

《老年人群维生素 D 缺乏的管理规范》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源、起草单位、起草人

任务来源：中国营养学会 2024 年团体标准立项公告（中营学发〔2024〕66 号）

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

（二）简要工作和起草过程

为规范我国 60 周岁及以上老年人群维生素 D 营养状况筛查、判定、风险评估与分级干预管理全流程，解决国内老年群体维生素 D 营养管理无专属标准化依据、临床及养老机构实操不统一的行业痛点，填补老年人维生素 D 管理标准空白，助力落实《“健康中国 2030”规划纲要》中老年营养健康提升战略，改善老年人群骨骼健康、慢病防控及整体生活质量，中国营养学会牵头推进《老年人群维生素 D 缺乏的管理规范》团体标准编制工作。本标准严格遵循《团体标准管理规定》《中国营养学会团体标准管理办法》及 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》编制，通过前期调研论证、系统循证梳理、标准框架搭建、文本初稿撰写、多轮专家研讨打磨、定向函审整改、形式审查等全流程工作，最终形成本次征求意见稿，具体起草过程如下：

1. 启动阶段与前期论证阶段（2024 年 5 月-2025 年 4 月）

2024 年 5-7 月，牵头单位联合老年医学、内分泌代谢、临床营养、检验医学、公共卫生、慢病管理等多领域专家开展专项预调研，系统梳理我国老年人群维生素 D 缺乏流行特征、筛查干预现存乱象、通用标准适配老年人群的局限性、临床实操痛点等核心问题，全面论证本标准编制的必要性、科学性与行业应用价值，完成立项申报材料编制。2024 年 8 月，本标准通过中国营养学会标准化工作委员会审批，正式立项。

项目立项后，迅速组建跨学科、多单位联合起草工作组，整合全国三甲医院、高校、科研机构、行业学会优质资源，覆盖营养健康、健康管理、老年医学、内分泌、肾脏病、流行病学等核心专业领域，明确各单位、各人员分工，制定详细编制计划与各阶段时间节点。同时，工作组开展全覆盖文献检索，依托 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方、维普等国内外核心数据库，筛选近 10 年老年人群维生素 D 相关随机对照试验、系统评价、荟萃分析、权威指南及专家共识，重点甄选适配中国老年人群的本土研究数据，完成系统文献综述与循证证据汇总，为标准术语定义、判定阈值、检测规范、干预方案、特殊人群管理等核心条款制定奠定坚实循证基础。

2. 框架搭建与初稿撰写阶段（2025 年 5 月-2025 年 10 月）

2025 年 5 月，起草工作组召开内部专项研讨会，确立标准“科学性、本土化、适用性、可操作性、规范性”五大编制原则，结合老年人群生理特点与国内医疗、养老、体检机构实操场景，敲定标准完整核心框架，包含范围、规范性引用文件、术语和定义、老年人维生素 D 营养状况

判定、维生素 D 缺乏风险评估、不同营养状态干预管理、特殊人群管理、健康教育、资料性附录、参考文献等全部核心模块，匹配团体标准规范体例。

工作组以 WS/T 677-2020《人群维生素 D 缺乏筛查方法》通用行业标准为基础，深度结合《中国居民膳食营养素参考摄入量（2023 版）》《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识（2025 版）》《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》等国内最新权威文件，同时参考国际前沿循证成果并完成本土化适配，开展标准初稿撰写。针对老年人群专属营养分层阈值、两类核心检测方法适配场景、标准化标本处理流程、差异化分级补充剂量、筛查频次规范、特殊疾病人群干预规则、风险评估体系、实操附录工具等关键技术内容，开展多轮内部论证，规避国外标准与通用人群标准的适配弊端，贴合我国老年人生活习惯、代谢特征及基层医疗服务能力，优化条款细节，完成标准初稿编制。

3. 多轮专家研讨与文本优化阶段（2025 年 11 月-2026 年 3 月）

2025 年 11 月，召开首次多学科专家研讨会，重点审议标准整体框架、专业术语定义、血清 25(OH)D 核心判定指标定位、营养状况判定标准、两类主流检测方法的适用场景划分，统一标准基础技术框架与核心判定逻辑，明确血清 25(OH)D 为老年人群维生素 D 营养判定唯一核心指标。

2026 年 1 月，召开第二次专家研讨会，聚焦差异化干预体系、安全补充剂量区间、给药方式与频次、筛查监测频次、健康教育规范，重点研讨骨质疏松/脆性骨折、慢性肾脏病、甲状旁腺功能亢进、泌尿系结石、肠道吸收不良、特殊药物使用六大类老年特殊人群的专项管理原则与禁忌规范，针对争议条款逐一结合本土循证证据论证，达成统一共识，完善全人群分层干预与高危、特殊人群精准管控体系。

