亚洲骨质疏松自我评价工具对腹膜透析患者骨质疏松症预测效果的评价

林 力#，徐 天#，李 晓，黄晓敏，张春燕，任 红*
（上海交通大学医学院附属瑞金医院肾脏内科，上海 200025）

摘要：目的 观察亚洲骨质疏松自我评价工具（osteoporosis self-assessment tool for Asians，OSTA）对腹膜透析（peritoneal dialysis，PD）患者骨质疏松症（osteoporosis，OP）的预测效果。**方法** 选取2013年1月至2014年1月于上海交通大学医学院附属瑞金医院肾脏内科门诊行PD及骨密度（bone mineral density，BMD）检测的患者145例，采用双能X射线吸收法评估OP发生率，采用OSTA指数三分类法将所有患者分为低危组（n = 98）、中危组（n = 33）及高危组（n = 14）。比较3组患者BMD水平，评价OSTA的临床价值；比较OP患者与非OP患者血钙、血磷、血甲状旁腺激素（parathyroid hormone，PTH）水平差异；分析OP发生的独立危险因素。**结果** 女性腰椎、髋关节OP发生率分别为14.81%、11.11%，骨量下降25.93%、48.15%；男性腰椎、髋关节OP发生率为2.44%、2.38%，骨量下降26.83%、20.24%。65岁以上患者腰椎、髋关节OP检出率分别为11.11%、13.33%，骨量下降33.33%、40.00%；65岁及以下患者腰椎、髋关节OP检出率分别为6.00%、2.00%，骨量下降22.00%、29.00%。女性和血PTH升高是发生OP的独立危险因素。跟据OSTA指数分组，低危组腰椎、髋关节OP检出率为5.10%、1.02%，中危组为12.12%、12.12%，高危组为14.29%、21.43%。**结论** PD患者OP和骨量下降发生率较高，尤其是女性患者。OP和骨量下降发生率随年龄增大而逐渐升高，血PTH控制不佳和女性是发生OP的独立危险因素。通过OSTA指数筛查PD患者OP发生效果不佳，在临床应用中有待进一步改良及验证。

关键词：亚洲骨质疏松自我评价工具；腹膜透析；骨密度
中图分类号：R692；R683 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188（2022）06-0752-05
DOI：10.13683/j.wph.2022.06.017

Evaluation of osteoporosis self-assessment tool for Asians on osteoporosis in peritoneal dialysis patients

LIN Li#, XU Tian#, LI Xiao, HUANG Xiaomin, ZHANG Chunyan, REN Hong*
(*Department of Nephrology, Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China*)

Abstract: ***Objective*** To observe the predictive effect of osteoporosis self-assessment tool for Asians (OSTA) on osteoporosis (OP) in peritoneal dialysis (PD) patients. ***Methods*** A total of 145 PD patients who underwent bone mineral density (BMD) testing were selected from department of nephrology, Ruijin hospital affiliated to Shanghai Jiao Tong university school of medicine from January 2013 to January 2014. Dual energy X-ray absorptiometry was used to evaluate the incidence of OP in PD patients. PD patients were divided into low-risk group (n=98), medium-risk group (n=33) and high-risk group (n=14) by OSTA index. The BMD levels of the three groups were compared to evaluate the clinical value of OSTA. The levels of serum calcium, phosphorus and parathyroid hormone (PTH) were compared between OP patients and non OP patients, and the independent risk factors of OP were analyzed. ***Results*** The incidence of OP in female lumbar spine and hip were 14.81% and 11.11%, respectively, and the osteopenia were 25.93% and 48.15%. The incidence of OP in male lumbar spine and hip was 2.44% and 2.38%, and the osteopenia were 26.83% and 20.24%. The detection rates of OP in patients over 65 years old in lumbar and hip were 11.11% and 13.33%, respectively, and the osteopenia were 33.33% and

对本文贡献等同
收稿日期：2022-01-05
作者简介：林力，主治医师，研究方向：原发和继发性肾小球疾病、急慢性肾衰、腹膜透析、肾小管间质疾病。
徐天，副主任医师，研究方向：腹膜透析、原发和继发性肾小球疾病、急慢性肾衰、肾小管间质疾病。
通信作者：任红，教授，主任医师，硕士生导师，研究方向：原发和继发性肾小球疾病、腹膜透析、急慢性肾衰、肾小管间质疾病。

40.00%. The detection rates of OP in patients under 65 years old in lumbar and hip were 6.00% and 2.00%, respectively, and the osteopenia were by 22.00% and 29.00%. Female and elevated PTH are independent risk factors for OP. According to OSTA index grouping, the detection rates of OP in the lumbar and hip joint in the low-risk group were 5.10% and 1.02%, 12.12% and 12.12% in the medium-risk group, 14.29% and 21.43% in the high-risk group. ***Conclusion*** The incidence of OP and osteopenia in PD patients was higher, especially in female and the elderly. Poor control of PTH and the female were independent risk factors for OP. The screening effect of OP in PD patients by OSTA index is not effective, which needs to be further improved and verified in clinical application.

