·论著·

72例青少年骨密度测定结果及与骨龄发育的关系分析

田明月* 杨 威
商丘市第一人民医院儿童保健科(河南 商丘 476100)

【摘要】**目的** 探讨72例青少年骨密度测定结果及与骨龄发育的关系。**方法** 回顾性选取2021年1月至2022年12月于我院测量骨密度的72例青少年的临床资料进行研究。将所有研究对象依据是否发生骨龄提前发育分为提前发育组(n=26)与正常发育组(n=46)。分析不同年龄段青少年骨密度测定结果及与骨龄发育的关系。**结果** 本研究结果显示，提前发育组青少年的性别、BMI、骨密度与正常发育组青少年比较有统计学差异(*P*<0.05)，提前发育组青少年的年龄与正常发育组青少年比较无统计学差异(*P*>0.05)。各个年龄段的青少年年龄与骨龄间均存在统计学差异(*P*<0.05)。相关性分析显示，青少年骨密度与骨龄发育、生活年龄均呈正相关(*P*<0.05)。**结论** 青少年群体存在骨龄超龄发育现象，可能与青少年的性别、BMI、骨密度等因素相关。

【关键词】骨密度；骨龄；青少年；超龄发育
【中图分类号】R195.2
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.1.052

Measurement Results of Bone Mineral Density and Its Relationship with Bone Age Development in the 72 Adolescents

TIAN Ming-yue*,YANG Wei.
Children's Health Care Department,Shangqiu First People's Hospital,Shangqiu 476100,Henan Province,China

Abstract: ***Objective*** To explore the measurement results of bone mineral density and its relationship with bone age development in the 72 adolescents. ***Methods*** A retrospective study was performed on the clinical data of d72 adolescents undergoing bone mineral density measurement in the hospital between January 2021 and December 2022. According to presence or absence of advanced bone age development, they were divided into advanced development group (n=26) and normal development group (n=46). The measurement results of bone mineral density and its relationship with bone age development in adolescents at different age groups were analyzed. ***Results*** The study results showed that there were significant differences in gender, BMI and bone mineral density between the two groups (*P*<0.05), but there was no significant difference in age (*P*>0.05). There were significant differences between the age and bone age among adolescents at different age groups (*P*<0.05). Correlation analysis showed that bone mineral density was positively correlated with bone age development and life age (*P*<0.05). ***Conclusion*** There is over-age bone development in adolescents, which may be related to gender, BMI and bone mineral density.

Keywords: Bone Mineral Density; Bone Age; Adolescent; Over-age Development

骨密度检查是临床检测骨骼强度的方法，可以检测测量对象的骨质量等指标用以诊断是否出现骨质疏松或判断治疗骨质疏松症的疗效[1-2]。骨龄即骨骼年龄，已广泛运用在临床医学等诸多领域，是反映青少年骨骼发育状况的常用指标[3]。有大量研究表明，青少年骨龄与性别、肥胖程度、骨密度等因素均相关，这可能与青少年生活环境、营养水平、激素水平等因素相关[4-5]。有学者研究报道[6]，成年人发生骨质疏松与其青少年时期的骨密度有相关性，峰值骨量是发生骨质疏松的重要因素之一，而其主要是在青少年及儿童时期积累生成[7]。因此，青少年的骨密度已成为临床重点研究方向之一，本研究旨在探讨骨密度与骨龄发育之间的关系，并回顾性分析了2021年1月至2022年12月于我院测量骨密度的72例青少年的临床资料进行研究，现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象与一般资料 回顾性选取2021年1月至2022年12月于我院测量骨密度的72例青少年的临床资料进行研究。

纳入标准：于我院测量骨密度且临床资料保存完整；青少年年龄在7~14岁之间。排除标准：有代谢性疾病青少年；发育不良青少年；使用过生长激素、促性腺激素释放类激素等药物进行治疗的青少年；左手有外伤史青少年。本研究经由我院医学伦理会审核批准。将所有研究对象依据《骨发育与骨龄测评》[8]中标准按照是否发生骨龄提前发育分为提前发育组(n=26)与正常发育组(n=46)。

