

团体标准

T/CNSS XXX—XXXX

老年人群维生素 D 缺乏的管理规范

Management Standards for Vitamin D Deficiency in the Elderly

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

中国营养学会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 老年人维生素 D 营养状况判定 1

 4.1 检测指标 1

 4.2 标本采集与处理 1

 4.3 检测方法 2

 4.4 营养状况判定 2

 4.5 维生素 D 筛查频次 2

5 老年人维生素 D 缺乏风险评估 2

 5.1 概述 2

 5.2 评估对象 2

 5.3 风险评估内容 2

6 不同营养状态干预管理 3

 6.1 总体干预原则 3

 6.2 维生素 D 充足人群的维持管理 3

 6.3 维生素 D 不足人群干预 3

 6.4 维生素 D 缺乏人群干预 3

 6.5 给药方式与频次 3

 6.6 特殊老年人群管理 4

 6.7 健康教育 4

附录 A （资料性） 老年人维生素 D 缺乏的高危因素 5

附录 B （资料性） 维生素 D 特定食物频率问卷 6

附录 C （资料性） 不同季节老年人适宜户外活动与日照时长 7

附录 D （资料性） 常见食物中维生素 D 的含量 8

附录 E （资料性） 老年人群维生素 D 营养管理流程 9

附录 F （资料性） 老年人群维生素 D 补充效果的影响因素 10

参考文献 11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国营养学会健康管理分会、湖北省健康管理学会、武汉大学人民医院联合提出。

本文件由中国营养学会归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

征求意见稿

老年人群维生素 D 缺乏的管理规范

1 范围

本文件规定了60周岁及以上老年人维生素D营养状况判定、维生素D缺乏风险评估及不同营养状态的干预管理。

本文件适用于老年人维生素D营养状况的判定与管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

WS/T 677 人群维生素D缺乏筛查方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

25-羟基维生素 D 25-hydroxyvitamin D; 25(OH)D

化学性质稳定、半衰期为2周~3周、维生素D在血液循环中的主要形式。

注：主要包括25(OH)D₂、25(OH)D₃两种亚型，其中25(OH)D₃为人体主要存在形式。

3.2

维生素 D vitamin D

以麦角钙化醇（维生素D₂）和胆钙化醇（维生素D₃）为代表，需经肝脏、肾脏两步羟化后才可发挥生理作用的一组脂溶性维生素。

注：维生素D₂和维生素D₃均可有效预防和纠正维生素D缺乏，维生素D₃生物利用度更优。

3.3

活性维生素 D 及其类似物 active vitamin D and its analogs

一类无需或仅需一步羟化即可产生活性的处方药物，包括骨化三醇、阿法骨化醇、帕立骨化醇、艾地骨化醇等，适用于骨质疏松、代谢性骨病患者或1 α -羟化酶活性或作用不足的病理状态，不推荐用于单纯营养性维生素D缺乏的干预。

4 老年人维生素 D 营养状况判定

4.1 检测指标

血清25(OH)D是判定维生素D营养状态的首选指标。

4.2 标本采集与处理

4.2.1 血液标本采集

静脉血，采血量应至少1mL。

4.2.2 血清分离

采血后应尽快完成血清离心分离，离心参数宜为转速3000r/min、离心时间10min。若标本不能及时检测，应置于-70℃以下保存，仅可冻融1次，避免反复冻融。

4.3 检测方法

4.3.1 液相色谱-串联质谱法是检测 25(OH)D 的金标准，能够区分 25(OH)D₂ 和 25(OH)D₃，适用于科研检测或疑难样本复核。具体检测方法按照 WS/T 677 执行。