Key words: osteoporosis self-assessment tool for Asians; peritoneal dialysis; bone mineral density

慢性肾脏病矿物质和骨代谢异常（chronic kidney disease-mineral and bone disorder，CKD-MBD）主要包括转换异常、矿化异常和骨量异常，表现为骨折、骨痛、身高缩短等[1]。骨质疏松症（osteoporosis，OP）是指由多种疾病引起的骨骼病变，美国国立卫生研究院将其定义为一种骨强度受损导致骨折风险增加的骨骼疾病[2]。CKD 是 OP 的独立危险因素，在 CKD 3 ～ 5 期患者中 OP 患病率为 31.8%，表皮生长因子受体（epidermal growth factor receptor，EGFR）＜ 60 ml/min 的患者 OP 发生率是 EGFR ＞ 60 ml/min 患者的 2 倍，CKD 5 期患者骨折风险较高[3]。

目前，国际学术界公认的 OP 诊断“金标准”仍是双能 X 射线吸收法（dual energy X-ray absorptiometry，DXA）的测量值[2]。流行病学调查提示，普通人群骨密度（bone mineral density，BMD）测量可预测高达 70% 的骨折风险。亚洲骨质疏松自我评价工具（osteoporosis self-assessment tool for Asians，OSTA）是筛查 OP 的方法之一，此工具是基于亚洲 8 个国家及地区绝经后妇女，收集多项 OP 危险因素并进行 BMD 测定，筛选出 11 个与 BMD 具有显著相关的风险因素，再经多变量回归模型分析而建立的 OP 筛检公式[4-5]。但目前该指标在腹膜透析（peritoneal dialysis，PD）患者 OP 筛查中的应用相对较少，现将评估 OSTA 对 PD 患者 OP、骨量低下的筛查效果，为 OSTA 在 PD 患者中的效果评价提供一定依据，报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

选择 2013 年 1 月至 2014 年 1 月于上海交通大学医学院附属瑞金医院肾脏内科门诊接受 PD 及 BMD 检测的 145 例患者。纳入标准：①维持行 PD ≥ 3 个月。②耐受 BMD 检测。本研究经所有患者知情同意。

1.2 方法

PD 患者 OP 患病率分布按年龄分为＞ 65 岁组、≤ 65 岁组[6-7]。根据有无糖尿病（diabetes mellitus，DM）分为 DM 组和非 DM 组[2,6-7]。比较接受 PD 的 OP 患者与非 OP 患者血钙、血磷、血甲状旁腺激素（parathyroid hormone，PTH）水平的差异，logistics 回归分析 OP 发生的危险因素。采用 DXA 评估 PD 患者检测 BMD（双能 X 线骨密度仪，Prodigy Advance，美国通用公司，按常规作仪器质量控制，仪器测量变异系数＜ 1%）。BMD 检测部位包括腰椎正位 L1 ～ L4 和髋关节，患者仰卧，使用辅助定位器将受检者膝盖向内侧转动，使下肢向内旋转 30° 固定测定双侧髋关节。

1.3 评价标准

OP 的诊断以 DXA 测量结果（T 值）为标准。参照 WHO 推荐的诊断标准：T 值≤ −2.5 为 OP；−2.5 ＜ T 值＜ −1 为 OP 减少；T 值≥ −1 为骨量正常[3]。

OSTA 计算公式[4]：OSTA ＝ 0.2×［体质量（kg）－年龄（岁）］。OSTA ≤ −4 为高危性（OP）；−4 ＜ OSTA ≤ −1 为中危性（骨量减少）；OSTA ＞ −1 为低危性（骨量正常）。体质量指数（body mass index，BMI）＝体质量（kg）/ 身高 $(m)^2$。OP 发生率＝ OP 例数 / 总例数 ×100%。

