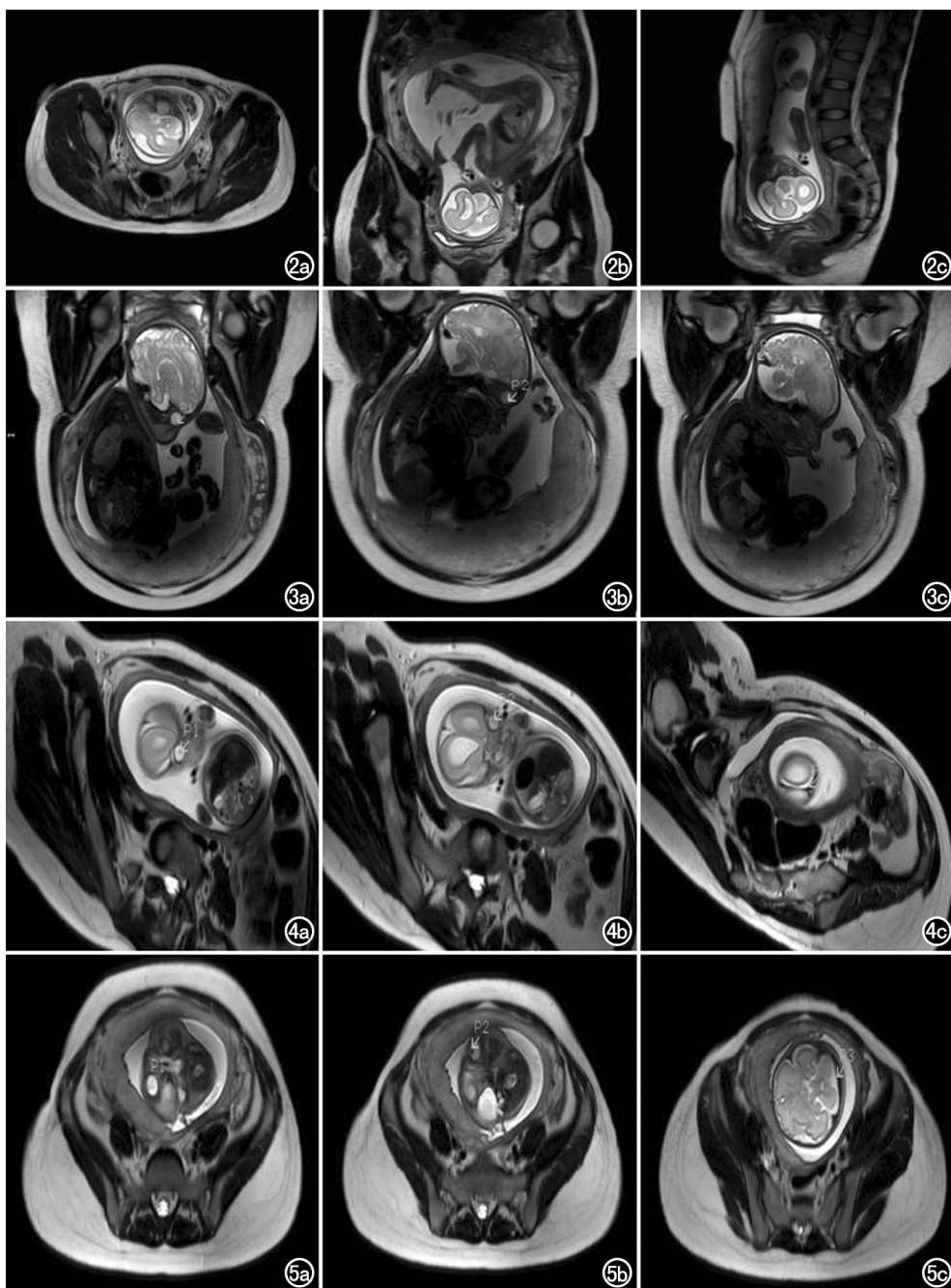


图2 母体三方位成像后胎儿头颅三个方位不正示意图。a)为母体横轴面;b)为母体冠状面;c)为母体矢状面。图3 斜矢状面。a)代表三点定位中的第一位点双眼球其中之一;b)为第二位点另一只眼球;c)为第三位点后颅窝。图4 斜冠状面。a)代表三点定位中的第一位点双眼球其中之一;b)为第二位点另一只眼球;c)为第三位点后颅窝。图5 斜横轴面。a)代表三点定位中的第一位点双眼球其中之一;b)为第二位点另一只眼球;c)为第三位点后颅窝。