1.2 方法

1.2.1 骨龄与骨密度的测量方法 使用SGY-III型双能X射线骨密度骨龄测定仪(天津开发区圣鸿医疗器械有限公司生产，津械注准20192060136)测量青少年的骨龄与骨密度。让测量室环境处于合适范围(温度22℃~24℃，湿度40%~45%)一定时间后启动仪器，选择测量程序中扫描模式，变异系数控制在1%以内。让测量对象将左手前臂完全暴露在空气中，掌面朝下、五指自然张开，让手腕部位处于镭射灯照射下进行扫描。扫描数据由我院3名经验丰富的儿科医师使用TW2中国标准[9]共同评估骨龄。

1.2.2 身高与体重的测量方法 使用GL150P型智能身高体重测量仪[鸿泰盛(北京)健康科技有限公司]测量青少年的身高体重并自动计算BMI。让测量对象排便后仅着贴身衣物进行测量，保持直立站立姿势且3秒无身体晃动。

1.3 统计学方法 本研究选用SPSS 23.0统计软件进行数据的分析，计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 来表示，采用t检验；计数资料以率表示，采用 χ^2 检验。若*P*<0.05则有统计学意义。青少年骨密度与骨龄发育、BMI的相关性采用Spearman进行相关检验，若*P*<0.05则有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组研究对象的性别、年龄、BMI、骨密度比较 提前发育组青少年的性别、BMI、骨密度与正常发育组青少年比较有统计学差异(*P*<0.05)，提前发育组青少年的年龄与正常发育组青少年比较无统计学差异(*P*>0.05)见表1。

2.2 不同年龄研究对象的年龄与骨龄差异分析 各个年龄段的青

【第一作者】田明月，女，主管护师，主要研究方向：儿童保健。E-mail：Syyywk2010@163.com
【通讯作者】田明月

少年年龄与骨龄间均存在统计学差异($P<0.05$)，见表2。

2.3 青少年骨密度与骨龄、生活年龄的相关性分析 相关性分析显示，青少年骨密度与骨龄、生活年龄均呈正相关($P<0.05$)，见表3。

表1 两组研究对象的性别、年龄、BMI、骨密度比较

组别	例数	性别[例(%)]		年龄(岁)	BMI(kg/m^2)	骨密度
		男	女			
提前发育组	26	7	19	10.23±1.37	25.38±2.08	0.47±0.08
正常发育组	46	25	21	9.85±1.52	22.41±1.56	0.43±0.06
t/χ^2		5.060		1.055	6.864	2.404
P		0.024		0.295	<0.001	0.019

表2 不同年龄、性别研究对象的年龄与骨龄差异分析(岁)

年龄段	例数	年龄	骨龄	t	*P*
7~8	18	8.12±0.41	8.98±1.07	3.184	0.003
9~10	21	10.07±0.35	10.84±1.21	2.801	0.008
11~12	18	11.89±0.42	12.67±1.01	3.025	0.005
13~14	15	14.03±0.48	15.24±1.43	3.107	0.004

表3 骨密度与骨龄、生活年龄的相关性分析

项目	生活年龄		骨龄	
	r	*P*	r	*P*
骨密度	0.813	<0.001	0.789	0.008

3 讨 论

随着我国社会经济的快速发展，我国居民的生活水平发生了较大变化，青少年生长发育问题也越来越受到临床医学重视[10]。青少年的生长发育不能仅用生活年龄进行衡量，等学者研究报道，骨龄用于评估青少年生长发育的可行性[11]。临床医学也已广泛应用骨龄作为评估青少年生长发育的标准。与生活年龄不同，骨龄受到先天及后天多重因素影响，有研究报道不同地区、不同民族骨龄鉴定均不同，后天运动习惯、饮食习惯也会对骨龄产生较大影响[12-14]。同时，青少年时期是人体储备骨量的重要时期，并会直接影响到成年后包含骨质疏松在内等各项骨科疾病风险[15]。张忠等学者研究发现，骨密度与骨龄、生活年龄均存在显著的相关性，骨密度可用于为估算骨龄提供参考[16]。因此，旨在分析骨密度用于估算骨龄的可行性本次研究探讨了72例青少年骨密度测定结果及与骨龄发育的关系。