1.4 统计学方法

采用 SPSS16.0 分析数据，计量资料若符合正态

分布，以（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用 t 检验或方差分析，如不符合正态分布，用中位数和四分位间距表示，采用非参数 Mann-Whitney U 检验；计数资料以 n(%) 表示，采用卡方检验。logistics 回归分析 OP 发生的危险因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料及 BMD 检测结果

所有患者中位年龄为 59 岁（20 ～ 87 岁），男性 89 例，女性 56 例，＞ 65 岁 45 例、≤ 65 岁 100 例，DM 31 例，非 DM 114 例，BMI（22±3）kg/m^2，中位 PD 透析龄为 9 个月（3 ～ 103 个月）。所有患者骨折发生率为 2.07%，18.00% 的患者曾接受过糖皮质激素治疗超过 3 个月。

腰椎、髋关节 OP 检出率分别为 7.59%、5.52%，骨量下降分别为 25.52%，33.10%。其中，女性腰椎、髋关节 OP 发生率分别为 14.81%、11.11%，骨量下降分别为 25.93%、48.15%；男性 OP 发生率分别为 2.44%、2.38%，骨量下降分别为 26.83%、20.24%。

65 岁以上者腰椎、髋关节 OP 检出率分别为 11.11%、13.33%，骨量下降分别为 33.33%、40.00%。65 岁及以下者腰椎 OP 检出率分别为 6.00%、2.00%，骨量下降分别为 22.00%、29.00%。女性腰椎、髋关节 BMD 均小于男性，差异有统计学意义（$P<0.05$）。65 岁以上髋关节 BMD 小于 65 岁及以下，差异有统计学意义（$P<0.05$）。DM 组和非 DM 组间身体各部位 BMD 差异无统计学意义（$P>0.05$），见表 1。

2.2 OP 患者与非 OP 患者血钙、血磷、血 PTH 水平比较

OP 患者较非 OP 者血 PTH 高，差异有统计学意义［（498.00±383.00）pg/ml *vs*（222.00±227.00）pg/ml］（$P<0.001$）。纳入性别、年龄、血钙、血磷、血 PTH、透析龄行比值比（odds ratio，OR）发生危险因素分析，结果显示女性 OR 8.93［95% 置信区间（confidence interval，CI）：（1.76, 45.33）］（$P=0.01$）和血 PTH 升高 OR 1.00［95%CI：（1.00, 1.01）］（$P=0.01$）是发生 OP 独立危险因素，见表 2、3。

表 2 比较 OP 和非 OP 患者血钙、血磷及血 PTH 水平

Table 2 Comparison of serum calcium, phosphorus and PTH levels in OP and non OP patients

指标	OP 患者	非 OP 患者	P值
血钙/mmol·L^{-1}	2.14±0.28	2.22±0.24	0.24
血磷/mmol·L^{-1}	1.62±0.61	1.66±0.47	0.74
血PTH/pg·ml^{-1}	498.00±383.00	222.00±227.00	$P<0.001$

表 3 PD 患者 OP 危险因素

Table 3 Risk factors of OP in PD patients

危险因素	显著性	EXP（β）	EXP（β）的95%CI	
			下限	上限
血钙	0.10	0.04	0.00	1.74
血磷	0.48	1.93	0.31	11.87
血PTH	0.01	1.00	1.00	1.01
年龄	0.06	1.07	1.00	1.14
性别（女性 *vs* 男性）	0.01	8.93	1.76	45.33
透析龄	0.21	0.98	0.95	1.01

2.3 低、中、高危组 OP 发生率比较

对 PD 患者进行 OSTA 评估，OSTA 指数中位数 −0.1（−0.96, 0.46）。根据三分类法分为低危组 98 例、中危组 33 例及高危组 14 例。以 BMD 检测结果为参考，OSTA 低危组腰椎、髋关节 OP 检出率为 5.10%、1.02%，中危组为 12.12%、12.12%，高危组为 14.29%、21.43%，见表 4。

表 1 PD 患者 BMD 水平比较

Table 1 Comparison of BMD level in PD patients

部位	男性（n=89）	女性（n=56）	P值	>65岁（n=45）	≤65岁（n=100）	P值	DM（n=31）	非DM（n=114）	P值
腰椎	0.08±1.67	−0.61±1.71	0.02	−0.41±2.19	−0.11±1.46	0.32	−0.88±1.44	−0.85±1.75	0.06
髋关节	−0.23±1.07	−1.01±1.30	<0.001	−1.17±1.06	−0.31±1.21	<0.001	−1.03±1.43	−0.50±1.19	0.08