A组纳入27例,年龄19~35岁,平均 (28.5 ± 4.2) 岁,孕 $(25.0 \sim 37.0)$ 周,平均 (30.4 ± 4.1) 周;B组纳入25例,B组年龄23~36岁,平均 (28.7 ± 3.6) 岁,孕 $25.0 \sim 36.3$ 周,平均 (31 ± 3.3) 周。两组孕妇的年龄与孕周差异无统计学意义($t = -1.50, P = 0.881; t = -0.740, P = 0.463$)。

2. 两组影像质量评分比较

A组4分图像24例,3分图像3例,无2分和1分图像,影像质量评分中位数为4(4,4);B组4分图像16例,3分图像9例,无2分和1分图像,影像质量评分中位数为4(3,4),两组差异无统计学意义($Z = -1.692, P = 0.091$)。

3. 两组扫描时间比较

A、B组全程扫描时间分别为8.5(7.4, 9.1) min、13.4(11.05, 19.35) min, A组全程扫描时间低于B组,差异有统计学意义($Z = -5.185, P < 0.05$)。

讨论

目前有关胎儿头颅的产前检查多以超声检查为主,但超声软组织分辨率较低且易受操作者手法和临床经验影响导致不能充分诊断^[3]。相比而言,MRI组织分辨率高,可重复性好,不受含气肠管、胎儿体位的影响,可大范围、多方位成像^[4],能够对胎儿头颅清晰显示,并且没有辐射,使得MRI成为超声以外对胎儿头颅的重要补充检查^[5]。超声怀疑异常但不能充分诊断时,针对胎儿头部MRI的补充检查对于产前明确诊断有重要价值^[6]。文献^[7-8]中认为磁共振较超声检查对胎儿中枢神经系统异常的检出率明显提高。

胎儿定位方法采用三平面定位法,横轴面定位在矢状面上垂直于脑干,平行于胼胝体或颅底,在冠状面调整横向对称性;冠状面定位在矢状面平行于脑干,在横轴面上调整对称性,可对称显示双侧内耳和双眼。孕晚期孕妇仰卧位会导致胸腔及下腔静脉受压,继而导致孕妇心输出量和主动脉血流量减少,甚至会出现缺氧

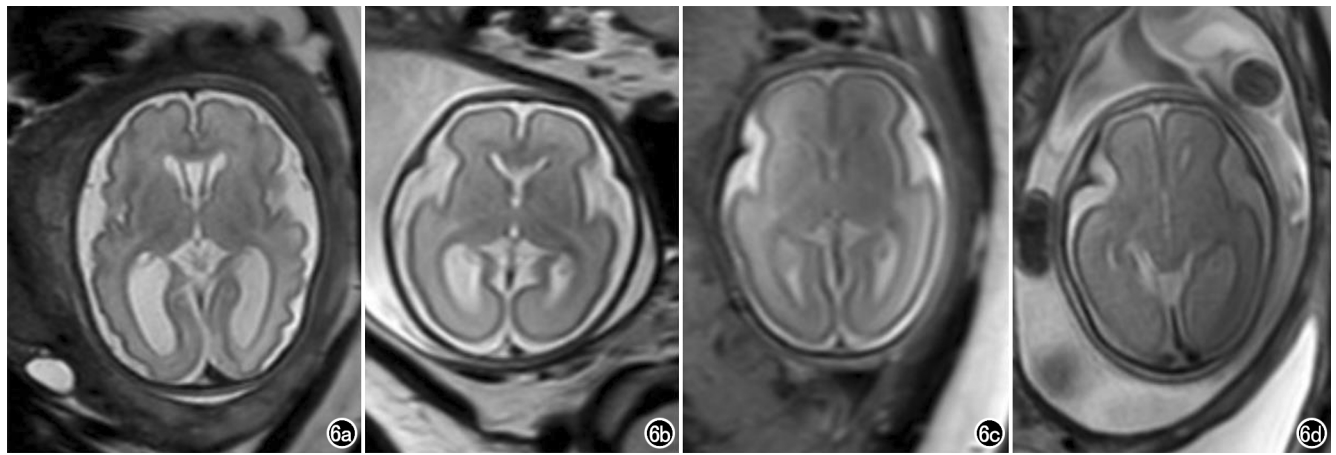


图 6 胎儿头部 MRI 影像质量评分示例。a) 胎儿头颅影像清晰, 噪声小, 无运动伪影, 计 4 分; b) 胎儿头颅影像清晰, 噪声小, 部分层面有运动伪影, 计 3 分; c) 胎儿头颅影像欠清晰, 部分序列噪声大, 无运动伪影, 计 2 分; d) 胎儿头颅影像不清晰, 部分序列噪声大且有运动伪影, 计 1 分。

