

# 超声骨密度检测早期儿童佝偻病的临床价值探讨

潘 慧 卢小蕴 范冬春

**摘 要** **目的** 探讨应用超声骨密度检测法诊断早期儿童佝偻病的临床应用价值。**方法** 选取我院就诊的儿童佝偻病患者 160 例(观察组)和行健康体检的正常儿童 100 例(对照组),对两组儿童均行超声骨密度检测,以骨骼 X 射线检查法结果为标准,计算并比较超声骨密度检测法对早期儿童佝偻病的诊断效能;比较观察组不同年龄段(3~6 岁、7~9 岁及 10~12 岁)患儿及对照组骨密度 Z 值、血钙及碱性磷酸酶浓度;分析骨密度 Z 值与血钙、碱性磷酸酶的相关性。**结果** 超声骨密度检测法对观察组整体的诊断敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及诊断准确率为 96.88%、100%、100%、95.24% 及 98.08%。超声骨密度检查法对 3~6 岁、7~9 岁、10~12 岁儿童佝偻病的诊断准确率分别为 100%、95.83% 及 94.44%。观察组各个年龄段患儿骨密度 Z 值均显著低于对照组,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ );不同性别患儿骨密度 Z 值比较差异无统计学意义。观察组血钙浓度低于对照组,碱性磷酸酶浓度则高于对照组,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ );观察组内血钙浓度随着骨密度的增加而增加,碱性磷酸酶浓度随着骨密度增加而降低。相关性分析表明,骨密度 Z 值与血钙呈正相关( $r=0.573, P=0.009$ ),与碱性磷酸酶呈负相关( $r=-0.642, P=0.000$ )。**结论** 超声骨密度检测法能及早地对儿童佝偻病进行预测,值得临床推广应用。

**关键词** 骨密度;超声检查;佝偻病,儿童

[中图法分类号] R726.8;R445.1

[文献标识码] A

## Clinical value of ultrasonic bone mineral density in early diagnosis of rickets in children

PAN Hui, LU Xiaoyun, FAN Dongchun

Department of Paediatrics, the First People's Hospital of Yongkang, Zhejiang 321300, China

**ABSTRACT** **Objective** To investigate the clinical value of ultrasonic bone mineral density(UBMD) in early diagnosis of rickets in children.**Methods** A total of 160 children with rickets(observation group) and 100 healthy children(control group) were selected.UBMD was performed on two groups,and the diagnostic efficacy of UBMD in early childhood rickets was compared with that of X-ray examination.Moreover,the differences of Z value, blood calcium and alkaline phosphatase in children with different ages between groups were compared, and the correlation between the Z value of bone mineral density and blood calcium and alkaline phosphatase were analyzed. **Results** In observation group,the sensitivity of UBMD was 96.88%, specificity was 100%, positive predictive value was 100%, negative predictive value was 95.24%, and diagnostic accuracy was 98.08%.The diagnostic accuracy of UBMD for children with rickets at different ages were 100%, 95.83% and 94.44%, respectively.The Z values of children with different ages in observation group were significantly lower than those in control group(all  $P<0.05$ ). However, there was no significant difference of Z values in children with different gender.The blood calcium concentration of observation group was lower than that of control group, while the alkaline phosphatase concentration was higher(all  $P<0.05$ ).In observation group, the blood calcium concentration increased with the increase of bone mineral density, while the alkaline phosphatase concentration decreased.Correlation analysis showed that the Z value of bone mineral density was positively correlated with blood calcium( $r=0.573, P=0.009$ ), but negatively correlated with alkaline phosphatase( $r=-0.642, P=0.000$ ). **Conclusion** UBMD can early diagnose rickets in children, and has a high diagnostic accuracy. It is a new and effective method for clinical diagnosis of rickets and is worth popularizing.

