

生长期的运动与骨健康述评

刘瑾彦

(上海体育学院 研究生处, 上海 200438)

摘 要:从生长期的运动与骨健康的角度来探讨生命早期的体育运动对人类健康作用的长期效应, 说明 8-18 岁对人生后期的骨骼健康具有极为重要的作用, 人们应更加注重生命早期的体育运动。

关键词:运动; 生长期; 骨健康

中图分类号:C804.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7116(2005)06-0060-03

Exercise in growing period and osseous health

LIU Jin-yan

(Graduate Department, Shanghai Institute of Physical Education, Shanghai 200438, China)

Abstract: The author probed into the long-term effect of physical exercise at the early stage of life on the health of mankind from the perspective of exercise in growing period and osseous health, indicated that the ages 8-18 are provided with extremely important function for the skeletal health at later stage of life, and advocated that people should pay more attention to physical exercise at the early stage of life.

Key words: exercise; growing period; bone health

身体成分是构成身体健康的组成部分,它在很大程度上反映了一个人的健康和体质状况。例如,脂肪成分较多的人容易患一些代谢和心血管方面的疾病;而骨质较轻的人则容易发生骨折等问题。人体成分及其所引起的一些健康问题,可能到成年后才会表现出来。例如,随着年龄的增加,伴随而来的腰酸、背疼、腰弯、背驼等现象,在过去认为是自然现象而实际上是一种老年性疾病——骨质疏松症,这是一种以低骨量和骨组织微结构破坏为特征,导致骨骼脆性增加和易发生骨折的全身性疾病。目前,骨质疏松症已成为世界范围的、越来越引起人们重视的健康问题,而且已被世界卫生组织(WHO)列为中老年三大疾病之一。因此,有关方面的研究大都是针对于成年人群。实际上,有很多健康问题可能在青少年时期就已经开始萌发了。治病不如防病,防病不如健身。对于青少年来说,体育运动作为一种健康的生活方式,不仅有利于他们的健康成长,而且对于人类的整个生命历程都将产生重大而深远的影响。许多学者也认为,儿童和青少年时期不仅是发育的关键时期,而且是储存健康的重要时期。本文综合有关运动与人体骨骼方面的研究对此加以说明和探讨,希望能为以后的研究工作做出一些提示。

1 骨的生长

正常骨组织的生长发育,包括由成骨细胞调节的骨形成

和破骨细胞调节的骨吸收(即骨形成-吸收偶联)及其之间的平衡(骨重建平衡)。骨的重建由包括激素(如生长激素、雌激素等)和骨代谢局部调节因子(如胰岛素样生长因子、骨骼生长因子等)在内的许多因素所调控。青少年时期,成骨作用大于破骨作用,骨骼才能因此生长发育;成人阶段,成骨和破骨作用保持动态平衡;老年阶段,破骨作用大于成骨作用,骨的吸收超过了形成。由此可见,骨骼是一个动态的器官,身体会不停制造新的骨组织,而旧的骨组织会被分解及取代。当年龄超过30岁以后,制造骨组织的速度会开始相对减慢,就是被分解的骨组织比新制造的骨组织多,导致骨质慢慢流失,到一定程度即导致骨质疏松、容易引起骨折及相关疾病。如果一个人年青时的骨质已经较少和骨质流失速度比较快的话,年老时患上骨质疏松症的机会便会增加。因此,青少年时期骨骼的生长发育对于以后成年和老年时期的骨健康起着不可忽略的作用。

2 运动对生长期骨的影响

在人体生长期进行有规律的运动锻炼,不仅能够促进组织的生长发育,而且对人体的健康有着长久的效应。20世纪六七十年代就已经有很多研究表明,生长期进行有氧运动训练可以优化人体氧运输系统(即心脏、肺)的生长发育^[1]。近年来,有关生长期的运动对骨骼的影响也逐渐受到人们的

重视。

2.1 生长期的运动与峰值骨量

峰值骨量(PBM)即人一生中骨成熟末期达到的最大骨量,是人一生中骨最坚硬、骨矿含量最高的时期。生命早期,特别在青春发育期前后,是骨量发育的一个关键时期。全身骨钙量出生时约为25 g,15~25岁时增加到1 000 g左右,成年女性终生骨钙丢失约500 g,因此,在生长期获得尽可能高的骨量对预防骨质疏松的发生具有重要的作用。生长期影响骨量的因素有遗传因素和环境因素,环境因素中运动对促进骨量形成和骨矿物质增加的作用引起了人们的重视。在生长期进行体育锻炼的主要目的是通过对骨的适宜刺激,为达到人一生中较高的骨量峰值提供基础骨量。

有资料显示,骨骼生长发育停止前有效适宜的运动,对提高青春期骨密度值及成年期PBM有良好的促进作用^[2]。对青春期前的女性体操运动员的前瞻性研究结果表明,训练对骨骼某些部位有促进作用,可改变骨的自然增长途径,运动对青春早期少女的骨密度具有正向促进的作用^[3],进一步提示,规律性的运动对骨密度值的增加具有促进作用。因为峰值骨量的个体差异非常大,其变化范围平均为 $\pm 20\%$,Garn等人^[4]的研究亦表明,骨量在20年以后仍与初始骨量完全相关($r > 0.93$)。因此,在生长期获得尽可能高的基础骨量,对提高骨量峰值具有重要的作用。