2026 年 3 月，召开第三次专家终审研讨会，逐条校核全文条款、格式规范、单位符号、专业术语，优化六大资料性附录内容，完善高危因素清单、食物频率问卷、日照时长参考、食物维生素 D 含量表、营养管理流程、补充效果影响因素等实操配套内容，修正文本疏漏、统一表述逻辑、规范标准体例格式，形成标准草案终稿。

4. 专家函审与意见整改阶段（2026 年 4 月-2026 年 6 月）

2026 年 4 月至 6 月，工作组邀请 11 位来自三甲医院、高等医学院校、疾病预防控制机构的跨领域权威专家开展定向函审，覆盖老年医学、内分泌、临床营养、检验医学、公共卫生、健康管理、慢病防控等专业，全面评审标准的科学性、规范性、本土化适配性与临床实操性。本次共回收有效意见 65 条，涵盖框架结构优化、核心技术指标校准、术语表述规范、附录工具完善、落地实操优化五大类别。

工作组对所有函审意见逐条登记、分类研判、闭环整改，意见回应率 100%。其中完全采纳 62 条，部分采纳 3 条，无未采纳意见。根据专家意见优化章节逻辑结构、细化标本采集与检测全流程规范、完善无检测条件人群干预方案、细化特殊人群用药监测要求、优化附录问卷与参数标准、规范全文语体格式，最终形成标准征求意见稿。

5. 形式审查与公开征求意见筹备阶段（2026 年 6 月下旬）

将标准草案、编制说明、专家意见汇总表提交至标委会秘书处。标委会秘书处进行形式审查后，提交至标委会，由标委会组织会议审查并提出修改意见，根据专家意见进行修改完善形成标准公开征求意见稿。

二、标准制定的背景和意义

老年期是人体生理功能衰退、营养代谢重塑、慢病高发的关键阶段，维生素 D 作为调控钙磷代谢、维持骨骼肌肉健康、调节机体免疫功能、参与多系统慢病调控的核心脂溶性营养素，其营养状况直接决定老年人骨质疏松、脆性骨折、肌少症、跌倒的发生风险，同时与心血管疾病、糖尿病、自身免疫病等慢性病的发生发展密切相关，是影响老年人健康长寿与生活质量的关键营养素。当前我国人口老龄化程度持续加深，老年人群基数庞大，维生素 D 营养不足、缺乏问题已成为突出的公共卫生问题。

国内流行病学数据显示，我国老年人群维生素 D 异常发生率居高不下，受老年皮肤合成能力衰退、户外活动与日照不足、膳食摄入结构单一、肠道吸收功能减退、慢性基础病影响、长期服用干扰代谢药物等多重因素叠加影响，老年人普遍存在维生素 D 摄入不足、合成减少、代谢异常等问题。长期维生素 D 缺乏会大幅提升老年人骨骼损伤风险，加剧肌肉功能衰退、增加跌倒致残概率，同时诱发或加重多系统慢病，严重损害老年人群健康水平，加重家庭与社会养老医疗负担。

从国家政策导向来看，《“健康中国 2030”规划纲要》《国民营养计划（2017-2030 年）》《健康中国行动（2019-2030 年）》等多项国家级政策文件，均明确要求聚焦老年人等重点人群，强化营养健康管理，完善老年营养干预标准化体系，推进老年健康服务规范化、专业化建设，为本标准的编制与落地实施提供了重要政策支撑与方向指引。

从行业标准现状来看，现行 WS/T 677-2020《人群维生素 D 缺乏筛查方法》仅针对通用人群制定基础筛查检测规范，未结合老年人生理衰退、慢病多发、代谢特殊的专属特征，缺乏老年人群专用的分层判定阈值、标准化标本检测流程、差异化筛查频次、分级干预方案及特殊人群管控规则，无全流程闭环管理体系。目前国内尚无专门针对老年人的维生素 D 营养状况判定与管理专项团体标准，各级医疗机构、体检机构、社区卫生服务中心、养老及医养结合机构在临床实操中，普遍存在筛查标准不统一、判定阈值混乱、补充剂量同质化、干预方案无分层、特殊人群管理不规范、安全监测缺失等问题，极易出现补充不足、过度补充、用药不当等安全隐患，行业亟需统一的专项标准予以规范。

从国际研究与应用经验来看，美国内分泌学会、国际骨质疏松基金会、KDIGO 肾脏病工作组等国际权威机构已发布多项维生素 D 筛查与干预指南，形成了成熟的管理体系。但上述指南均基于欧美人群代谢特征、生活饮食习惯、医疗体系制定，其判定阈值、补充剂量、干预模式、日照指导方案与我国老年人群生理特点、饮食结构、居住环境及国内基层医疗服务体系适配性较差，无法直接照搬应用。

