

## 脊柱外科手术患者术前维生素 D 含量的临床分析

翁峰标<sup>1,2</sup>, 张建伟<sup>1</sup>, 凡进<sup>1</sup>, 李青青<sup>1</sup>, 余利鹏<sup>1</sup>, 殷国勇<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>南京医科大学第一附属医院骨科, 江苏 南京 210029; <sup>2</sup>吴江市第一人民医院骨科, 江苏 苏州 215000)

**[摘要]** 目的: 研究脊柱外科手术患者术前维生素 D 的浓度, 分析缺乏维生素 D 的相关危险因素。方法: 回顾性分析 503 例手术患者, 术前均常规测定血清 25 羟基维生素 D [25(OH)D] 的浓度, 以 25(OH)D  $\geq$  32 ng/mL 评定为患者血清维生素 D 的含量正常, 25(OH)D  $\geq$  20 ng/mL 且  $<$  32 ng/mL 为维生素 D 含量不足,  $<$  20 ng/mL 为维生素 D 含量缺乏。结果: 503 例脊柱外科手术患者中, 维生素 D 缺乏及不足的比率分别为 71.4% 和 23.9%, 女性患者维生素 D 缺乏的比例较男性患者高 ( $P < 0.001$ ); BMI 增大 ( $P = 0.009$ ) 和吸烟 ( $P < 0.001$ ) 患者维生素 D 缺乏的比例更高; 月份分析中, 维生素 D 缺乏比例最低为 9 月份 (44.8%), 最高为 1 月份 (90.6%); 季度分析中, 患者维生素 D 含量冬季最低, 秋季最高 ( $P = 0.001$ ); 年龄、骨密度与维生素 D 的含量无显著相关性。多因素分析结果表明, 女性 ( $P < 0.001$ )、吸烟 ( $P = 0.005$ )、冬季 ( $P = 0.001$ ) 是维生素 D 缺乏的潜在危险因素。结论: 脊柱外科手术患者术前存在严重的维生素 D 不足和缺乏, 可能影响患者的手术预后, 需要加强对脊柱外科手术患者术前维生素 D 含量的筛查和治疗。

**[关键词]** 维生素 D 缺乏; 维生素 D 不足; 脊柱手术

**[中图分类号]** R681.5

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2015)12-1727-04

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20151212

## A clinical analysis of vitamin D status in patients before spinal surgery

Weng Fengbiao<sup>1,2</sup>, Zhang Jianwei<sup>1</sup>, Fan Jin<sup>1</sup>, Li Qingqing<sup>1</sup>, Yu Lipeng<sup>1</sup>, Yin Guoyong<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029; <sup>2</sup>Department of Orthopedics, the First Hospital of Wujiang, Suzhou 215000, China)

**[Abstract]** **Objective:** To study preoperative concentrations of vitamin D in patients undergoing spinal surgery and analyze relevant risk factors associated with vitamin D deficiency. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 503 patients undergoing spinal surgery. Preoperative concentrations of serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] were measured. Normal vitamin D was defined as a serum 25(OH)D level  $\geq$  32 ng/mL, vitamin D insufficiency as 25(OH)D  $\geq$  20 and  $<$  32 ng/mL, and vitamin D deficiency as 25(OH)D  $<$  20 ng/mL. **Results:** The rate of vitamin D deficiency and insufficiency was 71.4% and 23.9%, respectively. Rate of vitamin D deficiency in female patients was significantly higher than that in male patients ( $P < 0.001$ ). Rate of vitamin D deficiency in patients with high body mass index ( $P = 0.009$ ) or patients with smoking habit ( $P < 0.001$ ) was much higher compared with that in the other patients. An analysis of monthly vitamin D levels revealed that rate of vitamin D deficiency was the lowest in September (44.8%), and the highest in January (90.6%). The analysis of quarterly vitamin D levels showed that rate of vitamin D deficiency was the lowest in winter and the highest in fall ( $P = 0.001$ ). No correlation between vitamin D status with age or bone mineral density was identified. Multivariate analysis demonstrated that female ( $P < 0.001$ ), smoking ( $P = 0.005$ ), and winter ( $P = 0.001$ ) were potential risk factors for vitamin D deficiency. **Conclusion:** Severe preoperative vitamin D insufficiency and deficiency existed in spinal surgery patients, and vitamin D insufficiency or deficiency may largely affect surgical outcomes of patients. Therefore, screening of preoperative vitamin D status and relevant treatment should be reinforced in spine surgery patients.