**KEY WORDS** Bone density; Ultrasonography; Rickets, children

佝偻病是一类由于体内维生素 D 的高度缺乏导致血钙、血磷代谢异常,并进一步发展使骨骼出现钙化和骨密度降低等异常现象<sup>[1]</sup>。该病多发于婴幼儿和儿童,其临床特点表现为起病缓慢、病程较长,故一般不

易引起重视,但随着疾病的累积,会出现肺炎、腹泻等全身症状,严重影响患儿的生长发育<sup>[2]</sup>。目前临床常规佝偻病诊断方法有 X 线检查和血液检测法(包括血清钙、碱性磷酸酶及 25-羟维生素 D3 等浓度检测法)<sup>[3]</sup>,但上述方法在佝偻病早期的诊断准确率均较低。研究<sup>[4-5]</sup>发现不同发病阶段佝偻病患儿的骨密度差异明显。本研究对我院收治的佝偻病患儿进行超声骨密度检测,旨在探讨其在早期儿童佝偻病及诊断中的临床应用价值。

# 资料与方法

## 一、研究对象

选取 2015 年 1 月至 2016 年 12 月我院经骨骼 X 线检查确诊的儿童佝偻病患者 160 例作为观察组,男 92 例,女 68 例,年龄 3~12 岁,平均(7.78±2.81)岁;其中 3~6 岁 58 例,7~9 岁 48 例,10~12 岁 54 例。另选取行健康体检的正常儿童 100 例为对照组,男 53 例,女 47 例,年龄 3~12 岁,平均(7.93±2.91)岁。两组在性别比、年龄等一般资料比较差异均无统计学意义。均排除内分泌代谢障碍疾病、先天性心脏病及恶性肿瘤等。本研究经我院伦理委员会批准同意,入选对象家属均签署知情同意书。

## 二、仪器与方法

使用 BMD-1000D 型超声骨质分析仪(上海伊沐医疗器械有限公司生产),骨密度检测前采用标准体模对仪器进行校正,然后测定受试者非用力侧胫骨中段的骨密度。检测时设置超声频率 1.25 MHz,参考数据库为亚洲及中国人群参考数据库,测量时间为 1~2 min。所有受试者的骨密度测量均由同一名医师按照标准操作规程完成。以骨密度 Z 值作为判断早期儿童佝偻病的诊断标准<sup>[6]</sup>:Z 值>-2 时为骨密度值正常;Z 值≤-2 时表示骨密度低于正常值,即为佝偻病。以骨骼 X 线检查结果为金标准,计算超声骨密度检测法诊断儿童佝偻病的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及诊断准确率。

采用一次性定量采血管取末梢血 30 μl,应用 BALP 试剂盒通过全血干化学法和免疫浓缩技术测定碱性磷酸酶浓度,使用 BH5100 Plus 原子吸收光谱仪检测血钙浓度。比较观察组不同年龄段(3~6 岁、7~9 岁及 10~12 岁)患儿及对照组骨密度 Z 值、血钙及碱性磷酸酶浓度差异。

## 三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,

行 *t* 检验;计数资料比较行  $\chi^2$  检验。相关性分析采用 Pearson 相关分析法。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

# 结 果

## 一、超声骨密度检测法诊断效能

以骨骼 X 线检查结果为标准,超声骨密度检测法诊断儿童佝偻病的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及诊断准确率分别为 96.88%、100%、100%、95.24%及 98.08%,见表 1。超声骨密度检测法对 3~6 岁、7~9 岁、10~12 岁儿童佝偻病的诊断准确率分别为 100%、95.83%及 94.44%。

表 1 观察组超声骨密度检查与骨骼 X 射线检查结果比较 例

| 超声骨密度 | 骨骼 X 射线 |     | 合计  |
|-------|---------|-----|-----|
|       | 阳性      | 阴性  |     |
| 阳性    | 155     | 5   | 160 |
| 阴性    | 0       | 100 | 100 |
| 合计    | 155     | 105 | 260 |

