

北京 0~2 月婴儿骨骼强度的测定及其影响因素的探讨

刘晓红 杨志新 孙素婉 方惠秋 田悦 孙焕允 候安存

摘要:目的 测定北京地区婴儿超声波沿骨骼长轴的传播速度(SOS),定量地监测骨骼强度。方法 应用以色列 Sunlight 公司提供的仪器测定了北京儿童的 SOS,共检测 365 例 0~2m 的北京地区健康婴儿(女 212 例,男 153 例)。填写问卷,测定身高(长)、体重,并采用标准方法测定婴儿胫骨中段的 SOS 值,以 Sunlight 系统内提供的 SOS 值为参照标准。结果 (1)得出 0~2m 的北京地区健康婴儿 SOS 的正常值。(2)北京地区 0~2m 健康婴儿 SOS 值与系统提供的 SOS 值的比较有明显差异。(3)不同季节测定的婴儿骨骼 SOS 结果之间有差异。结论 不同地区、不同季节的婴儿骨骼 SOS 测量结果不同,应建立相应的正常值标准。

关键词: 骨强度; 超声传播速度; 婴儿

Determination of bone strength of 0~2 months old healthy infants in Beijing and its influencing factors

LIU Xiaohong, YANG Zhixing, SUN Suwan, et al. Department of Pediatrics, Beijing Friendship Hospital, Affiliation of Capital University of Medical Sciences, Beijing 100050, China

Abstract: **Objective** Using a quantitative ultrasound system to assessment the bone strength of 0~2 months old infants in Beijing. **Methods** Three hundreds and sixty five Beijing 0~2 months old healthy infants were examined. The height and weight of every infant was measured. The speed of sound (SOS) was measured at the midshaft tibia. The reference curves by gender was obtained from the Sunlight System (Sunlight company). **Results**

The normal range of the SOS at midshaft tibia for 0~2 months old healthy infants in Beijing was obtained. Significant difference was shown between the SOS obtained and the SOS provided by the Sunlight System. The SOS results varied among different seasons. **Conclusions** The bone SOS value of infants varies in different areas and different seasons, thus the normal range of SOS should be individualized.

Key words: Bone strength; Speed of sound; Infant

用以色列 Sunlight 公司生产的 Sunlight Ommisense TM 7000 仪器,通过测定不同部位的超声波沿骨骼长轴的传播速度,即骨骼的超声传播速度(speed of sound, SOS),可以定量的对骨骼强度进行评价。根据在不同年龄、不同性别、不同种族人群中测得的正常值,可以对人体骨骼强度进行监测,也是一项评定人体骨骼骨矿物质密度(BMD)的指标。我们从 2003 年 4 月到 2004 年 9 月,用该仪器对 365 例北京市儿童进行了胫骨 SOS 的测定,并与 Sunlight 公司提供的正常值进行了比较。检测结果与系统提供的正常值有一定差异,得到了北京地区 0~2m 健

康婴儿胫骨 SOS 的正常参考值,并分析了 SOS 测定结果的影响因素。

1 材料和方法

1.1 对象

共 365 例北京地区婴儿,年龄从新生到 2m。其中女性 212 例,男性 153 例。所有对象均来源于本院健康检查的婴儿。

所有对象均经过疾病史及家族史的询问,并进行体格检查排除有影响骨骼代谢的疾病,以及双胎、多胎和早产儿。

所有对象均由母亲填写问卷调查,排除有孕期并发症者,母亲补钙者指孕妇在 7 个月开始持续补钙至婴儿出生者,每日钙尔奇 D 1 片(生产厂家:苏州力达制药有限公司,含碳酸钙 600 mg,维生素 D

作者单位: 100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院儿科

通讯作者: 刘晓红, Email: Xuexingchen@sina.com

125 IU)或劲得钙(生产厂家:北京世纪维康营养保健品有限公司,含碳酸钙 300 mg,维生素 D 50 IU)每日 2 片;婴儿补钙指生后 2 w 开始补钙制剂到入组观察时为止,补充的钙剂是:劲得钙儿童型冲剂(生产厂家:含碳酸钙 150 mg,维生素 D 100 IU)每日 1 袋,出生后 4 w 开始隔日服用伊可欣 1 粒(生产厂家:山东威海达因制药公司,含维生素 D 400 IU)。