4.3.2 化学发光免疫分析法是临床应用最广泛的方法，检测总 25(OH)D 浓度，适合大规模人群筛查。具体检测方法参照 WS/T 677。

4.4 营养状况判定

根据血清25(OH)D结果，对照表1判定老年人群维生素D营养状况。

表 1 老年人维生素 D 营养状况判定指标及参考判定值

维生素 D 营养状况	25(OH)D /(ng/mL)	25(OH)D /(nmol/L)
充足	30~60	75~150
不足	20~<30	50~<75
缺乏	<20	<50
注1：血清25(OH)D > 150 ng/mL (>375 nmol/L) 提示存在维生素D中毒风险。 注2：老年人维生素D水平宜维持在30~60 ng/mL范围内，以获得最佳的骨骼（抑制甲状旁腺激素（Parathyroid Hormone, PTH）、促进钙吸收、保障抗骨质疏松药物发挥最佳疗效）及骨骼外获益。		

4.5 维生素 D 筛查频次

4.5.1 不存在附录 A 所列高危因素、维生素 D 水平充足的老年人，应每年筛查 1 次血清 25(OH)D。

4.5.2 存在附录 A 所列高危因素的老年人，应优先开展血清 25(OH)D 检测。

4.5.3 正在接受维生素 D 干预的老年人，初始干预阶段应每 3~6 个月监测 1 次；待 25(OH)D 持续稳定在目标范围（≥30ng/mL）且无高钙相关不良反应后，可延长至每 6~12 个月监测 1 次。

4.5.4 合并慢性肾脏病、重度骨质疏松、反复骨折的老年人，应根据临床需求增加筛查频次。

5 老年人维生素 D 缺乏风险评估

5.1 概述

维生素D不足/缺乏的诊断以血清25(OH)D检测结果为判定依据，风险评估旨在识别高危人群、评估个体间25(OH)D水平的异质性来源，并为干预提供参考，但不能替代实验室检测作为独立的诊断手段。

5.2 评估对象

60周岁及以上老年人均为评估对象。

5.3 风险评估内容

5.3.1 人口学信息采集

记录年龄、性别、身高、体重、身体质量指数（body mass index, BMI）、居住纬度、日常活动模式（居家/户外）等基础信息。

5.3.2 日照暴露

采用结构化问卷评估，特殊科研场景可使用紫外线辐射照度计等客观设备，用于评估皮肤源性维生素D合成不足风险。核心评估内容包括：

- 每日或每周户外活动时长与频次；
- 户外活动时段（上午/中午/下午）；
- 皮肤暴露部位、防晒习惯（防晒霜、遮阳帽、长袖衣物等）；
- 长期卧床、行动障碍、室内独居等特殊生活状态。

5.3.3 膳食摄入评估

优先采用食物频率问卷（见附录B）进行调查，重点纳入针对天然富含维生素D食物（如海鱼、动物肝脏及蛋黄）的消费频率调查模块。当需进行更精确的定量评估时，采用3日膳食回顾法（连续记录2个工作日+1个周末日），作为称重法（金标准）的替代方案。调查完成后，汇总得到调查对象每日膳食来源维生素D的总摄入量（单位为 $\mu\text{g}/\text{日}$ ），并结合其年龄与性别，对照膳食营养素参考摄入量（dietary reference intakes, DRIs）进行评价。

5.3.4 维生素D补充剂摄入评估

询问并记录受试者日常服用的维生素D、活性维生素D、复合营养素等制剂种类、单次剂量、服用频次、服用时长，核算每日维生素D补充剂总摄入量。

5.3.5 疾病与用药史评估

5.3.5.1 询问是否存在胃肠道吸收障碍、慢性肝病、慢性肾脏病、骨质疏松、泌尿系结石、甲状旁腺疾病、自身免疫病、慢性感染等疾病史（见附录A）。

5.3.5.2 询问是否服用抗癫痫药、糖皮质激素、抗结核药等可加速维生素D代谢的药物（见附录A）。

6 不同营养状态干预管理

6.1 总体干预原则

6.1.1 制定日光照射、膳食摄入及维生素D补充剂联合应用的综合干预方案。

6.1.2 不同季节老年人适宜户外活动与日照时长见附录C，常见食物中维生素D含量见附录D。

6.1.3 不具备检测条件的老年人，可在医生指导下长期口服维生素D 400IU/日~2000IU/日（10 $\mu\text{g}/\text{日}$ ~50 $\mu\text{g}/\text{日}$ ），若出现恶心、多尿等可疑高钙相关症状，应立即停药并就医检测血钙、25(OH)D。