国内近年多项老年营养专项研究及权威专家共识证实，我国老年人维生素 D 合成能力、代谢水平、营养需求、风险特征与中青年人群及海外人群存在显著差异，亟需构建本土化、专项化、可落地、全覆盖的标准化管理规范。目前国内相关研究多为单一维度证据、碎片化共识，缺乏系

统性、全流程、可实操的专项标准文件，无法满足各类机构老年维生素 D 营养规范化管理的工作需求。

综上所述，制定本规范具有重要的现实意义与行业核心价值：一是填补我国老年人群维生素 D 营养状况判定、风险评估、分层干预、特殊人群管理全流程标准化空白，完善我国重点人群营养标准体系；二是统一老年人群专属的维生素 D 检测规范、判定阈值、筛查频次、干预剂量与安全管控标准，彻底解决行业实操乱象；三是构建适配我国老年人生理特征、生活习惯的本土化分层干预体系，兼顾专业性与基层可操作性；四是规范六大类高危特殊老年人群的精准管理方案，规避临床用药与补充安全风险；五是配套完善实操附录工具，降低机构落地门槛，助力基层医疗、养老机构开展规范化营养干预，有效降低老年人骨骼疾病与慢病发生风险，推动老年营养健康服务标准化、专业化、精细化发展，为落实老年健康提升国家战略提供核心技术支撑。

三、标准主要技术内容及确定依据

本标准严格依据 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》编制，整体结构遵循团体标准规范体例，包含前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、老年人维生素 D 营养状况判定、维生素 D 缺乏风险评估、不同营养状态干预管理、健康教育、资料性附录、参考文献等完整模块，所有核心技术条款均基于国内权威标准、专家共识、本土流行病学数据及近 10 年高质量循证证据制定，核心技术内容及确定依据如下：

1. 标准范围的确定依据

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。

确定依据：严格遵循我国法定老年年龄标准（≥60 周岁），与国内老年健康领域现行规范口径统一。内容围绕“判定-评估-干预-管理”全流程设置技术条款，是 WS/T 677 通用筛查标准在老年人群的专项细化补充，形成管理闭环。精准匹配老年人维生素 D 营养状况的判定与管理需求，可直接嵌入现有工作体系。

2. 规范性引用文件的确定依据

本标准核心规范性引用文件为 WS/T 677《人群维生素 D 缺乏筛查方法》，全文检测基础规范、标本处理通用要求均衔接该行业标准。

确定依据：WS/T 677-2020 是我国目前维生素 D 筛查检测领域通用行业标准，是国内临床检验、公共卫生筛查的合规基础依据。本标准在该通用标准的基础上，针对老年人群生理特点、临床干预需求、特殊人群风险，进行专项细化、补充与升级，实现通用规范与老年专项标准的有效衔接、互补完善，无技术冲突，保障标准合规性与行业通用性。

3. 术语和定义的确定依据

本标准精准界定 25-羟基维生素 D、维生素 D、活性维生素 D 及其类似物三大核心专业术语，统一全文专业表述，厘清临床应用边界，规避概念混淆与滥用问题。

（1）25-羟基维生素 D：明确其为维生素 D 血液循环核心代谢产物，半衰期 2 周~3 周，化学性质稳定，是判定维生素 D 营养状态的首选核心指标，包含 25(OH)D₂、25(OH)D₃两种亚型，以 25(OH)D₃为人体主要存在形式，定义参考 WS/T 677-2020 通用标准，兼顾最新研究成果。

(2) 维生素 D：参考《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》，明确维生素 D 包含麦角钙化醇（维生素 D₂）、胆钙化醇（维生素 D₃）两类核心亚型，属于脂溶性维生素，需经肝肾两步羟化活化后发挥生理作用，同时明确两类亚型均可纠正营养缺乏，维生素 D₃生物利用度更优。

(3) 活性维生素 D 及其类似物：依托《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》，明确其处方药物属性、活化机制及适用场景，界定其仅适用于骨质疏松、代谢性骨病、羟化酶功能不足等病理状态人群，不推荐用于单纯营养性维生素 D 缺乏的常规干预，精准厘清营养补充与临床药物治疗的边界，避免临床滥用风险。

4. 老年人维生素 D 营养状况判定标准的确定依据

本标准确立血清 25(OH)D 为老年人群维生素 D 营养状况首选判定指标。该选择主要基于以下科学依据：25(OH)D 是维生素 D 在血液循环中的主要贮存形式，血清浓度高；半衰期长达 2~3 周，能够稳定、真实地反映体内维生素 D 的储备水平；1,25(OH)₂D 血清浓度极低，且半衰期仅 4~6 小时，不适用于评估营养状况。