本研究结果显示，提前发育组青少年的性别、BMI、骨密度与正常发育组青少年比较有显著差异($P<0.05$)，各个年龄段的青少年年龄与骨龄间均存在显著差异。相关性分析显示，青少年骨密度与骨龄发育、生活年龄均存在显著正相关。这一研究结果表明了骨密度可用于为估算骨龄提供参考，且青少年的性别、BMI也与骨龄相关。推测导致该种结果的原因为：在青少年生长发育阶段，由于男女生理差异的不同，青少年女性较青少年男性发育更早，青少年女性更早进入青春期，在人体内分泌影响下性激素、生长激素等促使了人体骨骼发育[17]。因此相同年龄段青少年女性较男性骨龄偏高，这与本研究结果相同。另一方面，Silva MAFS等学者研究报道超重、肥胖青少年体内激素分泌会致使生长发育提前并影响骨骼发育[18]。青少年阶段学业压力较大，多数青少年缺乏相应的运动强度且长期处于室内缺少紫外线照射。同时，受我国传统思想影响，青少年缺乏合适的饮食结构规划，父母的溺爱通常会造成青少年营养成分的过度摄入，综合引起BMI升高，并影响了骨骼正常发育。然而，本研究也存在一定的不足之处：①本研究设计案例过少，研究结果存在偶然性；②本研究纳入与排除标准未区分地区、民族、日常生活习惯等因素。

综上所述，青少年群体可能普遍存在骨龄提前发育问题，并与青少年的性别、BMI、骨密度相关。针对青少年群体应该定期进行身体检查，合理安排饮食结构，以高蛋白、高膳食纤维等食物为主，在保证充足营养摄入的基础上避免过多热量摄入。同时应提高青少年户外运动时间，加强青少年户外运动强度。青少年群体存在骨龄超龄发育现象，可能与青少年的性别、BMI、骨密度等因素相关，仍需完善研究方案进一步探讨。

参考文献

[1]张小艳,封欣然,李航,等.类风湿关节炎患者骨密度及骨代谢水平的临床分析[J].包头医学,2020,44(4):5-7.
[2]黄文亮,吴淑芬.3T磁共振mDixon-Quant技术对腰椎骨密度的定量研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(11):151-153.
[3]陈宗飞,黄鹏程,常琳,等.福建地区青少年颈椎骨龄与年龄的相关性研究[J].福建医科大学学报,2020,54(1):57-58.
[4]梁志凌,黄卫保,林剑军,等.儿童、青少年超重与肥胖对骨龄发育的影响分析[J].医学研究杂志,2022,51(9):113-11636.
[5]黄宝泉,许壮勇,方奋,等.广东省潮汕地区儿童和青少年骨龄调查分析[J].河北医药,2021,43(19):3012-3015.
[6]Kouda K,Iki M,Fujita Y, et al.Calcium intake and bone mineral acquisition during the pubertal growth spurt:three-year follow-up of the kitakata kids health study in Japan[J].J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo),2020,66(2):158-167.
[7]Li X, Hung VWY,Yu FWP,et al.Persistent low-normal bone mineral density in adolescent idiopathic scoliosis with different curve severity:a longitudinal study from presentation to beyond skeletal maturity and peak bone mass[J].Bone,2020,133:115217.
[8]焦俊,陈绪光.骨发育与骨龄测评[M].贵阳: 贵州科技出版社,2004:88.