表 4 OSTA 指数低、中、高危组腰椎、髋关节 OP 发生率比较

Table 4 Comparison of incidence of lumbar and hip osteoporosis in PD patients with low-risk, medium-risk and high-risk by OSTA indexes

OSAT分组	腰椎		髋关节	
	骨量下降/%	OP/%	骨量下降/%	OP/%
低危组(n=98)	20.41	5.10	24.49	1.02
中危组(n=33)	36.36	12.12	51.52	12.12
高危组(n=14)	28.57	14.29	42.86	21.43
P值	0.15	0.22	0.01	<0.01

3 组患者腰椎 OP 和骨量下降发生率差异无统计学意义（$P > 0.05$）。3 组间髋关节 OP 和骨量下降发生率差异有统计学意义（$P < 0.05$）。进一步对高危组和中危组、中危组和低危险组进行组间比较，高危组和中危组髋关节 OP 和骨量下降发生率差异无统计学意义（$P = 0.41$、$P = 0.82$），中危组和低危组髋关节 OP 和骨量下降发生率差异有统计学意义（$P = 0.010$、$P = 0.007$）。OSTA 评估与 BMD 检测结果间存在差异，OSTA 工具筛查 PD 患者 OP 和骨量下降效果欠佳。

3 讨论

1994 年，WHO 提出 OP 的概念，即以骨量低下、骨微结构破坏，导致骨脆性增加，易发生骨折为特征的全身性骨病 [8]。2009 年，改善全球肾脏病预后组织关于 CKD-MBD 的指南提出，OP 的定义适用于 CKD 1 ～ 3 期成年患者，但对于 3 期以后的 CKD 患者，BMD 较低者应被称为 CKD-MBD 伴低 BMD[8]。

OP 的发生与年龄、性别、种族、体质量、钙、蛋白质和维生素 D 的摄入、吸烟史、酗酒、疾病史及药物因素等有关 [8]。目前，我国尚缺乏 CKD 合并 OP 的流行病学调查数据。美国的数据显示，绝经后女性 OP 患者或年龄因素相关的 OP 患者常伴有 CKD，23% CKD 3 ～ 4 期的成年女性患者合并 BMD 水平下降，与肾功能正常者相比，低 BMD 的 CKD 患者比例明显较高 [9]。文献报道，在 CKD 4 ～ 5 期女性患者中，OP 发生率高达 84.6%，CKD 合并 OP 的骨折风险增加 110%[10]，接受 PD 患者合并 OP 的死亡风险增加 2.4 ～ 4.3 倍 [11-12]。

指南建议对 CKD 1 ～ 2 期患者定期测定腰椎、髋关节 BMD 以评估是否合并 OP，对 CKD G3a ～ G5D 期有 CKD-MBD 证据和（或）有 OP 风险患者测定 BMD 以评估骨折风险 [3]。《中国慢性肾脏病矿物质和骨异常诊治指南》[13] 建议对 CKD 患者进行 OP 骨折风险预测。目前，临床较常用的预测方法有 OSTA 和 WHO 骨折风险预测简易工具。然而，预测工具是否适合 CKD 4 ～ 5 期患者尚待相关研究证实。

BMD 是目前诊断 OP、预测 OP 骨折风险、监测自然病程及评价药物干预效果的最佳定量指标。DXA 测定 BMD 是诊断 OP 的“金标准”，亦是最重要的预测 OP 骨折风险因素指标之一。本研究结果显示，接受 PD 的患者腰椎、髋关节 OP 发生率分别为 7.59%、5.52%，骨量下降分别为 25.52%、33.10%；女性腰椎、髋关节 OP、骨量下降发生率显著高于男性；OP 发生率随年龄增大升高，老年患者身体各部位 BMD 均小于非老年患者。以上结果均与既往文献报道相似。由于腰椎小关节退变、椎间盘钙化、腹主动脉钙化等可引起腰椎 BMD 假性增高，进而使老年患者诊断腰椎 OP 敏感性降低。因此，老年 PD 患者 OP 发生率可能更高。非老年患者腰椎 OP 和骨量下降分别为 6.00%、22.00%，而髋关节分别为 2.00%、29.00%，提示非老年 CKD 患者亦要重视 OP 防治。