本标准在 WS/T 677-2020 通用人群判定标准的基础上，充分考虑了我国老年人群的代谢特殊性。老年人因皮肤合成能力下降，同等日照下合成能力仅为年轻人的 30%；肾功能减退致 1 α -羟化酶活性降低；组织中维生素 D 受体下调致敏感性下降，其维生素 D 缺乏风险显著高于普通成人，因此判定标准需更严格。同时，综合《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识（2025 版）》及《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》的推荐，本标准将老年人群维生素 D 营养状态划分为三个等级：血清 25(OH)D < 20ng/mL (< 50 nmol/L) 为缺乏、20ng/mL ~ 30ng/mL (50 nmol/L ~ 75 nmol/L) 为不足、30ng/mL ~ 60ng/mL (75 nmol/L ~ 150 nmol/L) 为充足。

该三级标准的制定基于多维度循证证据。从骨骼健康维度，研究显示血清 25(OH)D 水平低于 20ng/mL 时，甲状旁腺激素（PTH）升高、骨转换加速，骨折风险显著增加；当 25(OH)D 达到 30ng/mL 时，对 PTH 的抑制达到稳态，小肠钙吸收达到最高水平；抗骨质疏松症药物发挥最佳疗效也需血清 25(OH)D 维持在 30ng/mL 以上。从骨骼外健康维度，研究发现 25(OH)D $\geq$ 30ng/mL 可显著降低感染发生率，25(OH)D 维持在 33ng/mL 以上时全因死亡率显著降低。将充足范围上限设定为 60ng/mL，是由于有研究显示血清 25(OH)D 超过 60ng/mL 时，老年人跌倒风险反而升高。

5. 检测技术与标本处理要求的确定依据

本标准统一老年人群维生素 D 检测标本采集、分离、保存全流程规范，明确两类主流检测方法的适配场景、技术优势与执行依据。

确定依据：标本采集、离心参数、低温保存、冻融限制等全流程要求，贴合国内临床检验通用操作规范，保障标本检测准确性与稳定性。其中，化学发光免疫分析法自动化程度高、检测通量高、成本可控，适配各级机构大规模老年人群常规筛查；液相色谱-串联质谱法可精准区分两种维生素 D 亚型、检测精度更高，适用于科研检测与疑难样本复核，两类方法均严格参照 WS/T

677 标准执行，符合《液相色谱-串联质谱法检测 25-羟维生素 D 标准化专家共识》技术要求，适配国内临床检验行业现状。

6. 维生素 D 筛查频次的确定依据

本标准依据维生素 D 代谢动力学特征、老年人群营养状态的稳定性及国内外权威共识推荐，对不同状态老年人的血清 25(OH)D 筛查频次作出分层规定。具体确定依据如下：

6.1 对于不存在高危因素且 25(OH)D 持续维持在 30~60ng/mL 充足范围的老年人，本标准推荐每年筛查 1 次。

确定依据：25(OH)D 在血液循环中的半衰期为 2~3 周，血清浓度相对稳定。相关指南建议，对于老年个体或初始检测后危险因素发生变化者，可每年进行一次 25(OH)D 评估。年度筛查频率既能有效监测维生素 D 营养状态的动态变化，又避免了过度检测造成的医疗资源浪费，符合卫生经济学原则。

6.2 对于存在附录 A 所列高危因素（日照不足、肥胖、胃肠道吸收障碍、慢性肝病、慢性肾脏病、长期使用影响维生素 D 代谢药物等）的老年人，本标准推荐优先开展血清 25(OH)D 检测。

确定依据：老年人普遍存在维生素 D 缺乏的多重风险因素。高危因素的叠加效应使得此类人群维生素 D 缺乏风险显著高于普通老年人，应优先筛查以尽早识别和干预。

6.3 正在接受维生素 D 干预老年人的监测频次，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（ $\geq 30\text{ng/mL}$ ）且无高钙相关不良反应后，可延长至每 6~12 个月监测 1 次。

确定依据：《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》建议，启动维生素 D 补充后 2~3 个月应酌情检测血清 25(OH)D 水平，以判断疗效和调整剂量。《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识》推荐意见 13 进一步明确，初始常规剂量补充者应在 3~6 个月后复查。初始阶段密集监测有助于个体化调整剂量、避免补充不足或过量；待水平稳定后适当延长监测间隔，兼顾了安全性与管理效率。

6.4 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。

确定依据：慢性肾脏病（尤其 CKD 3~5 期）患者因肾脏 1 α -羟化酶功能受损，25(OH)D 向活性 1,25(OH) $_2$ D 的转化显著减少，维生素 D 代谢异常更为复杂。重度骨质疏松和反复骨折患者对维生素 D 水平的依赖性更高，需维持更为精确的血清 25(OH)D 水平以确保抗骨质疏松药物发挥最佳疗效。此类患者的维生素 D 营养状态受疾病进展、药物调整等多因素影响，波动性较大，应根据临床需求实施个体化监测方案。