**[Key words]** vitamin D deficiency; vitamin D insufficiency; spinal surgery

[Acta Univ Med Nanjing, 2015, 35(12): 1727-1730]

**[基金项目]** 国家自然科学基金资助(81271988)

\*通信作者 (Corresponding author), E-mail: guoyong\_yin@sina.com

维生素D作为一种重要的脂溶性维生素,对维护骨骼肌肉的正常功能具有重要作用。维生素D缺乏引起的骨质疏松将导致椎体骨密度降低,骨小梁变薄,钉骨界面把持力降低。脊柱融合手术患者会因上述因素发生螺钉松动和脱出等并发症;而充足的维生素D有利于脊柱融合手术的骨融合,增强椎弓根螺钉的稳定性。严重的骨质疏松症是椎弓根螺钉内固定的相对禁忌证。因此研究国内脊柱外科手术患者维生素D缺乏的发病率非常重要,有利于脊柱外科医生对维生素D缺乏的患者进行早期治疗,提高手术的治疗效果。本研究以血清25羟基维生素D[25(OH)D]水平评估脊柱外科手术患者维生素D的状况。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

回顾性分析2012年9月—2013年10月南京医科大学第一附属医院脊柱外科503例手术患者,术前均常规检测血清25(OH)D的浓度,以此评定维生素D的含量,血清25(OH)D $\geq 32$  ng/mL评定为维生素D含量正常, $\geq 20$  ng/mL且 $< 32$  ng/mL评定为维生素D含量不足, $< 20$  ng/mL评定为维生素D含量缺乏。入院病种包括:各种需手术治疗的颈椎病、腰椎退性疾病(腰椎间盘突出、腰椎滑脱、腰椎管狭窄)、脊柱骨折、骨质疏松性椎体压缩性骨折、复发性腰椎间盘突出和脊柱肿瘤。本研究通过南京医科大学第一附属医院伦理委员会审批,患者术前签订知情同意书。

### 1.2 方法

记录可能影响维生素D水平的相关因素,包括患者的年龄、性别、体重指数(BMI)、骨密度(BMD)、吸烟史、有无维生素D补充史、入院季节、病种等。考虑到不同年龄阶段的饮食习惯及生活习惯的不同,根据年龄进一步分为3组(18~50岁组、51~70岁组、 $\geq 71$ 岁组);根据我国BMI推荐标准将患者分为4组:体重过低组( $< 18.5$  kg/m<sup>2</sup>)、正常组(18.5~ $< 24.0$  kg/m<sup>2</sup>)、超重组(24.0~ $< 28.0$  kg/m<sup>2</sup>)、肥胖组( $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>)。考虑到吸烟会减少钙的吸收、增加骨丢失,因此记录术前6个月内的吸烟史。对于术前行双能X线吸收测量法(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)检查BMD的患者,均记录腰椎BMD及T值。对于颈椎病及腰椎退行性疾病患者,分别记录术前颈椎功能障碍指数(neck disability index, NDI)<sup>[1]</sup>、Oswestry功能障碍指数(oswestry disability index, ODI)<sup>[2]</sup>评分,用于评价患者功能障碍情况。

### 1.3 统计学方法

所有数据均使用SPSS19.0软件进行分析。分别统计各组患者25(OH)D的浓度(平均值、标准差)及维生素D不足及缺乏的比例。针对潜在危险因素(年龄、性别、BMI、BMD、吸烟史、维生素D补充史、季节、病种),应用单因素及多因素回归逻辑分析模型评估维生素D不足的独立相关危险因素,血清25(OH)D为因变量,上述危险因素为独立预测指标。记录每个危险因素的OR、95%可信区间及P值, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者的基本资料

