

# 骨质量对骨折及其治疗的影响

金鸿宾

(天津医院, 天津 300061)

人体运动器官的健全完美是人体健壮的重要标志也是正常生活质量所不可缺少的条件。运动器官中由各种骨组织构成骨骼是生命活动、生活中各种不停的运动动作所依赖的支架和支柱。而骨自身也是在不断进行骨重建的有生命的组织, 骨代谢是骨形成与吸收的动态过程。

骨是由无机盐矿物质(主要为钙磷及一些微量元素)、有机质(胶原纤维胶原组织为主)、细胞(破骨细胞、成骨细胞及骨细胞)构成。由于体内总钙量的 99% 沉积于骨中, 故又称骨为人体内最大的“钙池”, “钙库”。更形象的又称此为“人体内钙的银行”。人的一生中体内骨量是不断变化的, 前半生骨量呈现存入大于支出, 骨量不断增加, 约至 35 岁为一生中最高骨量即峰值骨量。此后随年龄增加, 骨量即入不敷出逐年递减, 导致老年人发生骨质疏松即为原发性骨质疏松症。

骨量是指骨组织的体积量。骨的解剖体积减去骨髓腔、骨皮质内的哈佛氏管等骨内的腔隙即为骨组织体积。目前临床上常用骨矿物含量(BMC)或矿物质密度(BMD)来代表骨量。人体内骨量的变化就表现于不停顿的骨吸收和骨形成的一种偶联配对(Coupling)活动过程。破骨细胞与成骨细胞在时间与空间上耦联的活动程序是在骨外膜表面, 哈佛管表面、骨内膜表面及骨小梁表面出现一批多核破骨细胞来吸收分解骨质溶解骨盐, 释放钙入血, 形成吸收陷窝, 破骨细胞也随之凋亡(Apoptosis)此即为骨吸收期。继之, 成骨细胞又出现在吸收陷窝的表面上合成分泌胶原等基质成分, 并将血中钙离子沉积和固定于基质中形成骨质, 制造新骨, 填平陷窝为骨形成期。其全过程为重建过程(图 1)。骨吸收与骨形成二者不可能单独出现, 先后次序也不会颠倒。破骨细胞吸收的骨量终将被成骨细胞形成的新骨所抵偿, 即正常情况下吸收与形成的骨量大致相当, 但因其吸收期短约 1 个月左右, 形成期长约 3 个月, 二者之间的时间差使每个重建单位出现暂时的骨丢失。据测算成人每一瞬间约有 160 个骨重建单位

(Bone Remodeling Unit BRU)也叫基本多细胞单位(Basic Multicellular Unit BMU)在活动, 每一个过程结束就形成一个新的基本结构单位(Basic Structure Unit BSU)就意味着一部分骨质又得到更新即骨转换(Bone turnover)每单位时间内骨表面上出现的 BMU 数称为激活率。激活率越高骨转换越快即高转换, 将会导致骨重建的负平衡加快量丢失, 这不仅会出现骨质疏松, 且使骨的力学性能下降骨强度变弱。由于骨吸收增加导致大量重建陷窝形成, 使起重要支撑作用的骨小梁断裂或变得薄弱而增大其脆性, 骨质量下降势必更易出现骨折。因此, 1998 年在葡萄牙 SINTRA 市举行的“骨完整性, 骨质量, 骨密度: 趋于一体”的国际研讨会上, 主题就是骨质量的基本观点。

激活

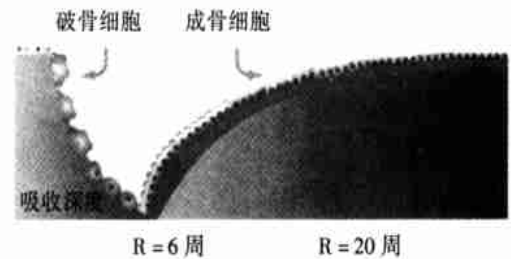


图 1 骨重建

骨生物力学研究表明骨组成物质的强度、弹性、硬度等力学特性, 可以通过应力应变曲线反映出来。应力就是对外力的拮抗力, 应变是指在应力作用下骨变形的程度。所谓骨的弹性就是应力最大可恢复限度内, 一旦外力解除, 骨尚能恢复原状, 这在实验室可测出应力应变曲线, 其开始为斜行直线部分是骨的弹性范围, 其斜率代表骨的强度。继之为非直线部分代表骨的塑形区域, 这个范围内的应力会使骨发生永久性变形但尚不发生折断。在折断裂点的应力为骨的极限强度, 在骨折点上的总能量即为骨的坚韧度(图 2)。