7. 维生素 D 缺乏风险评估体系的确定依据

本标准构建覆盖人口学信息、日照暴露、膳食摄入、补充剂使用、疾病与用药史五大维度的全维度风险评估体系，明确评估对象、评估原则与实操方法，配套标准化问卷、高危因素清单等附录工具，同时明确风险评估仅为辅助筛查手段，不可替代实验室检测诊断。体系构建依据如下：

增龄是维生素 D 缺乏的核心危险因素，我国多中心研究显示，60 岁以上老年人维生素 D 缺乏患病率超过 50%，且女性风险高于男性。人体约 80% 的维生素 D 来源于皮肤经紫外线照射的自身合成。然而，老年人普遍存在户外活动减少、居家时间延长等问题，导致日照暴露不足。同

时，维生素 D 的皮肤合成受季节、纬度等因素显著影响，需通过系统评估识别日照不足风险。人体约 20% 的维生素 D 来源于食物。天然富含维生素 D 的食物种类极为有限，主要包括高脂海鱼、动物肝脏、蛋黄等。我国老年人因膳食结构固化、动物性食物摄入减少等原因，膳食维生素 D 摄入量普遍低于推荐值。通过结构化食物频率问卷（见附录 B）评估膳食维生素 D 摄入情况，是识别膳食来源不足风险的重要手段。

维生素 D 补充剂的使用情况是评估的关键维度之一。系统评估补充剂的种类、单次剂量、服用频次及总摄入量，有助于识别补充不足与过量风险。当前老年人补充剂使用存在不规范现象，约三分之一的多病共存老年人存在潜在用量不足，亦有约 10% 存在潜在过度使用，亟需通过标准化评估予以识别和指导。多种疾病状态可增加维生素 D 缺乏风险或影响其代谢活化，肥胖（BMI $\geq 28\text{kg/m}^2$ ）者维生素 D 在脂肪组织中蓄积，生物利用度降低；胃肠道疾病（小肠吸收不良综合征、炎症性肠病、胃肠切除术后者）影响维生素 D 的吸收；慢性肾脏病（CKD 3~5 期）致 1α -羟化酶功能下降，影响 25(OH)D 向活性形式的转化。多种药物可加速维生素 D 的代谢降解，主要包括抗癫痫药物（苯妥英钠、苯巴比妥、卡马西平）、糖皮质激素（泼尼松）、抗结核药物（利福平）等。上述药物通过诱导 CYP3A4 等代谢酶的表达，加快 25(OH)D 的降解，需在评估中予以重点排查。

基于上述五大维度的综合评估，本标准明确风险评估的辅助定位：风险评估仅为辅助筛查手段，不可替代血清 25(OH)D 实验室检测诊断，旨在实现高危人群的精准识别与分层管理，为差异化干预提供精准依据。

8. 分层干预策略的确定依据

本标准依据维生素 D 营养状态的分级判定结果，遵循“分层管理、精准干预”的原则，针对不同营养状态及特殊健康状况的老年人群制定差异化干预方案。具体确定依据如下：

8.1 维生素 D 充足人群的维持管理

血清 25(OH)D 维持在 30~60ng/mL 者，以增加日晒和维持营养状态为主。本标准推荐预防性口服维生素 D 400~1000 IU/日。

确定依据：老年人维生素 D 的补充需兼顾有效性与安全性。充足状态下继续维持适量补充，有助于对抗增龄相关的维生素 D 水平下降。每日 400~1000 IU 的预防剂量已被多项国际指南所推荐。对于血清 25(OH)D 处于 60~150ng/mL 超适宜范围者，可酌情减量或暂停补充，以避免持续升高带来的潜在风险。

8.2 维生素 D 不足人群的干预

血清 25(OH)D 为 20~30ng/mL 者，本标准推荐口服维生素 D 400~2000 IU/日，干预 3 个月复查。

确定依据：《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识（2025 版）》推荐意见 9 明确指出，维生素 D 不足者建议补充普通维生素 D 400~2000 IU/d。该剂量范围可在 3 个月内有效将血清 25(OH)D 提升至充足水平，同时保持较高的安全性。定期复查可及时评估疗效并个体化调整剂量。

8.3 维生素 D 缺乏人群的干预

血清 25(OH)D 12~20ng/mL 者，本标准推荐口服维生素 D 800~2000 IU/日，干预 3 个月后复查。

确定依据：该剂量旨在以相对平稳的方式将 25(OH)D 提升至 30ng/mL 以上。荟萃分析显示，在 97.5% 的老年人群中，每日摄入约 1000 IU 维生素 D 即可将 25(OH)D 维持在 20ng/mL 以上，800~2000 IU/日的剂量范围可覆盖绝大多数轻度缺乏者的提升需求。