6.1.4 具备血清25(OH)D检测条件的老年人，应根据25(OH)D水平分层补充，管理流程见附录E。

6.2 维生素D充足人群的维持管理

6.2.1 血清25(OH)D维持在30ng/mL~60ng/mL者，以维持营养状态为主。适宜日晒见附录C，日常增加多脂海鱼等富含维生素D食物摄入。预防性补充推荐口服维生素D 400IU/日~1000IU/日（10 $\mu\text{g}/\text{日}$ ~25 $\mu\text{g}/\text{日}$ ）。

6.2.2 血清25(OH)D处于超适宜范围（60ng/mL~150ng/mL）时，可酌情减量或暂停补充，并监测血清25(OH)D变化趋势。

6.3 维生素D不足人群干预

宜在医生指导下口服维生素D 400IU/日~2000IU/日（10 $\mu\text{g}/\text{日}$ ~50 $\mu\text{g}/\text{日}$ ）；干预3个月后复查血清25(OH)D，个体化调整补充剂量。

6.4 维生素D缺乏人群干预

6.4.1 血清25(OH)D水平在12ng/mL~20ng/mL者，宜在医生指导下口服维生素D 800IU/日~2000IU/日（20 $\mu\text{g}/\text{日}$ ~50 $\mu\text{g}/\text{日}$ ），干预3个月后复查血清25(OH)D，个体化调整补充剂量。

6.4.2 血清25(OH)D水平<12ng/mL者，宜在医生指导下启动短期强化干预，如口服维生素D 5000IU/日或维生素D 50000IU/周，持续8周。每日给药方案推荐用于依从性良好的居家老年人；每周给药方案推荐用于社区或养老机构集中管理人群，以及服药依从性较差者。

6.4.3 强化干预8周后复查血清25(OH)D，如复查血清25(OH)D $\geq$ 30ng/mL，改为维持剂量400 IU/日~2000IU/日（10 $\mu\text{g}/\text{日}$ ~50 $\mu\text{g}/\text{日}$ ）。

6.5 给药方式与频次

6.5.1 每日小剂量口服补充，安全性更高。

6.5.2 依从性较差者可采用间歇性口服补充（如每周一次），间歇周期一般不超过1个月，以避免血清25(OH)D水平明显波动。口服依从性极差或效果不佳者可选择在医生指导下肌肉注射维生素D制剂，首次剂量20万IU~60万IU，注射后3~6个月需复查血清25(OH)D及血钙水平，并根据达标情况调整后续给药间隔和剂量。

6.5.3 若血清 25(OH)D 持续 $>60\text{ng/mL}$ 或出现高钙血症/高钙尿症或维生素 D 中毒相关症状,宜减量或停用。停用后建议每 3~6 个月复查 25(OH)D,如水平下降至 $<30\text{ng/mL}$,应恢复补充。

6.5.4 老年人群维生素 D 补充效果的影响因素见附录 F。

6.6 特殊老年人群管理

6.6.1 合并骨质疏松症/脆性骨折的老年人

参照普通人群补充策略纠正维生素D不足/缺乏,将血清25(OH)D水平维持在 30ng/mL 以上为宜。高跌倒风险的老年人,应采用每日小剂量补充方案,不宜间歇性或单次口服补充超大剂量维生素D。重度骨质疏松者,可由专科评估后联用活性维生素D或其类似物。