503例患者平均年龄(58.2 $\pm$ 14.1)岁,50岁以上356例(70.8%),女275例(54.7%);BMI为(24.2 $\pm$ 2.9)kg/m<sup>2</sup>,其中超重214例(42.5%),肥胖43例(8.5%)。503例中,仅31例(6.2%)患者既往有维生素D相关补充史;101例(20.1%)有吸烟史,女性吸烟患者1例。206例行骨密度检查的患者中,骨质疏松72例,骨量减少64例,正常70例。春季、夏季、秋季、冬季病例数分别为113、141、161和88例。各病种病例数为:颈椎病91例,腰椎退行性疾病228例,骨质疏松椎体压缩性骨折125例,脊柱骨折28例,腰椎间盘术后翻修21,脊柱肿瘤10例。

### 2.2 患者术前维生素D的浓度检测

术前25(OH)D浓度的平均值为(16.5 $\pm$ 7.9)ng/mL,最小值和最大值分别为2.9 ng/mL和49.2 ng/mL。503例患者中,维生素D不足为23.9%,缺乏为71.4%,正常仅为4.8%。其中,25(OH)D浓度 $< 9$  ng/mL的患者为86例,25(OH)D浓度为9~20 ng/mL为273例,25(OH)D浓度20~25 ng/mL为73例,25(OH)D浓度25~30 ng/mL为38例,25(OH)D浓度30~32 ng/mL为9例,25(OH)D浓度 $\geq 32$  ng/mL为24例。

### 2.3 危险因素分析

单因素分析评估显示(表1),3组年龄段之间维生素D含量无统计学差异( $P = 0.364$ );女性患者维生素D含量较男性患者低( $P < 0.001$ );BMI与维生素D的含量有相关性,肥胖患者较非肥胖患者的维生素D含量低( $P = 0.009$ )。鉴于本研究中女性吸烟患者仅1例,因此分析吸烟对男性患者维生素D含量的影响。228例男性患者中,吸烟患者维生素D含量较不吸烟患者低,且差异具有统计学意义( $P < 0.001$ );既往有维生素D补充史的患者维生素D含量较无补充史的患者高( $P = 0.009$ )。206例行骨密度检查患者腰

表 1 单因素分析维生素 D 缺乏的潜在危险因素  
Table 1 Single factor analysis of potential risk factors for vitamin D deficiency

因素	正常[n(%)]	不足[n(%)]	缺乏[n(%)]	P 值
性别(n=503)				< 0.001
男(n=228)	19(8.3)	72(31.6)	137(60.1)	
女(n=275)	5(1.8)	48(17.5)	222(80.7)	
BMI(n=503)				0.009
过低(n=10)	2(20.0)	1(10.0)	7(70.0)	
正常(n=236)	18(7.6)	51(21.6)	167(70.8)	
超重(n=214)	4(1.9)	58(27.1)	152(71.0)	
肥胖(n=43)	0(0.0)	10(23.3)	33(76.7)	
BMD(n=206)				0.577
正常(n=70)	2(2.9)	20(28.6)	48(68.6)	
骨量减少(n=64)	2(3.1)	13(20.3)	49(76.6)	
骨质疏松(n=72)	0(0.0)	15(20.8)	57(79.2)	
男性吸烟史(n=228)				< 0.001
是(n=100)	4(4.0)	23(23.0)	73(73.0)	
否(n=128)	15(11.7)	49(38.3)	64(50.0)	
维生素 D 补充史(n=503)				0.009
是(n=31)	5(16.1)	6(19.4)	20(64.5)	
否(n=472)	19(4.0)	114(24.2)	339(71.8)	
季节(n=503)				0.001
春季(n=113)	1(0.9)	21(18.6)	91(80.5)	
夏季(n=141)	6(4.3)	41(29.1)	94(66.7)	
秋季(n=161)	16(9.9)	46(28.6)	99(61.5)	
冬季(n=88)	1(1.1)	12(13.6)	75(85.2)	
NDI(n=91)、ODI(n=228)	41.9 ± 5.9	44.4 ± 6.3	51.5 ± 9.7	< 0.001

椎骨密度T值与维生素D含量无显著相关性 (P = 0.316)。月份分析中(图1),维生素D缺乏比例最高为1月份,最低为9月份,分别为90.6%和44.8%;冬季患者维生素D含量最低,秋季最高,分别为(13.0 ± 6.0) ng/mL和(18.7 ± 8.9)ng/mL(P < 0.05)。各组病种中,腰椎间盘突出术后翻修组患者维生素D缺乏发生率最高为80%;其次为颈椎病组及腰椎退行性疾病组,维生素D缺乏发生率分别为74.7%和73.2%;维生素D缺乏发生率最低的为脊柱肿瘤组患者,为61.9%。多因素Logistic回归分析表明(表2),女性、吸烟史、冬季为维生素D缺乏的潜在危险因素。