[9]宁刚,曲海波,刘关键,等.TW2、TW3法腕骨骨龄评价方法的诊断性试验[J].法医学杂志,2007,23(2):97-100.
[10]高海涛,李阳,李辉.不同营养状况下儿童青少年骨龄发育提前或落后的风险分析[J].中国循证儿科杂志,2020,15(2):114-117.
[11]Prokop-Piotrkowska M,Marszałek-Dziuba K, Moszczyńska E,et al. Traditional and new methods of bone age assessment-an overview[J].J Clin Res Pediatr Endocrinol,2021,13(3):251-262.
[12]Wu S. Role of medical iot-based bone age determination in the diagnosis and clinical treatment of dwarfism disease monitoring[J].Contrast Media Mol Imaging,2022,2022:7247932.
[13]Diemar SS,Møllehave LT,Quardon N,et al.Effects of age and sex on osteocalcin and bone-specific alkaline phosphatase-reference intervals and confounders for two bone formation markers[J].Arch Osteoporos,2020,15(1):26.
[14]次旦旺久,土旦阿旺,杨美杰,等.海拔高度对儿童及青少年骨龄发育的影响[J].基础医学与临床,2023,43(4):636-640.
[15]袁兴期,谢涛,许飞.骨质疏松性椎体压缩性骨折患者血清雌激素、前脂肪因子-1水平与椎体愈合程度的相关性[J].罕少疾病杂志,2022,29(5):94-96.
[16]张忠,郭淳,赵越,等.儿童青少年的骨密度与骨龄发育的关系[J].中国骨质疏松杂志,2021,27(9):1303-13071328.
[17]黄宝泉,许壮勇,方奋,等.广东省潮汕地区儿童和青少年骨龄调查分析[J].河北医药,2021,43(19):3012-3015.
[18]Silva MAFS,Dechichi P,Limirio PHJO.Impact of childhood obesity on bone metabolism[J].Pediatr Endocrinol Rev,2020,17(4):308-316.

(收稿日期：2023-06-25)
(校对编辑：翁佳鸿)

(上接第137页)

无呼吸困难、血压明显降低、未发生对侧阻滞情况或局部麻醉中毒等情况。

综上所述，在对断指(肢)患者进行再植术时，选用连续臂丛阻滞麻醉法，麻醉药物生效时间快、镇痛效果明显，对呼吸系统功能影响较小，且无不良反应以及并发症的发生。这种方法对断指(肢)患者进行再植术有很大的应用价值，值得推广。

参考文献

[1]熊胜.芬太尼透皮贴超前镇痛对减少断指再植术后血管危象的临床研究[D].苏州大学,2017.
[2]余孔清,彭桂芳,许永秋,等.超声引导下连续肌间沟臂丛神经阻滞对不同类型上肢骨折内固定术后镇痛的效果分析[J].山东医药,2021,61(16):70-73.
[3]袁泽粤,吴建,刘阳,等.超声引导下腋路连续臂丛阻滞应用于手外伤患者术后镇痛疗效[J].锦州医科大学学报,2018,39(1):41-43.
[4]闫晋,彭赛.断指再植术两种麻醉方法对比研究[J].中国病案,2017,18(8):109-112.
[5]尹明明,周波,庹章强.断指再植术后连续臂丛神经阻滞镇痛的效果及临床意义研究[J].贵州医药,2021,45(7):1076-1077.
[6]王德明,姜英俊,曲彦亮,等.超声引导下甲哌卡因与罗哌卡因联用对断指再植患者神经阻滞的效果[J].精准医学杂志,2021,36(3):195-198.
[7]冯犇.瑞芬太尼对断指再植手术止血带痛的临床价值[J].中国卫生标准管理,2021,12(10):102-104.
[8]吕涛,周成欢,姚平,等.超声引导腕部神经阻滞在断指再植术中的应用[J].中国医疗设备,2020,35(S1):131-132,139.
[9]郭健军,李大为,曾燕红,等.超声联合神经刺激仪引导下连续靶神经阻滞对断指再植患者的影响研究[J].中国预防医学杂志,2020,21(6):692-695.
[10]梁吉珊,刘文豪,周宏,等.超声引导下腕部神经阻滞在断指再植术中的麻醉效果及对手指存活率的影响[J].中外医学研究,2020,18(23):1-3.
[11]石卫军,金晓红,王丽娜.超声引导下星状神经节阻滞应用于断指再植术后的临床疗效[J].南京医科大学学报(自然科学版),2020,40(8):1206-1209.

(收稿日期：2020-04-25)
(校对编辑：)