6.6.2 合并慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)的老年人

6.6.2.1 参照普通人群补充策略纠正维生素D不足/缺乏,目标维持血清 25(OH)D 在 30ng/mL 以上。

6.6.2.2 CKD G3~G5 期合并继发性甲状旁腺功能亢进症、中重度低钙血症和骨质疏松的老年人,由专科医生评估后可使用活性维生素D或其类似物,并严密监测血钙、血磷及 PTH 水平。

6.6.3 合并原发性甲状旁腺功能亢进症(primary hyperparathyroidism, PHPT)的老年人

轻度高钙血症的PHPT合并维生素D缺乏/不足者,推荐术前补充小剂量维生素D,目标维持血清 25(OH)D $\geq 30\text{ng/mL}$ 。应在专科医生指导下进行,并密切监测血钙水平。

6.6.4 合并泌尿系结石的老年人

合并泌尿系结石的维生素D缺乏/不足者,可在专科医生指导下严密监测血清钙、24小时尿钙,补充维生素D起始宜采用低剂量(如 400IU/日 ~ 800IU/日),避免长期大剂量使用(日剂量不超过 2000IU)。谨慎与钙剂联合使用,联用需严密监测24小时尿钙。补充期间定期监测血钙、24小时尿钙及25(OH)D水平,出现异常及时调整方案。

6.6.5 存在肠道吸收不良的老年人

对于存在肠道吸收不良(如短肠综合征、减重术后等)的老年人,口服维生素D吸收效率下降,可改用肌肉注射维生素D制剂。

6.6.6 正在使用特殊药物的老年人

长期使用抗癫痫药、糖皮质激素、抗结核药等影响维生素D代谢药物的老年人,应补充常规剂量的 2~3 倍。

6.7 健康教育

6.7.1 向老年人及其家属普及维生素D对骨骼、肌肉、慢性病的作用,明确缺乏的危害。

6.7.2 强调长期坚持补充的必要性,避免自行增减剂量,尤其是不可自行使用活性维生素D。

6.7.3 告知维生素D中毒的早期症状(纳差、恶心、乏力、多尿等),出现不适及时就医。

6.7.4 引导建立合理日晒、均衡膳食的健康习惯。

附录 A

(资料性)