### 3 讨论

维生素D作为一种重要的脂溶性维生素,不仅与血脂、呼吸道、消化道<sup>[3-4]</sup>等疾病相关,同时也对维护骨骼肌肉的正常功能有着非常重要的作用,主要表现为维持体内钙、磷酸盐代谢平衡,保证骨质的正常矿化。维生素D含量过低(≤9 ng/mL),会降低肠道对钙的吸收,引起甲状旁腺激素代偿性升高,导致骨组织的过度吸收,造成骨质疏松和骨软化症,从而进一步损伤肌肉骨骼的功能,增加脊柱骨折和后凸畸形的危险<sup>[5]</sup>。国外已有诸多报道维生素D

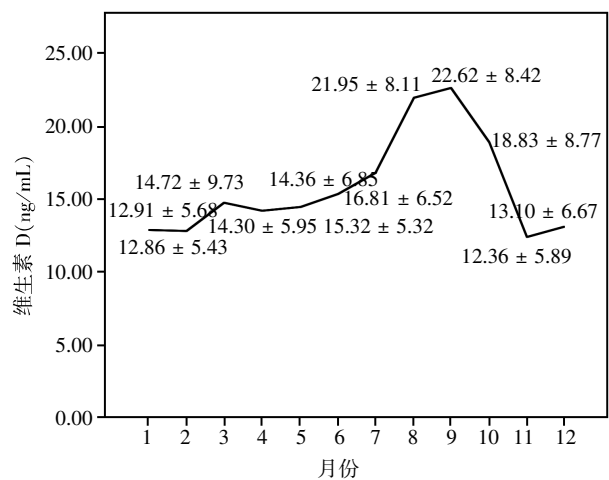


图 1 各组月份患者维生素 D 平均值线性图

Figure 1 The average value of vitamin D of each group

缺乏的发病率及相关危险因素,但对于国内脊柱外科手术患者维生素D含量却无相关研究。本研究调查了南京医科大学第一附属医院503例脊柱外科手术患者维生素D的含量,维生素D不足及缺乏的发病率分别为23.9%、71.4%;年龄、骨密度与维生素D含量无相关性;性别、BMI增大、吸烟、缺乏维生素D补充、季节与维生素D缺乏有相关性。多因素分析表明女性、吸烟、冬季是维生素D缺乏的潜在危险因素。

表 2 多因素 Logistic 回归分析维生素 D 缺乏 (&lt; 20 ng/mL) 的潜在危险因素

Table 2 Multiple factor Logistic regression analysis of potential risk factors for vitamin D deficiency (20 ng/mL)

危险因素	OR 值	95% CI	P 值
性别			
男	0.244	0.152~0.394	< 0.001
女	(Reference)		
吸烟史			
吸烟	2.270	1.264~4.078	0.006
不吸烟	(Reference)		
季节			
春季	0.616	0.283~1.341	0.222
夏季	0.337	0.165~0.690	0.003
秋季	0.289	0.143~0.583	0.001
冬季	(Reference)		

本研究中仅 6.2% 的患者术前补充维生素 D, 因此维生素 D 缺乏的比例更高, 提示维生素 D 缺乏的患者应尽早补充维生素 D。此外, 上述研究显示性别间并无统计学差异, 而本研究表明女性患者维生素 D 含量较男性患者低 ( $P < 0.001$ )。一方面由于国内患者对预防骨质疏松的观念不强, 老年患者常忽视补充钙剂和维生素 D; 另一方面, 围绝经期女性患者由于卵巢功能衰退, 雌激素水平下降, 骨量减少和骨质疏松严重<sup>[6]</sup>, 可能是导致国内女性患者维生素 D 缺乏的发病率高于男性患者的主要原因。