## 二、两组骨密度 Z 值、血钙及碱性磷酸酶比较

观察组男性骨密度 Z 值为-2.48±0.47,女性骨密度 Z 值为-2.62±0.49,两者比较差异无统计学意义。观察组不同年龄段患儿骨密度 Z 值均显著低于对照组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05),且年龄越低,差异越大。观察组血钙浓度低于对照组,碱性磷酸酶浓度则高于对照组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05);观察组内血钙浓度随着骨密度的增加而增加,碱性磷酸酶浓度随着骨密度增加而降低。见表 2。

表 2 观察组和对照组骨密度 Z 值、血钙及碱性磷酸酶浓度比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别          | 骨密度 Z 值     | 血钙(mmol/L) | 碱性磷酸酶(U/L)    |
|-------------|-------------|------------|---------------|
| 观察组(160)    | -2.56±0.38* | 2.08±0.21* | 687.23±78.42* |
| 3~6 岁(58)   | -2.89±0.46* | 1.89±0.19* | 731.56±89.32* |
| 7~9 岁(48)   | -2.54±0.32* | 2.09±0.23* | 690.27±80.34* |
| 10~12 岁(54) | -2.23±0.21* | 2.25±0.31* | 581.21±62.09* |
| 对照组(100)    | -1.49±0.16  | 2.56±0.29  | 136.67±23.98  |

与对照组比较,\**P*<0.05。

## 三、相关性分析

佝偻病患儿骨密度 Z 值与血钙呈正相关(*r*=0.573, *P*=0.009),与碱性磷酸酶呈负相关(*r*=-0.642, *P*=0.000)。见图 1,2。

# 讨 论

佝偻病发病早期无明显的症状体征,无特异性表

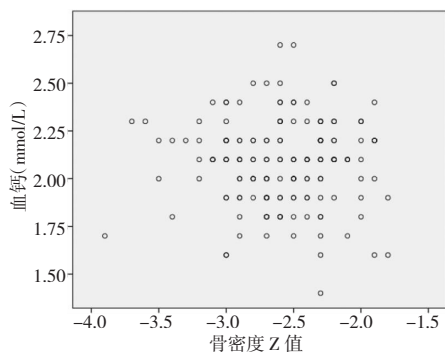


图 1 骨密度 Z 值与血钙相关性分析散点图

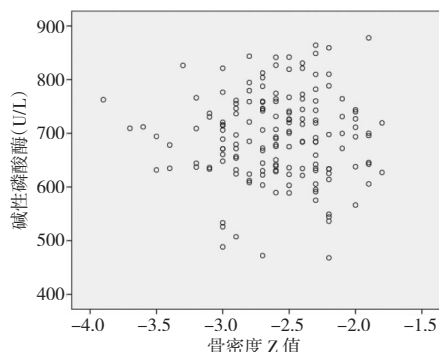


图 2 骨密度 Z 值与碱性磷酸酶相关性分析散点图

现,容易延误诊断治疗的时机,后期则会导致患儿下肢畸形,严重影响婴幼儿的生长发育<sup>[7]</sup>。目前临床上对于佝偻病的检查诊断方法在发病早期的敏感性和准确率较低。研究<sup>[8]</sup>发现佝偻病的发生及严重程度与骨密度间密切相关,因而在临床上采用超声骨密度检测法对佝偻病患者进行早期诊断。本研究对我院收治的佝偻病患儿进行超声骨密度检测,旨在探讨其在早期儿童佝偻病诊断中的临床应用价值。