OSTA 是预测 OP 骨折风险常用的方法，基于亚洲 8 个国家和地区绝经后妇女的研究，收集多项 OP 危险因素并进行 BMD 测定，从中筛选出 11 个与 BMD 具有显著相关的风险因素，再经多变量回归模型分析，得出最体现敏感度和特异度的 2 项简易筛查指标，即年龄和体质量 [4]。在截断值取≤ −1，T 值≤ −2.5（股骨颈）时，发现诊断敏感度为 91.00%，特异度为 45.00%，验证组敏感度 98.00%，特异度 29.00%。此后，在中国、泰国、菲律宾等亚洲国家绝经后妇女中开展的对 OSTA

的验证研究显示，其敏感度在88.0%～97.50%，特异度在54.6%～60.80%，在男性中灵敏度70.00%～90.00%，特异度为70.00%[14]。不同文献报道OSTA筛查敏感度、特异度差异原因与人群选择、样本大小、检测部位、OSTA截断值选取有关，而选择T值、OSTA的截断值需权衡筛检对象年龄、种族等人口特征、筛检效果等因素。

本研究在PD患者中比较OSTA对OP及低骨量的筛查效果，低危组中腰椎、髋关节OP占5.10%、1.02%，中危组占12.12%、12.12%，高危组占14.29%、21.43%，结果显示OSTA评估与BMD检测结果间存在较大差异。本研究纳入性别、年龄、血钙、血磷、血PTH进行OP发生危险因素分析，结果显示，女性、血PTH升高是接受PD的患者发生OP的独立危险因素。本研究首次提出采用OSTA工具筛查PD患者OP和骨量下降效果欠佳，未来可纳入性别、血PTH等，设计适合尿毒症患者的OSTA改良评估公式。

4 结论

接受PD的患者OP和骨量下降发生率较高，尤其是女性患者。OP和骨量下降发生率随年龄增大逐渐升高，血PTH控制不佳和女性是发生OP的独立危险因素。通过OSTA指数筛查PD患者OP发生情况效果不佳，在临床应用中有待进一步改良及验证。

参考文献：

[1] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group. KDIGO 2017 clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD) [J]. Kidney Int Suppl (2011), 2017, 7(1): 1-59.

[2] Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, *et al*. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women[J]. Osteoporos Int, 2019, 30(1): 3-44.

[3] Wang AY, Akizawa T, Bavanandan S, *et al*. 2017 Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD) guideline update implementation: Asia summit conference report[J]. Kidney Int Rep, 2019, 4(11): 1523-1537.

[4] Koh LK, Sedrine WB, Torralba TP, *et al*. A simple tool to identify Asian women at increased risk of osteoporosis[J]. Osteoporos Int, 2001, 12(8): 699-705.

[5] Chandran M, Chin YA, Choo KS, *et al*. Comparison of the osteoporosis self-assessment tool for Asians and the fracture risk assessment tool-FRAX to identify densitometric defined osteoporosis: a discriminatory value analysis in a multi-ethnic female population in Southeast Asia[J]. Osteoporos Sarcopenia, 2020, 6(2): 53-58.

[6] World Health Organization. World Report on Ageing and Health[EB/OL]. [2021-12-20]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789245565048_chi.pdf.

[7] Chen P, Li Z, Hu Y. Prevalence of osteoporosis in China: a meta-analysis and systematic review[J]. BMC Public Health, 2016, 16(1): 1039.

[8] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD) [J]. Kidney Int Suppl, 2009, 113: S1-S130.

[9] Klawansky S, Komaroff E, Cavanaugh PF Jr, *et al*. Relationship between age, renal function and bone mineral density in the US population[J]. Osteoporos Int, 2003, 14(7): 570-576.

[10] Kinsella S, Chavrimootoo S, Molloy MG, *et al*. Moderate chronic kidney disease in women is associated with fracture occurrence independently of osteoporosis[J]. Nephron Clin Pract, 2010, 16(3): c256-c262.

[11] Park SH, Jia T, Qureshi AR, *et al*. Determinants and survival implications of low bone mineral density in end-stage renal disease patients[J]. J Nephrol, 2013, 26(3): 485-494.

[12] Taal MW, Roe S, Masud T, *et al*. Total hip bone mass predicts survival in chronic hemodialysis patients[J]. Kidney Int, 2003, 63(3): 1116-1120.

[13] 国家肾脏疾病临床医学研究中心. 中国慢性肾脏病矿物质和骨异常诊治指南概要[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2019, 28(1): 52-57.

[14] 刘敏燕, 李春霖, 裴育, 等. 亚洲人骨质疏松自我筛查工具对老年男性骨质疏松症的诊断价值[J]. 中华医学杂志, 2011, 91(30): 2112-2115.

（编辑：虞 瑛）