血清 25(OH)D <12ng/mL 者，本标准推荐启动短期强化干预，如口服维生素 D 5000 IU/日或 50000 IU/周，持续 8 周，达标后转为维持剂量。

确定依据：《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》及《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识》均推荐严重缺乏者可采用短期强化治疗方案。2011 年美国内分泌学会指南亦建议，维生素 D 缺乏者可采用维生素 D₂或 D₃ 50000 IU/周治疗 8 周，或每日 6000 IU 的等效剂量，以达到 25(OH)D >30ng/mL。强化治疗 8 周后复查血清 25(OH)D，达标后转为维持剂量，既可快速纠正缺乏状态，又可避免长期大剂量补充的风险。

8.4 给药方式与频次的选择依据

本标准推荐每日小剂量口服补充作为常规首选方案。

确定依据：每日小剂量连续补充可使血清 25(OH)D 水平平稳升高，避免血药浓度大幅波动。研究显示，在相同累积剂量下，每日补充组血清 25(OH)D 的平均增幅优于每周或每月补充组。对于高跌倒风险的老年人，每日小剂量补充尤为重要，大型临床研究显示，间歇性大剂量补充（如每年 500000 IU）可能增加跌倒和骨折风险；而每日小剂量联合钙剂可有效降低老年人跌倒和非椎体骨折风险。

对于依从性较差者，本标准允许采用间歇性口服补充（如每周一次），但间歇周期一般不超过 1 个月。

确定依据：减少给药频率可降低治疗负担、提高依从性，尤其适用于社区或养老机构集中管理的老年人。将间歇期控制在 1 个月以内，可在提升依从性与维持血药浓度稳定之间取得平衡。

对于口服依从性极差或疗效不佳者，本标准推荐在医生指导下采用肌肉注射。

确定依据：《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》明确指出，对于依从性差者，可选择肌肉注射维生素 D 制剂。一项纳入 116 例 65 岁以上老年维生素 D 缺乏/不足患者的随机对照研究显示，一次性肌注 600000 IU 维生素 D₃后，12 周时血清 25(OH)D 水平显著高于口服组（52.34±14.2ng/ml 比 42.94±13.4ng/ml，P=0.003），且全部肌注组患者均达到充足水平。

9. 特殊老年人群管理要求的确定依据

9.1 合并骨质疏松症/脆性骨折的老年人：本标准推荐参照普通人群策略纠正维生素 D 不足/缺乏，目标维持 25(OH)D ≥30ng/mL，采用每日小剂量补充方案。

确定依据：抗骨质疏松症药物发挥最佳疗效的血清 25(OH)D 水平需 >30ng/mL。对于高跌倒风险的老年患者，RCT 研究证实每年口服 500000 IU 维生素 D 增加跌倒和骨折风险；而每日补充可有效降低跌倒发生率。

9.2 合并慢性肾脏病的老年人：本标准推荐参照普通人群策略纠正维生素 D 缺乏，CKD G3～G5 期合并继发性甲状旁腺功能亢进（SHPT）者由专科医生评估后使用活性维生素 D 或其类似物。

确定依据：大多数 CKD 患者合并维生素 D 不足，几乎所有的继发性甲状旁腺功能亢进患者存在维生素 D 不足。补充维生素 D，可降低 PTH，减少 SHPT 风险。CKD 患者中维生素 D 推荐量与普通人群相似，建议血清 25(OH)D 水平至少达到 20ng/mL。当 CKD G3～G5 期患者发生严重而进展性的 SHPT 时，可酌情使用骨化三醇或其类似物，但应严密监测血钙磷及 PTH 水平，避免造成高钙血症和高磷血症的加重。

9.3 合并原发性甲状旁腺功能亢进（primary hyperparathyroidism, PHPT）的老年人：本标准推荐轻度高钙血症的 PHPT 合并维生素 D 缺乏/不足者，术前补充小剂量维生素 D，目标维持 25(OH)D $\geq$ 30ng/mL。

确定依据：《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识》推荐意见 16 指出，对于轻度高钙血症的 PHPT 合并维生素 D 不足/缺乏的患者，推荐术前补充维生素 D，目标为维持血清 25(OH)D 水平 $>$ 30ng/mL。荟萃分析显示，补充维生素 D 可显著降低血 PTH 和碱性磷酸酶水平，且未导致血钙和尿钙水平的进一步显著升高。