老年人维生素 D 缺乏的高危因素

A.1 老年人维生素 D 缺乏的高危因素

A.1.1 合成/摄入不足

A.1.1.1 日照不足：长期室内生活、居家不出、长期使用防晒霜/防晒衣。

A.1.1.2 年龄因素：老年人皮肤中 7-脱氢胆固醇含量下降，同等日照条件下合成维生素 D 的能力仅为年轻人的 30%。

A.1.1.3 膳食因素：严格的素食者、不吃鱼类和动物肝脏者、因口腔或消化问题导致动物性食物摄入不足者。

A.1.1.4 吸收障碍：胃肠道疾病（小肠吸收不良综合征、脂肪泻、炎症性肠病）、胃肠切除术后者。

A.1.2 分解增加

药物因素：长期使用抗癫痫药（苯妥英钠、苯巴比妥、卡马西平）、抗结核药（利福平）、糖皮质激素（泼尼松）等，这些药物可加速 25(OH)D 降解。

A.1.3 活化障碍

A.1.3.1 肾功能严重下降（CKD 3~5 期）：肾脏 1α -羟化酶功能降低，25(OH)D 向 1,25(OH) $_2$ D 转化减少。

A.1.3.2 严重肝病：25-羟化酶功能受损。

A.1.4 作用障碍

增龄相关：组织中维生素 D 受体表达下调，对活性维生素 D 的敏感性下降。

A.1.5 其他因素

肥胖（BMI $\geq$ 28kg/m 2 ）：维生素 D 在脂肪组织中蓄积，生物利用度降低。

附 录 B
(资料性)
维生素 D 特定食物频率问卷

维生素D特定食物频率问卷见表B. 1。

表 B. 1 维生素 D 特定食物频率问卷

在过去12个月里，您是否吃过以下食物？请估计这些食物的平均食用量和次数。对于进食次数，从以下9个选项中选择：(0) 从不吃或很少吃 (1) 每月1次 (2) 每月2~3次 (3) 每周1~2次 (4) 每周3~4次 (5) 每周5~6次 (6) 每天1次 (7) 每天2次 (8) 每天3次及以上				
食物	进食次数	平均进食量 (g、mL)	季节性 (是1/否0)	每年 吃几个月
a) 肉及其制品类				
红肉类（猪肉、牛肉、羊肉等）				
禽肉类（鸡肉、鸭肉、鹅肉、鸽子肉、鹌鹑等）				
加工肉制品（腊肉、香肠、火腿肠、培根、午餐肉等）				
动物内脏类（肝、肾、肚、舌、心、大肠/小肠、血、耳、蹄筋等）				
b) 鱼类及水产品				
多脂海鱼（三文鱼、金枪鱼、带鱼、秋刀鱼、鲭鱼、鳗鱼等）				
其他鱼类及水产品（鲈鱼、鳕鱼、罗非鱼、鲳鱼、虾、贝类等）				
罐头鱼（沙丁鱼、金枪鱼罐头等）				
c) 蛋类				
鲜鸡蛋				
其他蛋类（鸭蛋、鹌鹑蛋、鹅蛋等）				
加工蛋制品（皮蛋、松花蛋等）				
d) 乳类				
牛奶				
酸奶、发酵乳				
奶酪（硬质奶酪、软质/加工奶酪、蓝纹奶酪等）				
黄油、人造黄油				
冰淇淋、冰棍/雪糕				
e) 经UV照射的菌菇类				
蘑菇类（金针菇、香菇、平菇、草菇、杏鲍菇、茶树菇、猴头菇、鸡腿菇等）				
食用菌非蘑菇类（木耳、银耳等）				
海产品菌藻（紫菜、海带、发菜、苔菜等）				
f) 其他				
鱼肝油				
强化植物奶（强化VD的豆奶、豆浆、燕麦奶等）				
强化橙汁				
强化谷物/麦片				
蛋糕、糕点、松饼等				

附录 C
(资料性)

不同季节老年人适宜户外活动与日照时长

不同季节老年人适宜户外活动与日照时长见表C.1。

表 C.1 不同季节老年人适宜户外活动与日照时长

季节	推荐日晒时段	每周频次	每次裸露四肢日晒时长
春季（3～5月）	上午 10:00～下午 3:00	3～4 次	20～30 min
夏季（6～8月）	上午 10:00 前、下午 16:00 后	2～3 次	15～20 min
秋季（9～11月）	上午 10:00～下午 3:00	3～4 次	20～30 min
冬季（12～2月）	中午 11:00～下午 14:00	4～5 次	30～60 min
本表适用于我国中纬度地区（30°～60°），低纬度地区（<30°）可酌情缩短。 裸露部位以上肢、下肢为主，避免面部长时间直晒；皮肤敏感、有光过敏史者应缩短时长或做好基础防护。 阴雨、雾霾、重度空气污染天气日晒效果显著下降，可适当增加维生素D补充剂剂量。			

征求意见稿

附 录 D

(资料性)

常见食物中维生素 D 的含量

常见食物中维生素D的含量见表D.1。

表 D.1 常见食物中维生素 D 的含量

食物	含量/ [μg (IU) /100g 可食部]	食物	含量/ [μg (IU) /100g 可食部]
鱼干 (鳕鱼、大马哈鱼)	15.6 (623)	黄油	1.4 (56)
奶酪	7.4 (296)	香肠	1.2 (48)
蛋黄 (生鲜)	5.4 (217)	牛肝 (脏)	1.2 (48)
沙丁鱼 (罐头)	4.8 (193)	猪肉 (熟)	1.1 (44)
香菇 (干)	3.9 (154)	海鲈鱼干	0.8 (32)
猪油 (干)	2.3 (92)	干酪	0.7 (28)
全蛋 (煮、煎)	2.2 (88)	奶油 (液态)	0.7 (28)
全蛋 (生鲜)	2.0 (80)	牛肉干	0.5 (20)