及静脉回流障碍等不适^[9], 因此需要技师用尽可能短的时间完成检查。在传统定位方法中方位不正的胎儿需先盲扫几个序列然后不断根据上一个序列调整角度才能获得规范的图像, 其中双眼球也常常是扫描技师用来定位的关键器官, 三点定位法应用三个点即可确定一个想要的平面, 将容易辨认的双眼球和后颅窝定为三个点, 即可快速定位出双眼球对称的横轴面图像从而扫描出规范的胎儿头颅冠矢轴图像。在传统胎儿扫描中需要至少扫描出两个母体方位才能对胎儿头颅进行定位, 而三点定位则只需要扫描出一个母体层面就可以应用三点定位法进行定位, 缩短了对胎儿头颅的扫描定位时间, 降低了胎儿运动的概率, 并且大大降低了对扫描人员技术及经验的要求。三点定位法不仅可以应用在开始扫描时的定位, 在扫描过程中胎儿运动导致方位不清时也可使用三点定位法快速获取胎儿头颅位置以便进行下一步定位。但三点定位法也需在胎儿胎动之后的相对静止时期进行定位, 无法在胎儿一直运动时定位。

本研究显示 A、B 两组的影像质量评分差异无统计学意义, 三点定位法只是帮助技师快速定位简化扫描流程, 与传统定位法使用的是相同序列和相同参数, 对影像质量没有明显影响。

本研究也有许多不足之处。第一, 纳入病例数较小且为单中心研究; 第二, 技师扫描的熟练度以及孕妇的依从性也会对扫描时间产生一定的影响, 本研究未能对此因素进行分析; 第三, 影像质量的主观评分也可能存在一定的人为误差。

综上所述, 对超声怀疑胎儿头颅异常的孕妇行 MRI 检查时, 考虑到孕妇特殊的生理特性无法长时间平躺, 在扫描定位时我们可优先选择三点定位法进行定位, 这为胎儿头颅的扫描提供了一种更快的定位方式, 从而能够更快地完成检查。

参考文献:

- [1] 范宪森, 郑晓林, 邹玉坚, 等. 基于磁共振快速成像序列的胎儿图像质量影响因素[J]. 分子影像学杂志, 2019, 42(3): 329-332.
- [2] 葛雅丽, 刘燕丽, 郑敏文, 等. 磁共振三点定位技术在脊柱侧弯中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2004, 20(8): 746-748.
- [3] 叶芷君, 宁刚, 李学胜. 胎儿胼胝体发育不全的 MRI 诊断[J]. 放射学实践, 2018, 33(6): 617-621.
- [4] 张力莹, 朱超亚, 赵鑫, 等. 3.0T MRI 诊断胎儿骶尾部畸胎瘤[J]. 放射学实践, 2020, 35(6): 780-784.
- [5] 中华医学会放射学分会儿科学组, 中华医学会儿科学分会放射学组. 胎儿 MRI 中国专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(12): 1153-1161.
- [6] 朱铭, 董素贞. 胎儿磁共振在产前诊断中的应用及适应证[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2015, 31(9): 822-825.
- [7] 杨午博, 张军. 胎儿侧脑室扩张的产前影像学诊断及预后[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(5): 368-371.
- [8] Gat I, Hoffmann C, Shashar D, et al. Fetal brain MRI: novel classification and contribution to sonography[J]. Ultraschall Med, 2016, 37(2): 176-184.
- [9] Humphries A, Thompson JMD, Stone P, et al. The effect of positioning on maternal anatomy and hemodynamics during late pregnancy[J]. Clin Anat, 2020, 33(6): 943-949.

(收稿日期: 2022-01-23 修回日期: 2022-09-03)