儿童青少年正处在生长发育的旺盛时期,在此期间,骨密度持续增加直到骨峰值的获得,而成年早期达到的骨峰值量是决定以后是否发生骨质疏松的关键因素。越来越多的研究表明,人体在生长期的运动可以增加峰值骨量。Copper等^[5,6]纵向研究表明,儿童时期的身体练习是决定峰值骨量的重要因素。Nickols等人^[7]的研究发现,体操运动员在成年时所增加的骨密度有一半在10岁时就已经达到了。同样,另外的一项研究则发现,在月经初潮之前进行网球训练者,其手臂骨密度(BMD)较初潮后开始训练者高出一倍^[8],因青春期内雌激素水平较高,骨形成加强,而骨吸收受抑,加上承重的机械刺激对骨形成起了协同作用,因而产生较高的PBM。这些都是对于一些运动员的研究结果,那么对于非运动员来说,是否也会产生类似的效果呢?由此,Fuchs等人^[9]和Petit等人^[10]研究了运动对一些非运动员儿童骨密度的影响,结果发现,一些负重活动(如跳跃运动)可以增加儿童的BMD。Khan等^[11]进行的双生子研究也表明,那些在10~12岁时参加过芭蕾舞培训过的退休舞蹈演员,经各种可能影响骨密度的因素均衡后,包括目前的运动情况、舞蹈生涯的长短、绝经年龄、生育因素、饮食因素、生活方式如吸烟、喝酒等等,其股骨颈和髌部骨密度显著高于对照组。

Bailey等人^[12]于1996年的研究结果显示,近30%的人群峰值骨量出现在青春期。Bailey等人^[13]于1999年还证明,喜爱娱乐、好动的男孩和女孩与其同龄不爱动的孩子相比,身体骨矿总量分别高出9%和17%。在动物实验中也出现了类似的结果,有人对大鼠进行较短时间(6周)的转动跑训练后,胫骨和股骨的矿物质含量分别增加15%和25%^[14]。可见儿童少年时期体育锻炼可提高骨骼的骨量和骨密度。

另外,也有学者对179名11~16岁的健康青少年进行的一项长达3年的队列研究发现,他们骨密度的增加受体育运动的影响不显著。他们建议运动锻炼最好在青春期开始之前,而不是在这之后,尤其是在女孩中,一旦青春期开始了,体育运动对骨密度的影响几乎没有作用^[15]。

以上的研究均说明了生长期的运动可以提高骨密度,增加峰值骨量,但运动对骨所产生的影响还要受到运动形式和运动量的影响,而且有一定的部位特异性。在适当的运动量下,体育运动对骨密度有促进作用,尤其是负重运动;在青春期前期,运动对骨密度的有利作用更明显,建议在此阶段进行运动干预,减少和预防骨质疏松的发生。

2.2 生长期的运动对骨作用的长期效应

人一生的骨量和骨骼强度大部分是在儿童少年期形成的,特别是8~18岁,对人生后期的骨骼健康具有极为重要的作用。如果增长期的骨骼发育良好,就可以增加骨骼发育能达到的最大程度(骨峰值),从而使骨丢失起于较高的水平,对于预防中老年时期的骨骼疾病非常重要。Bass等人^[16]对45名处在青春期前期平均年龄为10.4岁的女体操运动员,36名退休的女体操运动员与相应的对照组的研究发现,处在青春期前期的女体操运动员骨密度显著高于对照组,一年的骨密度增长率比对照组显著高了30%~85%,退休多年的女体操运动员骨密度与相应的对照组比较仍有显著差别。他们指出,青春期前期不仅是一个增加骨密度的最佳时期,而且其有利作用可持续到成年以后。王玉昕^[17]研究早年的体育活动对中老年女性BMD的影响表明,运动中断组桡骨和尺骨BMD均值明显低于运动组,但与健身组相比较,没有显著性降低,说明青少年的峰值骨量对维持中老年阶段的骨量有重要作用,生长期有规律的体育运动可以使中老年妇女的骨密度维持在较高水平。另外,Kontulainen等^[18]对25名前女子足球运动员(38~84岁)进行骨密度比较研究后指出,其股骨近端和全身的骨密度高于同龄对照组。研究认为,运动员职业生涯结束后,骨密度仍可保持一定的水平,这对预防骨质疏松的发生具有积极作用。尽管这些纵向的追踪研究报道大都是针对运动员而言,但这足以提示生长期的运动对骨健康的一种长期效应。