附录 E
(资料性)

老年人群维生素 D 营养管理流程

具备血清25(OH)D检测条件的老年人群，维生素D营养管理流程见图E. 1。

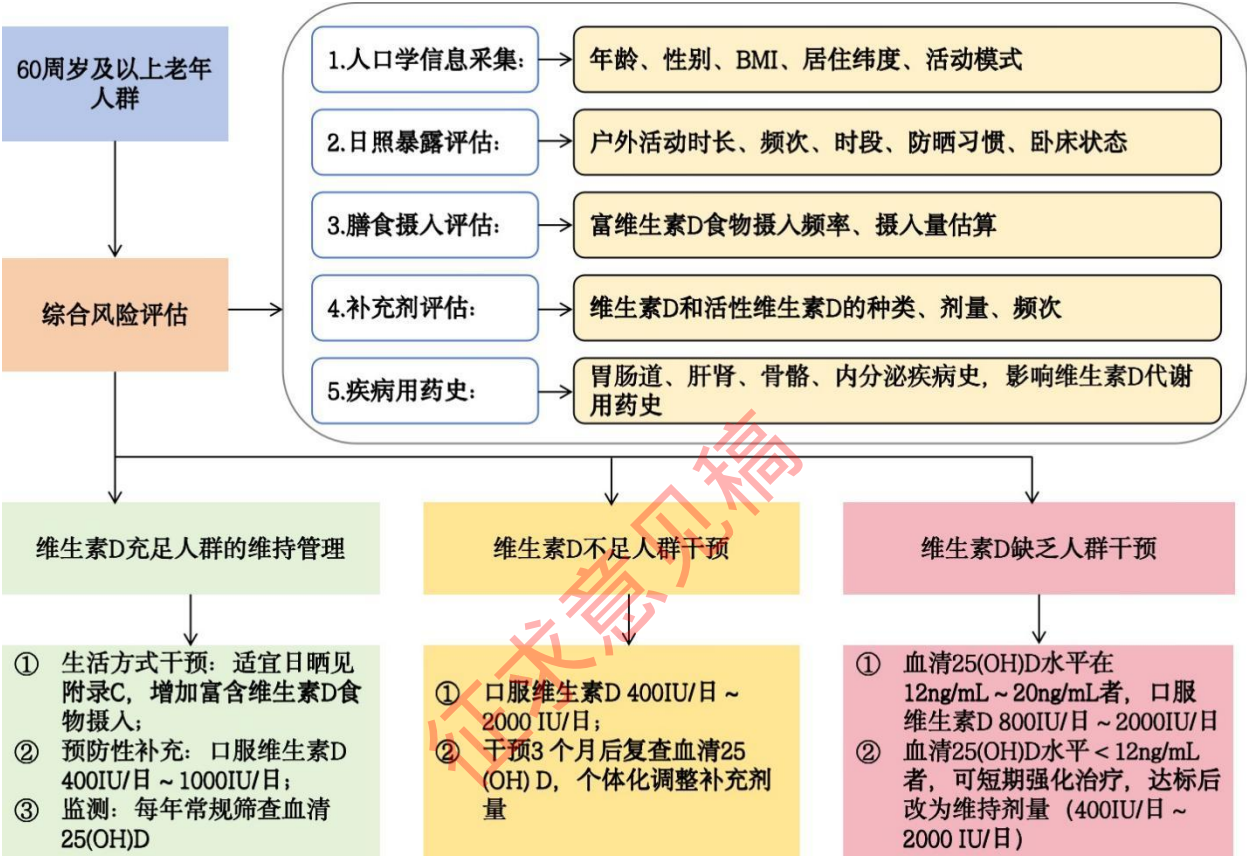


图 E. 1 老年人群维生素 D 营养管理流程

附录 F

(资料性)