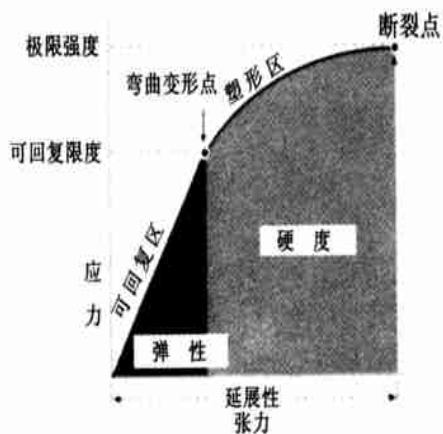


图 2 应力-应变曲线

影响骨强度的因素除前述之骨量外,还有骨的结构和骨小梁排列形态和结合点密度,骨的矿化程度,骨的有机基质,损伤情况等四个因素可归纳为骨质量。骨有机基质主要由 I 型胶原组成,决定骨的塑性。损伤情况也是骨质量的一个关键因素。因为疲劳,微小损伤可影响许多物质的力学特点尤其是其强度。Dr. Schaffler 发现反复负重导致骨的微小损伤出现微小裂隙使骨重建率过高势必影响骨强度,且这种现象与年龄指数相关。

虽然基本骨重建理论早在 18 世纪中叶苏格兰病理学家 Alexander Monro 就提出了,但直到 1961 年 Harold Frost 才全面描述,骨重建过程是在接受一个激活信号后于特定部位开始。破骨细胞被激活后开始吸收骨质,约持续 2~4 周便形成一个 20~60 μm 的陷窝。再过 7~10 天的逆转期后,成骨细胞被激活到达陷窝开始成骨过程。在新的骨基质形成后再开始矿化,骨形成及矿化相对要慢约持续 2~3 月才完成。骨重建目的与主要作用是保持骨量平衡和维持骨强度,但近年来发现的骨吸收率可明显增加骨折发生率,几率为 2.2,而低 BMD 发生骨折的几率为 2.7,但当骨量低而骨吸收率又高时骨折发生率显著

增高,几率可达 4.8。这说明骨吸收率影响骨强度是通过影响骨力学特点而不是通过骨量减少而形成的。

总之,不论老年性还是绝经后乃至缺乏锻炼废用性骨质疏松,以及全身与局部病变和代谢性疾病造成的骨质疏松,均易发生骨折,因而说骨折往往是骨质疏松的最终结局。而造成骨折危险因子中除骨量低、骨密度低、骨矿化不足外,尚和骨结构、骨有机基质、损伤情况等因素有密切关系。欲预防骨折必须改善骨质量。而同样重要和不容忽视的是在骨折治疗过程中更应该注重骨质量这一关键因素。

骨折治疗的历史已有数千年,各种治疗的演化离不开整复固定这些基本环节。对于骨质疏松性骨折的处理,目前大多数学者主张以外科手术治疗为首选,因为保守治疗长期制动、牵引、卧床均可增加褥疮、肺部感染、血栓病变、肌肉萎缩及废用性骨质疏松、关节僵直等恶性循环。手术方法包括闭合复位穿针内固定,带锁髓内钉固定,坚强解剖钢板内固定和关节置换术等,尽管这些内植物的材料与结构设计越来越科学坚强,关节置换中还有新型骨水泥应用,但依然面临一个难题,就是骨质量本身严重影响固定效果与骨折愈合之进程,常出现内植物松脱、塌陷、假关节形成。这些现象在临床上已屡见不鲜了,以至有些医生无奈地向病人家属诉说:再好的固定器材与方法对骨质疏松者就像已腐朽透了的木头似的挂不住钉子了。这也生动地说明骨质量差,骨质疏松的最可怕结局就是骨折的内在因素,更严重的是还直接影响着骨折的治疗与预防。因此预防骨折、治疗骨折都面临着同一课题就是如何提高骨密度、改善骨质量。为此,应有效补钙,合理使用降钙素等。

2000~2010 年联合国定为骨关节运动十年,就是引起人类对骨关节保健的认识,积极预防治疗骨质疏松和骨关节炎等,让我们携手努力祝愿成功。

(收稿:2000 09 18 编辑:李为农)

## 欢迎订购《中国骨伤》杂志合订本

1. 《中国骨伤》杂志 2000 年合订本(共 12 期·精装)已经发行,每卷定价 82.00 元。
2. 《中国骨伤》杂志 1992~1999 年尚存少量合订本(精装),每卷定价 40.00 元。

需要者请汇款至本刊编辑部,并在附言条口注明所需卷数。我们将免费邮寄。如需挂号者,请在汇款中附挂号费 6.00 元。

联系地址:北京东直门内北新仓 18 号,中国中医研究院《中国骨伤》杂志编辑部 邮编:100700。电话:(010)64014411-2693。