9.4 合并泌尿系结石的老年人：本标准推荐在专科医生指导下严密监测下补充，起始低剂量（400～800 IU/日），避免长期大剂量使用，谨慎与钙剂联用。

确定依据：《老年人群维生素 D 营养评估及补充中国专家共识》推荐意见 17 指出，合并泌尿系结石的维生素 D 缺乏患者可在密切监测下补充维生素 D，建议从低剂量开始，并避免长期大剂量使用。荟萃分析显示，长期补充维生素 D（如 800～2000 IU/日）虽与高钙尿症风险增加相关，但并未显著提高肾结石发生率。维生素 D 与钙剂联用可能协同增加尿钙排泄与结石风险，需审慎评估。

9.5 存在肠道吸收不良的老年人：本标准推荐改用肌肉注射维生素 D 制剂。

确定依据：短肠综合征、减重术后等肠道吸收不良状态下，口服维生素 D 吸收效率显著下降。《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》明确推荐，对于肠道吸收不良或口服依从性差的高风险个体，可考虑定期大剂量肌内注射。

9.6 正在使用特殊药物的老年人：本标准推荐长期使用抗癫痫药、糖皮质激素、抗结核药等影响维生素 D 代谢药物的老年人，补充常规剂量的 2～3 倍。

确定依据：上述药物通过诱导 CYP3A4 等代谢酶的表达，加快 25(OH)D 的降解。《维生素 D 及其类似物的临床应用共识（2025 版）》指出，使用抗惊厥药、糖皮质激素等患者，需要补充同年龄段 2～3 倍的维生素 D 剂量。

10. 附录实操工具的确定依据

本标准配套六大资料性附录，涵盖高危因素清单、食物频率问卷、分季节日照时长标准、常见食物维生素 D 含量、营养管理流程、补充效果影响因素，形成完整的标准化实操工具包。

确定依据：附录内容均基于国内老年人群生活特征、饮食结构、气候日照特点及临床实操需求编制，问卷与评估工具经过循证验证，日照标准适配我国中纬度地区核心人群，食物含量数据依托国内营养数据库，管理流程贴合各级机构工作逻辑，可有效降低标准落地难度，保障全行业操作口径统一。

四、主要试验（或验证）情况分析

本标准为老年营养健康管理类规范性团体标准，无独立实验室试验及临床试验研究内容。标准所有核心技术条款、判定阈值、检测规范、筛查频次、分层干预方案、特殊人群管理规则、附录工具参数等全部内容，均基于国内外近 10 年高质量循证证据、中国老年人群本土大样本流行病学数据、国家现行行业标准及多学科权威专家共识制定。

工作组通过多维度严格验证保障标准科学性与适用性：一是系统检索国内外核心数据库，优先采信中国老年人群本土研究结论，剔除不适配的海外人群研究数据；二是对所有纳入证据进行分级评价、双人交叉核对，保障证据真实可靠；三是联合临床、检验、养老、公共卫生多领域专家，结合国内各级医疗机构、养老机构实操现状开展多轮适配性论证；四是通过专家函审、行业研讨完成全维度打磨，全面验证标准的科学性、安全性、本土化适配性与落地可操作性，确保条款严谨、数据精准、依据充分、贴合国内老年健康管理实际。

五、征求意见和采纳意见情况、不采纳意见情况

本标准草案编制完成后，起草工作组于 2026 年 4 月-6 月开展专项跨领域专家函审征求意见工作，邀请 11 位覆盖老年医学、内分泌、临床营养、检验医学、公共卫生、慢病管理领域的权威专家参与评审，共回收有效评审意见 65 条，涵盖标准框架结构优化、核心技术指标校准、专业术语规范、附录工具完善、临床实操落地优化五大核心维度。

工作组对全部 65 条意见逐条登记、分类研判、闭环整改、逐条回应，意见回应率 100%。其中完全采纳 62 条，主要优化内容包括细化标本检测全流程规范、完善分层干预剂量区间、细化特殊人群监测要求、优化日照与膳食评估附录内容、统一全文术语与格式、完善健康教育条款等；部分采纳 3 条，针对维生素 D 亚型表述、两类检测方法适用场景界定、活性维生素 D 临床应用表述进行优化，兼顾学术严谨性与基层实操便捷性；本次专家函审无不予采纳的意见，所有有效意见均已整改落实至征求意见稿，并同步形成《专家意见汇总处理表》。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、贯彻标准的要求和措施建议