需要强调的是,生长期运动对骨作用的这种长期效应还取决于运动的持续时间。对于足球运动员而言,这种长期性效应可能与足球是一种冲击力较大的运动、高强度的对抗性练习对骨的影响较大有关。而对于非职业运动员的一般人,仅靠短期训练来达到上述效果是不太现实的。因此,要想得到生长期运动对骨作用的长期效应,即维持较高的骨量或延缓骨量的丢失,还必须要持之以恒地进行体育锻炼。

随着人民生活水平的不断提高,人们在追求时尚的同时也越来越注重身体的完美健康,因为只有健康的身体才是提高人们生活质量的根本保障和重要前提。如今,体育运动在促进人体健康中的作用也已被人们所熟知,但人们并没有意识到生命早期的体育运动在储存健康中的重要作用,如对于正处在生长发育期的青少年,家长们更多强调的是营养,而

忽略了体育运动,似乎进行体育锻炼只是成年人的事,这其中的一个原因可能要归结于科研方面的说明与宣传不足。

在运动与健康领域,关于生命早期的体育运动对成年后乃至整个生命过程中人体健康所产生影响的研究报道略显不足,仅有的也只是针对于专业运动员而言,而没有涉足到一般的人群。因此,在以后的科研工作中应该加强这方面的研究,从而为人们科学地锻炼和青少年健康地成长提供更多的依据,以使人们更加注重生命早期的体育运动,只有这样才能真正推动整个国民体质的提高。

参考文献:

- [1] Eriksson B O, Engstrom I, Karlberg P, et al. Long-term effect of previous swimtraining in girls. A 10-year follow-up of the "girl swimmers"[J]. *Acta Paediatr Scand*, 1978, 67: 285 - 292.
- [2] Layne J E. Prevention and management of osteoporosis [J]. *World Health Organ Tech Rep Ser*, 2003, 9(21): 1 - 164.
- [3] 吴久玲, 梁川琰. 体育运动对青春期少女骨密度的影响 [J]. *中华预防医学杂志*, 2001, 35(3): 152 - 154.
- [4] Garn S M. Continuing bone expansion and increasing bone loss over a two-decade period in men and women from a total community sample [J]. *Am J Hum Biol*, 1992(4): 57.
- [5] Cooper C. Childhood growth, physical activity, and peak bone mass in women [J]. *J Bone Miner Res*, 1995; 10(6): 940 - 947.
- [6] Gunnes M. Physical activity and dietary constituents as predictors of forearm cortical and trabecular bone gain in healthy children and adolescents: a prospective study [J]. *Acta Paediatr*, 1996, 85(1): 19 - 25.
- [7] Nickols - Richardson S M, Modlesky C M, Connor P J, et al. Premenarcheal gymnasts possess higher BMD than controls [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2000, 32: 63 - 69.
- [8] Kannus P H, Haapasalo M, Sankelo H, et al. Vuori. Effect of starting age of physical activity on bone mass in the dominant arm of tennis and squash players [J]. *Ann Intern Med*, 1995, 123: 27 - 31.
- [9] Fuchs R K, Bauer J J, Snow C M. Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: a randomized controlled trial [J]. *J Bone Miner Res*, 2001, 16: 148 - 156.
- [10] Petit M A, McKay H A, MacKelvie K J, et al. A randomized school-based jumping intervention confers site and maturity-specific benefits on bone structural properties in girls: a hip structural analysis study [J]. *J Bone Miner Res*, 2002, 17: 363 - 372.
- [11] Khan K M, Bennell K L, Hopper J L, et al. Self-reported ballet classes undertaken at age 10 - 12 years and hip bone mineral density in later life [J]. *Osteoporos Int*, 1998, 8: 165 - 173.
- [12] Bailey D A, Faulkner R A, McKay H A. Growth, physical activity, and bone mineral acquisition [J]. *Exer Sport Sci Rev*, 1996, 24: 233 - 266.
- [13] Bailey D A, McKay H A, Mirwald R I, et al. A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: the University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study [J]. *Bone Miner Res*, 1999, 14: 1672 - 1679.
- [14] Forwood M R. Repetitive loading in vivo of the tibiae and femora of rats: effects of repeated bouts treadmill running [J]. *Bone Miner*, 1991, 13: 35 - 38.
- [15] Cheng J C, Maffulli N, Leung S S, et al. Axial and peripheral bone mineral acquisition: a 3-year longitudinal study in Chinese adolescents [J]. *Eur J Pediatr*, 1999, 158: 506 - 512.
- [16] Bass S, Pearce G, Bradney M, et al. Exercise before puberty may confer residual benefit in bone density in adulthood [J]. *J Bone Miner Res*, 1998, 13(3): 500 - 507.
- [17] 王玉昕. 青少年时期体育运动对中老年女性骨密度的影响 [J]. *中国临床康复*, 2002, 6(7): 1008 - 1009.
- [18] Kontulainen S P, Kannus H, Haapasalo H, Sievanen, et al. Good maintenance of exercise-induced bone gain with decreased training of female tennis and squash players: a prospective 5-year follow-up study of young and old starters and controls [J]. *J Bone Miner Res*, 2001, 16: 195 - 201.

[编辑: 郑植友]