人类获取维生素 D 的主要途径是日光照射, 在紫外线 (主要是 UVB 波段) 作用下, 皮肤中的 7-脱氢胆固醇转化为前体维生素 D, 然后在体内转化为维生素 D<sub>3</sub><sup>[6]</sup>, 其产生量取决于纬度与日照时间<sup>[7]</sup>。本研究中, 维生素 D 缺乏比例最高和最低的月份是 1 月份和 9 月份, 分别为 90.6% 和 44.8%; 冬季患者维生素 D 含量最低, 秋季水平最高 ( $P = 0.001$ ), 分别为  $(13.0 \pm 6.0)$  ng/mL 和  $(18.7 \pm 8.9)$  ng/mL。这与 Kasabara 等<sup>[8]</sup>的研究结果相似, 其在一项关于维生素 D 季节性特点的研究表明, 美国人维生素 D 含量在夏季末 (8 月) 达最高峰, 在冬季末 (2 月) 达最低峰。表明充足的日照可以提高人体维生素 D 的含量。

本研究的各组病例中, 翻修组患者维生素 D 缺乏发生率最高 (80%), 其次为颈椎病和腰椎退行性疾病患者组, 维生素 D 缺乏发生率分别为 74.7% 及 73.2%。维生素 D 缺乏会引起骨质疏松, 导致椎体骨密度降低, 骨小梁变薄, 钉骨界面把持力降低, 对于行脊柱融合手术的患者可能造成螺钉松动和脱出

等并发症; 而充足的维生素 D 有利于脊柱融合手术患者的骨融合, 增强椎弓根螺钉的稳定性。因此, 对于维生素 D 缺乏需行脊柱融合手术的患者, 术前应全面评估患者骨质疏松的严重程度, 选择确当的手术方式, 并补充维生素 D。同时, 本研究中 91 例颈椎病患者、228 例腰椎退变患者术前分别行 NDI、ODI 评分, 结果表明: NDI、ODI 评分增大与维生素 D 缺乏有显著的相关性 ( $P < 0.05$ )。

本研究的结果表明: 国内脊柱外科手术患者术前存在维生素 D 不足及缺乏的状况非常严重 (分别为 23.9%、71.4%)。造成维生素 D 水平过低的原因可能和患者生活方式 (日照长短、吸烟、维生素 D 补充情况) 及活动受限有关; 由于维生素 D 对维护骨骼肌肉的正常功能有着非常重要的作用, 维生素 D 的缺乏可能影响患者手术方式的选择及预后, 因此需要加强对脊柱外科手术患者维生素 D 含量的筛查, 对于维生素 D 缺乏的患者进行早期干预和治疗, 以利于患者的预后和减少远期并发症的发生。本研究为回顾性研究, 发生偏差的可能性较大; 其次, 对于维生素 D 缺乏患者的预后情况, 还需要长时间的随访观察。尽管如此, 本研究结果对临床仍有一定的指导意义。

#### [参考文献]

- [1] Krall EA, Dawson-Hughes B. Smoking increases bone loss and decreases intestinal calcium absorption[J]. *J Bone Miner Res*, 1999, 14(2): 215-220
- [2] Vernon H, Mior S. The neck disability index: a study of reliability and validity[J]. *J Manip Physiol Ther*, 1991, 14(7): 409-415
- [3] 李娟娟, 刘同强, 闵海燕, 等. 结直肠癌患者外周血 25 羟基维生素 D<sub>3</sub> 水平及影响因素分析[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2014, 34(10): 1360-1362
- [4] 邓国忠, 唐建国, 李小兰. 中老年人群血清 25 羟-维生素 D 与血脂的关系[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2013, 33(11): 1580-1583
- [5] LeBoff MS, Hawkes WG, Glowacki J, et al. Vitamin D-deficiency and post-fracture changes in lower extremity function and falls in women with hip fractures[J]. *Osteoporosis Int*, 2008, 19(9): 1283-1290
- [6] Gallagher JC. Moderation of the daily dose of HRT: prevention of osteoporosis[J]. *Maturitas*, 1999, 33(1): 57-63
- [7] Heaney RP. The vitamin D requirement in health and disease[J]. *J Steroid Biochem*, 2005, 97(1): 13-19
- [8] Kasahara A K, Singh R J, Noymer A. Vitamin D (25OHD) serum seasonality in the United States [J]. *PLoS One*, 2013, 8(6): e65785

[收稿日期] 2015-05-17