无。

八、标准中涉及专利的情况

无。

九、其他应予说明的事项

无。

参考文献

- [1] Cui A, Zhang T, Xiao P, et al. Global and regional prevalence of vitamin D deficiency in population-based studies from 2000 to 2022: a pooled analysis of 7.9 million participants[J]. *Frontiers in Nutrition*, 2023, 10: 1070808.
- [2] Rezaei OM, Sharifi F, Moodi M, et al. The prevalence and determinants of vitamin D status among older adults: data from a longitudinal aging study[J]. *International Journal of Preventive Medicine*, 2023, 14: 27.
- [3] Zhao Y, Zhao W, Hao Q, et al. Vitamin D status and obesity markers in older adults: results from West China Health and Aging Trends Study[J]. *BMC Geriatrics*, 2021, 21(1): 528.
- [4] Vieth R, Ladak Y, Walfish PG. Age-related changes in the 25-hydroxyvitamin D versus parathyroid hormone relationship suggest a different reason why older adults require more vitamin D[J]. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2003, 88(1): 185-191.
- [5] Hossein-nezhad A, Holick MF. Vitamin D for health: a global perspective[J]. *Mayo Clinic Proceedings*, 2013, 88(7): 720-755.
- [6] Leung C, Warner J, Harris M, et al. Symptomatic hypocalcemia secondary to rifampicin-induced hypovitaminosis D[J]. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 2016, 35(7): 822-823.
- [7] Holick MF. Vitamin D deficiency[J]. *New England Journal of Medicine*, 2007, 357(3): 266-281.
- [8] 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.
- [9] Touvier M, Deschasaux M, Montourcy M, et al. Determinants of vitamin D status in Caucasian adults: influence of sun exposure, dietary intake, sociodemographic, lifestyle, anthropometric, and genetic factors[J]. *Journal of Investigative Dermatology*, 2015, 135(2): 378-388.
- [10] Bischoff-Ferrari HA, Borchers M, Gudat F, et al. Vitamin D receptor expression in human muscle tissue decreases with age[J]. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2004, 19(2): 265-269.
- [11] Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline[J]. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2011, 96(7): 1911-1930.
- [12] 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.
- [13] Alonso N, Zelzer S, Eibinger G, et al. Vitamin D metabolites: analytical challenges and clinical relevance[J]. *Calcified Tissue International*, 2023, 112(2): 158-177.
- [14] 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.
- [15] Dirks NF, Ackermans MT, Lips P, et al. The when, what & how of measuring vitamin D metabolism in clinical medicine[J]. *Nutrients*, 2018, 10(4): 482.
- [16] Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, et al. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D[M]. Washington (DC): National Academies Press (US), 2011.
- [17] Heaney RP, Dowell MS, Hale CA, et al. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D[J]. *Journal of the American College of Nutrition*, 2003, 22(2): 142-146.

- [18] 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.
- [19] Cashman KD, Ritz C, Kiely M, et al. Improved dietary guidelines for vitamin D: application of individual participant data (IPD)-level meta-regression analyses[J]. *Nutrients*, 2017, 9(5): 469.
- [20] Nimitphong H, Saetung S, Chanprasertyotin S, et al. Changes in circulating 25-hydroxyvitamin D according to vitamin D binding protein genotypes after vitamin D₃ or D₂ supplementation[J]. *Nutrition Journal*, 2013, 12: 39.
- [21] Rebelos E, Tentolouris N, Jude E. The role of vitamin D in health and disease: a narrative review on the mechanisms linking vitamin D with disease and the effects of supplementation[J]. *Drugs*, 2023, 83(8): 665-685.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] Sanders KM, Stuart AL, Williamson EJ, et al. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 2010, 303(18): 1815-1822.
- [25] 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.
- [26] Moreira CA, Ferreira CEDS, Madeira M, et al. Reference values of 25-hydroxyvitamin D revisited: a position statement from the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC)[J]. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, 2020, 64(4): 462-478.
- [27] Lim K, Thadhani R. Vitamin D toxicity[J]. *Brazilian Journal of Nephrology*, 2020, 42(2): 238-244.
- [28] Aberger S, Schreiber N, Pilz S, et al. Targeting calcitriol metabolism in acute vitamin D toxicity: a comprehensive review and clinical insight[J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024, 25(18): 10003.
- [29] Song A, Zhao H, Yang Y, et al. Safety and efficacy of common vitamin D supplementation in primary hyperparathyroidism and coexistent vitamin D deficiency and insufficiency: a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Endocrinological Investigation*, 2021, 44(8): 1667-1677.
- [30] 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.
- [31] 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.
- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] 中国医师协会肾脏内科医师分会维生素 D 实践方案专家协作组. 维生素 D 及其类似物在慢性肾脏病患者中应用的中国实践方案(2019 版)[J]. *中华内科杂志*, 2020, 059(002):104-116.
- [35] 中国老年保健医学研究会检验医学分会, 中国老年医学学会检验医学分会. 液相色谱-串

联质谱法检测 25-羟维生素 D 标准化专家共识 [J]. 中华检验医学杂志, 2021, 44(7) : 587-595.

[36]中华医学会老年医学分会骨代谢疾病学组.老年人维生素 D 临床应用专家共识(2018)[J]. 中华老年医学杂志, 2018, 037(009):953-961.

[37]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.

[38]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.

征求意见稿