

Z-值和 T-值在骨密度测量中的意义

向青 李春岩 苏楠 潘子昂 Thomas V Sanchez 王敬玫 刘忠厚

光密度法主要有 3 个用途。第一,光密度法可以用来测定常规的骨密度值;第二,光密度法可以用来鉴别相对的骨脆性和治疗的急迫性;第三,光密度法可以检测骨密度值随时间的变化,但在本文中并没有进行探讨。正常值的确定和脆性的测定涉及到将待测人骨密度与参考值进行比较。

个体骨密度测量后往往与同年龄、同性别对照组及同性别年轻人对照组进行比较。这些值或用百分比,或用标准差表示,称为 Z-Scores 或 T-Scores,即 Z 值或 T 值。

Z 值表示被测人的骨密度与同性别、同年龄对照组的平均骨密度差别,即

$$Z \text{ 值(标准差)} = \frac{P - M_{Am}}{S_{Am}} \quad Z \text{ 值}(\%) = \frac{P}{M_{Am}} \times 100$$

其中 P 是被测人的值, M_{Am} 是同性别、同年龄对照组的平均值, S_{Am} 是对照组的标准差。T 范围表示被测人的骨密度与同性别年龄人的对照组之差别。即

$$T \text{ 值(标准差)} = \frac{P - M_Y}{S_Y} \quad T \text{ 值}(\%) = \frac{P}{M_Y} \times 100$$

其中 P 是被测人的骨密度, M_Y 是同性别年轻人对照组的平均值, S_Y 是对照组的标准差。

一、Z-值的用法

在常规的光密度法研究中, Z-值是根据同年龄、同性别和同种族分组,将相应病人的骨密度值和其参考值比较。Z-值 + 0.00SD 就意味着病人的结果正处于依年龄、性别和种族分组人群的中间值。Z-值 - 2.00SD 则意味着病人的结果处于依年龄、性别和种族分组人群底部 2.5% 的范围内。当处于按年龄、性别和种族分组人群底部或顶部 2.5% 的范围内时,并不意味着骨密度自身有问题,而表明机体处于异常状态。这样,将病人的骨密度与相应同年龄、性别和种族分组进行比较,如结果处于 $\pm 2.00SD$ 范

围内时,表明统计学上是正常;如处于上述范围之外,则说明统计学上是异常。这个测定是假设参照人群处于一个统计学正态分布并假设病人来源于统计学正态分布的人群。

对于病人来说,低 Z-值的临床意义是什么? Gruber 和 Baylink 的研究报告回答了这个问题。在 10 年的研究中,他们检查了 1 000 例非临床病例,这些病例 Z-值低于 - 2.00,但还没有患病倾向^[1]。对这些病例是否在 2 年内发生骨质疏松性骨折进行观察发现:低 Z-值,包括 1 000 病例中 999 人发生骨质疏松性骨折的事实,成为评估病人和考虑治疗方案的 1 个警戒值。在统计学上,异常低的 Z-值,应引起病人和临床医生的注意。

但 Z-值正常并不能表明完全没有问题。例如,老年人 Z-值正常不能代表其发生骨质疏松性骨折的可能性很小。老年人随着骨量丢失,骨密度减少,骨的脆性增加,因此,临床上利用 T-值来准确地解决这个问题。

二、T-值的用法

通常光密度法研究的 T-值是将病人的骨密度与相应性别和种族青年人的骨密度参考值进行比较。Kanis 等报道的 T-值用法已被骨质疏松和骨疾病欧洲基金会、美国国际骨质疏松基金会和世界卫生组织所接受。Kanis 等提出:青年健康参考人群的骨密度值可用做评估异常危险增加的转折点^[2]。有资料证实:骨折的危险性与许多吸收度测量法测定的骨密度有直接和有意义的关系,即当骨密度 SD (危险率)减少时,骨折的危险性增加。随骨密度的减低,危险率通常在 1.5 ~ 3.0 之间^[3-8]。这一危险水平,将使具有低骨密度人群中的 25% 发生骨折的危险增加 10 倍。Kanis 等对白人妇女进行研究,并根据其发生骨折的危险性在临床上分成 4 个水平,即 WHO 采用的 T-值指导标准。正如指导标准中所描述:当个体骨密度值 T-值大于 - 1.0SD (约为正常青年女性的 85%) 时,则认为是正常,没有骨量丢失,根据年龄和危险因素,这部分个体可在以后的某

作者单位:100029 北京中日友好医院临床医学研究所(向青、李春岩、苏楠、潘子昂、刘忠厚);美国 Norland 公司(Thomas V Sanchez、王敬玫)

一时间进行再次检查;当个体骨密度值 T-值在 $-1.0SD$ 与 $-2.5SD$ 之间时,被诊断为有较低的骨矿和发生骨质疏松的倾向(约为正常青年女性的 14.4%),根据年龄和危险因素,这部分个体将被鼓励采取一些预防和保护措施;如个体骨密度值 T-值低于 $-2.5SD$ 时将被诊断为骨质疏松(约为正常青年女性的 0.6%)。根据年龄和危险因素,这部分个体将被进一步诊断或进行一些形式的治疗;第四类是严重的骨质疏松(已发生骨质疏松),包括一些个体,他们的骨密度 T-值低于 $-2.5SD$,并已发生一处或多处骨折。我们注意到,虽然一些机构和组织已接受这些指导标准,但他们指出:这些指导标准不是诊断标准,而是根据发生骨折危险性进行临床治疗的一个依据。

三、总结

临床医生利用光密度法如 Z-值和 T-值可较好地对骨骼疾病和骨折进行诊断。虽然,根据年龄、性别和种族来评估病人的骨密度异常及发生骨折的危险性非常重要,但 Gruber 等^[1]研究指出:骨密度异常减低,表明有较高的骨折危险性,需要进行进一步的诊断治疗。Kanis 等^[2]认为:不依据年龄,临床医生可用 T-值的结果确认对个体进行积极的治疗和预防。总之,Z-值和 T-值在光密度法中均有较大的作用。

T-值和 Z-值在临床联合应用的解释见表 1。

表 1 T-值和 Z-值在临床联合应用的解释

项目	正常 T-值	骨量减少的 T-值	骨质疏松性 T-值
正常 Z-值	低危险度跟踪观察	开始预防性治疗	积极治疗和检测
异常 Z-值	检测和治疗	检测和治疗	积极治疗和检测

参 考 文 献

- 1 Gruber H, Baylink D. The diagnosis of Osteoporosis. Am Geriatr Soc, 1981, 29:490-497.
- 2 Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res, 1994, 9:1137-1141.
- 3 Black DM, Cummings SR, Genant HK, et al. Axial and appendicular bone density predict fractures in older women. Bone Miner Res, 1992, 7: 633-638.
- 4 Gardsell P, Johnell O, Nilsson BE. Predicting fractures in women by using forearm bone densitometry. Calc Tissue Int, 1989, 44: 235-242.
- 5 Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fracture. Lancet, 1993, 341:72-75.
- 6 Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al. Appendicular bone density and age predict hip fracture in women. J Am Med Womens Assoc, 1990, 263:665-668.
- 7 Cleghorn DB, Polley KJ, Bellon MJ, et al. Fracture rates as a function of forearm mineral density in normal postmenopausal women. Retrospective and prospective data. Calc Tissue Int, 1991, 49:161-163.
- 8 Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC. Baseline measurement of bone mass predicts fracture in white women. Ann Intern Med, 1989, 111:355-361.

(收稿日期:2003-05-07)