1.2 方法

所有对象均有专人进行体重、身高的体格测量。

SOS 的测定由专人负责,采用 Sunlight 公司提供的标准方法进行。测定胫骨中段的 SOS 值。并以 Sunlight 公司提供的同年龄、同性别 0~2m 婴儿的 SOS 值为参照标准。

1.3 统计学方法

统计分析采用 SPSS 8.0 完成。组间计量资料用 t 检验、方差齐性检验及单因素方差分析。

2 结果

2.1 婴儿的体格生长情况

受测的 365 例北京地区 0~2 m 健康婴儿的平均年龄、体重、身高见表 1。平均身高男女无显著差异($P > 0.05$);男性的体重低于女性,差异有显著性($P < 0.01$),见表 1。

表 1 不同性别不同项目的平均值比较($\bar{x} \pm s$)

项目	男($n=153$)	女($n=212$)
平均年龄(m)	1.55 ± 0.25	1.56 ± 0.25
身高(cm)	57.50 ± 2.08	58.03 ± 4.19
体重(kg)	5.03 ± 0.51	5.36 ± 0.53**
骨密度(SOS)	2850.26 ± 383.65	2897.92 ± 198.33
百分比值(%)	22.67 ± 22.76	43.69 ± 30.23**
Z 评分	-0.93 ± 1.06	-0.19 ± 1.19**

注:男女组比较** $P < 0.01$

2.2 胫骨中段 SOS 测定结果

统计结果显示,男女性别骨骼 SOS 测量值差异无显著性($P > 0.05$)。SOS 与系统提供的数据比较的百分位男女之间有显著性差异($P < 0.01$),女性明显高于男性。SOS 与系统提供的数据比较的 Z 评分男女之间有显著性差异($P < 0.01$),女性明显高于男性;男性的测定结果平均值与系统提供的数据相比较,为 22.67 ± 22.76 百分比值,表明有 77.33% 的 0~2m 左右的婴儿高于这个结果;女性的测定结果平均值与系统提供的数据相比较,为 43.34 ± 30.23 百分比值,表明有约 56.66% 的 0~2 月左右的婴儿高于这个结果(见表 1)。

2.3 胫骨中段 SOS 测定结果的季节比较

对测定的骨骼 SOS、百分位、Z、身高、体重、出生身高、出生体重均做了不同季节的比较,结果表明,各组间身高、体重、出生身高、出生体重之间均无显著性差异($P < 0.05$);不同季节的 SOS 有一定差异,夏季测定的结果最高,明显高于冬季的结果($P < 0.01$),春季也明显高于冬季($P < 0.01$),上述经统计学处理有显著性差异,从百分位值看,秋季明显高于春季和冬季($P < 0.05$),经统计学处理有显著性差异,从 Z 评分看,秋季明显高于春季($P < 0.05$)和冬季($P < 0.01$)。经统计学处理有显著性差异(见表 2)。

表 2 不同季节测定的多项比较($\bar{x} \pm s$)

项目	春季($n=126$)	夏季($n=32$)	秋季($n=70$)	冬季($n=78$)
身高(cm)	58.25 ± 2.46	58.23 ± 2.72	57.54 ± 2.06	57.84 ± 1.75
体重(kg)	5.31 ± 0.61	5.02 ± 0.61	5.29 ± 0.42	5.13 ± 0.49
SOS	2909.25 ± 109.26	2936.03 ± 116.77#	2929.84 ± 124.38	2748.68 ± 576.03**
百分位(%)	34.16 ± 28.80	42.63 ± 30.38	42.98 ± 30.20*#	32.01 ± 28.58
Z	-0.54 ± 1.14	-0.24 ± 1.16	-0.19 ± 1.18*#	-0.72 ± 1.21
出生体重(kg)	3.44 ± 0.35	3.38 ± 0.67	3.36 ± 0.33	3.51 ± 0.20
出生身高(cm)	49.51 ± 5.28	49.71 ± 1.11	50.00 ± 1.41	50.45 ± 1.21

注:与春季比较,* $P < 0.05$;** $P < 0.01$;与冬季比较,# $P < 0.05$;#* $P < 0.01$

2.4 不同喂养方式胫骨中段 SOS 测定结果的比较

对不同喂养方式的婴儿测定的骨骼 SOS、百分位、Z、身高、体重均做了比较,结果表明,纯母乳喂养儿、人工喂养儿及混合喂养儿各组间 SOS、百分位评分、Z 评分、身高、体重之间均无显著性差异($P > 0.05$)(见表 3)。