应用超声骨质分析仪测定人体骨骼并获得骨密度参数,可直接反映人体钙的水平。本研究中超声骨密度检查诊断儿童佝偻病 155 例,以骨骼 X 线检查结果为金标准,计算出超声骨密度检查法对儿童佝偻病的诊断敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及诊断准确率为 96.88% 及 100%、100%、95.24% 及 98.08%。研究<sup>[9]</sup>显示骨密度检测值与患者的年龄有着密切关系。本研究也对 3~6 岁、7~9 岁、10~12 岁佝偻病儿童进行比较,发现超声骨密度检查法的诊断准确率分别为 100%、95.83% 及 94.44%。由此可见,超声骨密度检测法对佝偻病有较高的诊断价值,且患儿年龄越小,其诊断准确率越高;而当患儿年龄增长时诊断准确率略微下降。分析其原因,随着患儿的年龄增长,其骨密度值有所升高,造成对检测的一种干扰。

骨密度 Z 值其数值越低,则提示患者的骨密度越

低,病情越严重。本研究观察组各年龄段患儿骨密度 Z 值均显著低于对照组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),患儿的骨密度 Z 值随着年龄的增长而增大,且年龄越低差异越明显,说明患儿的年龄越小,佝偻病程度越严重,而超声骨密度检查有利于早期佝偻病的诊断。本研究中观察组中男性患儿骨密度 Z 值为  $-2.48 \pm 0.47$ ,女性患儿骨密度 Z 值为  $-2.62 \pm 0.49$ ,不同性别患儿骨密度 Z 值比较差异无统计学意义,与研究<sup>[9]</sup>结果相似,说明性别对骨密度的影响不明显。本研究结果表明,在观察组内血钙浓度随着骨密度的增加而增加,碱性磷酸酶浓度随着骨密度增加而降低,相关性分析结果显示,佝偻病患儿骨密度 Z 值与血钙呈正相关( $r=0.573, P=0.009$ ),而与碱性磷酸酶呈负相关( $r=-0.642, P=0.000$ ),结果提示佝偻病患儿血钙、碱性磷酸酶浓度与患儿骨密度之间具有密切联系,通过患儿血钙、碱性磷酸酶浓度的检测,有助于患儿的临床诊断及病情判断。

综上所述,通过超声骨密度的检查能够及早对儿童佝偻病进行确诊,且有较高的诊断准确率,是一种有效的临床诊断儿童佝偻病的新方法,值得临床推广应用。

#### 参考文献

- [1] 仰曙芬,吴光驰.维生素 D 缺乏及维生素 D 缺乏性佝偻病防治建议[J].中国儿童保健杂志,2015,23(7):781-782.
- [2] 余晓虹,谢炳林.锌剂、维生素 D、钙剂三联疗法治疗婴幼儿佝偻病疗效及对血微量元素的影响研究[J].中国现代药物应用,2016,10(1):131-133.
- [3] Hsu J, Fischer PR, Pettifor JM, et al. The relationship of maternal bone density with nutritional rickets in Nigerian children [J]. Bone, 2017, 97(3):216-221.
- [4] 梁伟.超声骨密度测定对婴幼儿早期佝偻病的诊断价值[J].中国临床研究,2016,29(1):103-105.
- [5] 徐晓梅,魏明香,黄翠梅,等.婴幼儿超声骨密度与血清 25 羟维生素 D 水平在维生素 D 缺乏性佝偻病早期诊断中应用比较分析[J].中国医学工程,2014,23(6):10-11.
- [6] 肖厚兰,陈振华,梁伟,等.超声骨密度测定对婴幼儿佝偻病早期诊断的价值研究[J].中国实用医药,2015,10(13):1-2.
- [7] 黄佳,刘文兵,徐小晶,等.218 例 2 岁以下儿童维生素 D 及骨密度营养状况分析[J].中国妇幼保健研究,2015,26(6):1116-1118.
- [8] Zerofsky M, Ryder M, Bhatia S, et al. Effects of early vitamin D deficiency rickets on bone and dental health, growth and immunity [J]. Matern Child Nutr, 2016, 12(4):898-907.
- [9] Maladkar M, Sankar S, Kamat K. Vitamin D efficiency in pregnancy: an updated viewpoint in Indian Scenario [J]. IJCM, 2016, 6(3):204-216.

(收稿日期:2017-05-22)