老年人群维生素 D 补充效果的影响因素

F.1 维生素 D 基线水平

血25(OH)D浓度越低，维生素D补充效果越显著。

F.2 身体质量指数

超重或肥胖会降低维生素D补充的效果。

F.3 遗传因素

GC、CYP2R1、CYP27B1、VDR、CYP24A1等基因变异可能降低补充效果。

F.4 补充依从性

依从性越高，补充效果越好。每日小剂量连续补充的依从性及效果优于间歇性大剂量。

F.5 疾病状况

严重肝肾功能不全、胃肠道吸收障碍等疾病状态可降低补充效果。

F.6 药物相互作用

抗癫痫药、糖皮质激素、利福平等可加速维生素D代谢，降低补充效果。

F.7 日照条件

在补充维生素D的同时保持适当日照，可协同提升25(OH)D水平。

F.8 活性维生素 D 的干扰

对于正在使用活性维生素D及其类似物的老年人，其血清25(OH)D水平可能因负反馈调节而降低，这不代表体内维生素D储存真正减少，不应据此调整维生素D的补充剂量，否则可能增加中毒风险。评估此类老年人的维生素D储备应结合其用药史综合判断。

参 考 文 献

- [1] MacLaughlin J, Holick MF. Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D₃ [J]. *Journal of Clinical Investigation*, 1985, 76(4): 1536-1538.
- [2] Demay MB, Pittas AG, Bikle DD, et al. Vitamin D for the prevention of disease: an Endocrine Society clinical practice guideline[J]. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2024, 109(8): 1907-1947.
- [3] Tripathi A, Ansari M, Dandekar P, et al. Analytical methods for 25-hydroxyvitamin D: advantages and limitations of the existing assays[J]. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 2022, 109: 109123.
- [4] Camacho PM, Petak SM, Binkley N, et al. American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2020 update[J]. *Endocrine Practice*, 2020, 26(Suppl 1): 1-46.
- [5] Tellioglu A, Basaran S, Guzel R, et al. Efficacy and safety of high dose intramuscular or oral cholecalciferol in vitamin D deficient/insufficient elderly[J]. *Maturitas*, 2012, 72(4): 332-338.
- [6] Chel V, Wijnhoven HAH, Smit JH, et al. Efficacy of different doses and time intervals of oral vitamin D supplementation with or without calcium in elderly nursing home residents[J]. *Osteoporosis International*, 2008, 19(5): 663-671.
- [7] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 维生素D及其类似物的临床应用共识(2025版)[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2025, 18(5):497-517.
- [8] Lim K, Thadhani R. Vitamin D toxicity[J]. *Brazilian Journal of Nephrology*, 2020, 42(2): 238-244.
- [9] Bilezikian JP, Khan AA, Silverberg SJ, et al. Evaluation and management of primary hyperparathyroidism: summary statement and guidelines from the Fifth International Workshop[J]. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2022, 37(11): 2293-2314.
- [10] Malihi Z, Wu Z, Stewart AW, et al. Hypercalcemia, hypercalciuria, and kidney stones in long-term studies of vitamin D supplementation: a systematic review and meta-analysis[J]. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2016, 104(4): 1039-1051.
- [11] 中国老年医学学会内分泌代谢分会. 老年人群维生素D营养评估及补充中国专家共识[J]. *中华临床营养杂志*, 2025, 33(6): 401-415.
- [12] 中国营养学会健康管理分会. 维生素D营养状况评价及改善专家共识[J]. *中华健康管理学杂志*, 2023, 17(4): 245-252.
- [13] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量: 2023版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023.
- [14] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发肥胖症诊疗指南(2024年版)的通知[EB/OL]. (2024-10-12). <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/202410/ae3948b3fc9444feb2ecd26fb2daa111.shtml>.
- [15] Hribar M, Žlavs K, Pravst I and Žmitek K (2022) Validation of the food frequency questionnaire for the assessment of dietary vitamin D intake. *Front. Nutr.* 9:950874.