表 3 不同喂养方式婴儿的 SOS 测定等的多项比较($\bar{x} \pm s$)

项目	SOS	百分位	Z 评分	身高	体重
母乳喂养($n=115$)	2873.98 ± 316.34	34.68 ± 26.89	-0.49 ± 1.01	57.65 ± 2.25	5.19 ± 0.55
非母乳喂养($n=61$)	2834.15 ± 429.59	37.59 ± 29.44	-0.40 ± 1.14	57.68 ± 7.04	5.15 ± 0.59
混合喂养($n=90$)	2897.01 ± 282.66	41.40 ± 34.66	-0.36 ± 1.50	58.18 ± 1.92	5.26 ± 0.51

2.5 不同补钙方式的婴儿胫骨中段 SOS 测定结果的比较

对是否补充钙剂和维生素 D 的婴儿测定的骨骼 SOS、百分位评分、Z 评分、身高、体重均做了比较,结果表明,补钙组婴儿身高高于未补钙组,差异有显著性($P < 0.05$);两组间 SOS、百分位评分、Z 评分、体重之间均无显著性差异($P > 0.05$)(见表 4)。

表 4 不同补钙方式婴儿的 SOS 测定等的多项比较($\bar{x} \pm s$)

项目	SOS	百分位	Z 评分	身高	体重
婴儿补钙($n=225$)	2867.07 ± 361.11	38.25 ± 30.58	-0.38 ± 1.25	58.05 ± 2.27*	5.21 ± 0.56
婴儿不补钙($n=42$)	2900.57 ± 109.60	33.83 ± 28.92	-0.67 ± 1.03	57.67 ± 8.07	5.18 ± 0.48

注:两组比较,* $P < 0.05$

2.6 母亲不同补钙方式胫骨中段 SOS 测定结果的

比较

对母亲是否补充钙剂的婴儿测定的骨骼 SOS、百分位、Z 评分、身高、体重均做了比较,结果表明,母亲补钙组婴儿体重高于母亲未补钙组,差异有显著性($P < 0.01$);母亲补钙组婴儿 Z 评分高于母亲未补钙组,差异有显著性($P < 0.01$);两组间 SOS、百分位评分、Z 评分、体重之间均无显著性差异($P > 0.05$) (见表 5)。

表 5 母亲不同补钙方式婴儿的 SOS 测定等的多项比较($\bar{x} \pm s$)

项目	SOS	百分位	Z 评分	身高	体重
母亲补钙 ($n = 63$)	2921.35 ± 316.33	49.42 ± 29.72	-0.129 ± 1.139**	58.87 ± 2.51	5.39 ± 0.73**
母亲不补钙 ($n = 57$)	2895.72 ± 114.70	29.56 ± 29.31	-0.716 ± 1.21	58.12 ± 2.16	5.06 ± 0.47

注:两组比较,** $P < 0.01$

3 讨论

3.1 骨骼强度测定的意义

如何对儿童骨骼矿物质密度进行评价一直是人们关心的问题。特别是随着人们对老年性骨质疏松症研究的深入,认识到要解决目前全世界所面临的这一难题,除了加强对老年人的监测和治疗以外,重要的是在于预防,且预防工作需从儿童期开始,重视对儿童骨骼强度的监测,使之在青春后期能达到较高的骨密度峰值,从而减少罹患老年期骨质疏松症的风险。

3.2 骨骼强度的测定方法

目前对人体骨骼矿物质密度进行评价的“金标准”是双能 X 线吸收测定方法(DEXA)以及定量 CT 检测。然而由于安全、方便、费用等方面的考虑,DEXA、定量 CT 在儿童中应用困难,更无法长期监测。于是寻找相应可靠、简便、易行的方法受到人们的关注,其中尤以定量检测超声在骨骼中的传播速度作为判断骨骼强度的指标,显示了其广阔的应用前景。定量超声检查因其安全、简便和价格低廉,已经作为临床观测人体 BMD 水平的指标之一,并可以进行长期的监测^[1-3],广泛地应用于一些不适合应用 DEXA 的人群,如儿童、孕妇、哺乳期妇女等。

3.3 北京地区 0~2 m 健康婴儿骨骼 SOS 的测定结果和特点

本次调查结果显示,北京地区 0~2 m 婴儿男女性之间骨骼 SOS 的测定值无显著差异,但与系统提供的数据比较的 Z 评分男女性之间有显著差异,女性明显高于男性;与系统提供的数据比较的百分比值男女性之间有显著性差异,女性明显高于男性;男

性的测定结果平均值与系统提供的数据相比较,表明有 77.33% 的 0~2 m 左右的婴儿高于这个结果;女性的测定结果平均值与系统提供的数据相比较,表明有约 56.66% 的 0~2 m 左右的婴儿高于这个结果。表明北京地区的 0~2m 婴儿胫骨中段骨骼 SOS 测定结果与系统提供的数据之间有一定的差异,系统提供的男女性平均 SOS 正常值差异较大,尤其是男性婴儿,提示不同地区、不同性别之间的正常值有可能存在较大的差异,系统应提供不同地区的正常值(见表 1)。

3.4 骨骼 SOS 的测定结果的相关因素分析

出生 0~2 m 的婴儿受母亲因素的影响是比较大的,对母亲是否补充钙剂的婴儿测定的骨骼 SOS、百分位、Z 评分、身高、体重的比较结果表明,母亲补钙组婴儿体重高于母亲未补钙组,差异有显著性;母亲补钙组婴儿超声骨密度的 Z 评分高于母亲未补钙组,差异有显著性,表明应强调母亲的营养状况对新生婴儿的影响,积极开展产前孕妇的健康教育和营养指导(见表 5),但母亲怀孕期间的更进一步的营养分析对婴儿的影响待另文发表,母亲骨强度是否影响婴儿的骨强度,还有待进一步的研究。

是否补充钙剂和维生素 D 的婴儿测定的骨骼 SOS、百分位评分、Z 评分、身高、体重比较结果表明,补钙组婴儿身高高于未补钙组,差异有显著性($P < 0.05$);两组间 SOS、百分位评分、Z 评分、体重之间均无显著性差异($P > 0.05$) (见表 4)。一般认为钙的含量影响着骨矿物质含量,有效补钙势必使 SOS 增高,但本组婴儿补钙与否无差异,推测可能婴儿较小、补钙时间短,还没有对骨密度造成足够的影响,有待今后进一步研究。

对不同喂养方式的婴儿测定的骨骼 SOS、百分位、Z、身高、体重比较结果表明,纯母乳喂养儿、人工喂养儿及混合喂养儿各组间 SOS、百分位评分、Z 评分、身高、体重之间均无显著性差异(见表 3)。这一结果表明一方面有可能出生后时间短,平均年龄为 57 d,喂养方式还不足以影响到骨密度;另一方面也有可能母乳化的奶粉使婴儿的补钙效果达到了母乳补钙的程度,但究竟喂养方式是否影响骨密度,还有待进一步研究。

不同季节的 SOS 有一定差异:夏季测定的结果最高,明显高于冬季的结果,春季也明显高于冬季,上述经统计学处理有显著性差异;从百分位值看,秋季明显高于春季和冬季,经统计学处理有显著性差

(上接第 168 页)

异;从 Z 评分看,秋季明显高于春季和冬季,经统计学处理有显著性差异(见表 2)。表明骨密度受日光照射的时间的影响,日光照射时间长的季节,SOS 的结果高;日光照射时间短的季节,SOS 的结果低。

北京地区一年四季季节分明,户外活动的时间差别较大,接受紫外线照射的时间差别大,与我国某些城市有较大的气候差别。从这一角度也说明建立北京地区的骨骼 SOS 的不同年龄、不同性别、不同季节的正常值很有必要,以避免得出错误的结论。

新型超声骨密度仪在监测儿童骨骼发育中有着良好的应用前景,但为了适应不同种族、不同地区人

群的差异,有必要建立本地区的参考数据库。

【参 考 文 献】

- [1] Baroncelli GI ,Federico G ,Bertelloni S ,et al. Bone quality assessment by quantitative ultrasound of proximal phalanges of the hand in healthy subjects aged 3-21 years. *Pediatr Res* 2001 49(5) :713-718.
- [2] Sowers MF ,School T ,Harris L ,et al. Bone loss in adolescent and adult pregnant women. *Bstet Gynecol* 2000 96 :189-193.
- [3] Miyatake N ,Muta H ,Murota C ,et al. Bone status assessment in Japanese subjects using speed of sound along the tibia. *Chin Med J* , 2002 ,115(2) 254-257.

(收稿日期:2005-06-11)