

· 诊疗方案 ·

老年人慢性肾脏病诊治中国专家共识(2018)

中华医学会老年医学分会肾病学组 国家老年疾病临床医学研究中心

通信作者:程庆砾,Email:qlcheng64@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2018.07.001

【关键词】 慢性肾脏病; 专家共识

Expert Consensus Report on the Diagnosis and Treatment of Chronic Kidney Disease in the Chinese Elderly Nephrology Group of Geriatrics Branch of Chinese Medical Association, National Clinical Research Center for Geriatric Disease

Corresponding author, Cheng QingLi, Email: qlcheng64@163.com

【Key words】 Chronic kidney disease; Expert consensus

第 6 次全国人口普查显示我国 60 岁以上老年人已占总人口的 13.26%。增龄是慢性肾脏病 (CKD) 发病的主要危险因素之一, CKD 的发病率随年龄的增高而逐渐增加。以北京地区为例, 60~69 岁、70~79 岁和 80 岁以上老年人群 CKD 的患病率分别为 20.8%、30.5% 和 37.8%^[1-2], 均明显高于国内成年人 CKD 的患病率^[3]。老年 CKD 患者常合并多种慢性疾病和老年综合征, CKD 的临床表现易被掩盖, 肾功能也难以正确评估。此外, 老年 CKD 患者常伴有认知功能和日常生活能力受损^[2,4], 严重影响老年 CKD 患者的健康状态, 给患者、家庭和社会均带来沉重的负担。因此, 重视老年 CKD 的综合评估、临床诊治和管理, 对已经步入老年社会的我国意义重大。针对老年人的特殊性, 中华医学会老年医学分会肾病学组及国家老年疾病临床医学研究中心(解放军总医院)组织相关专家通过对近十年 PubMed、Embase、中国生物医学文献数据库 (CMB) 等有关老年 CKD 文献的筛选, 结合学组各位专家的临床经验, 经过近两年反复的讨论和修改, 并邀请了多学科的知名专家对本共识进行了评审, 最终对老年 CKD 患者诊治的部分重要内容提出本专家共识, 供老年科和肾脏病科的临床医师参考。

一、老年人肾功能的评估

1. 推荐使用 CKD 流行病学联合研究 (CKD-EPI) 公式或基于血清肌酐 (Scr) 和胱抑素 C 的联合公式估算老年人的肾小球滤过率 (GFR), 不推

荐单独使用血清肌酐值评价老年人肾功能: Scr 的测定易受肾外因素 (如年龄、性别、种族、饮食、体型大小等) 的影响, 老年人容易合并食欲减退、肌肉萎缩、蛋白质代谢率降低等, 即使 Scr 值尚在正常范围, 肾功能可能已经明显减退, 故不能单独根据 Scr 水平来评价老年人肾功能^[5]。推荐应用基于 Scr 水平的 CKD-EPI 公式^[6]估算老年人的 GFR (eGFR)。对老年人群的研究显示, 与 Cockcroft-Gault 公式、肾脏病饮食改善研究 (MDRD) 公式相比, CKD-EPI 公式表现出更好的准确性^[7]。与 Scr 相比, 胱抑素 C 水平受肾外因素的影响相对较少, 基于 Scr 和胱抑素 C 的联合公式 (CKD-EPI_{cr-cyst}) 较单纯基于 Scr 的公式 (CKD-EPI_{cr}) 估算 eGFR 更加准确^[8]。国内外针对老年人的数项研究也发现 CKD-EPI_{cr-cyst} 联合公式的准确性优于其他 eGFR 估测公式^[9-10]。

2. 建议加强对老年人肾小管间质损伤和肾小管功能的监测: 随年龄增加, 肾脏可发生多种结构和功能改变, 包括潴钠与排钠功能的下降、尿液浓缩与稀释能力的下降以及排酸能力的下降等, 加之老年人服药种类较多, 造成药物性肾损害概率更大, 建议临床上应像监测 GFR 一样重视和监测间质-肾小管功能, 如电解质及酸碱平衡的评价、尿 N-乙酰-β-D-葡萄糖苷酶 (NAG)、尿液渗透压、尿酸化功能、尿糖及小分子蛋白的检测等。

二、老年 CKD 的诊断和综合评估

1. 推荐使用改善全球肾脏病预后组织 (KDIGO) 2012 有关 CKD 定义和分期系统诊断老年 CKD: 老年 CKD 患者中 CKD 3 期占比最高^[2,10-11], 对 eGFR < 60 ml·min⁻¹·1.73 m⁻² 是否为老年 CKD 诊断的合适界值存有较大的争议^[12]。2012 年 KDIGO^[13] 以 eGFR = 45 ml·min⁻¹·1.73 m⁻² 为界, 将 CKD 3 期分为 3a、3b 两个亚期, 建议对 CKD-EPI_{cr} 计算 eGFR 处于 45~59 ml·min⁻¹·1.73 m⁻²、但无其他肾损伤标志物的人群需要进一步采用 CKD-EPI_{cr-cyst} 公式计算 eGFR

明确是否为 CKD,以减少 CKD 3a 期的过度诊断。确定的 CKD 3a 期提示肾功能储备已经受损,其应对病理性打击的能力明显降低^[14],如在 eGFR 为 $45\sim 59\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 1.73\text{ m}^{-2}$ 的老年人群中,急性肾损伤(AKI)的发生率是 eGFR $\geq 60\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 1.73\text{ m}^{-2}$ 者的两倍,发生全因死亡和终末期肾病(ESRD)的风险也明显增加^[15-16]。即使不伴蛋白尿的 CKD 3 期患者,其心血管疾病(CVD)如心肌梗死的患病率和发生心血管事件的风险也远高于年龄、性别校正后的非 CKD 组^[17]。此外,CKD 2 期伴大量蛋白尿的老年患者肾功能减退及终点事件的发生反而高于 CKD 3 期甚至 CKD 4 期伴或不伴轻度蛋白尿者^[18],故将白蛋白尿纳入 CKD 分期系统联合 eGFR 水平评估风险和判断预后,同样也适用于老年 CKD 患者。

2. 建议对衰弱的老年 CKD 患者进行综合评估:研究提示,老年 CKD 患者常合并衰弱、谵妄、认知功能减退、焦虑抑郁、失能等老年综合征的多种表现^[19-20]。推荐按照 Fried 表型^[21]评估老年 CKD 患者是否伴有衰弱,并建议对衰弱的老年 CKD 患者进行老年综合评估(CGA)。CGA 的评估内容主要包括对老年人功能状况、跌倒风险、认知功能、情绪变化、多药共用、社会支持、经济状况、确立治疗目标和生命末期治疗意愿等^[22]。CGA 有助于老年 CKD 患者临床决策,减少治疗的不良反应、提升患者的生活质量,尤其是对于老年 ESRD 患者是否进行透析治疗以及何时开始透析治疗等临床抉择意义重大^[23-24]。

三、老年 CKD 的治疗

蛋白尿、高血压、高血糖、贫血以及钙磷代谢紊乱等均是老年 CKD 进展的危险因素,其治疗方式和方法与成年人 CKD 基本一致,本专家共识仅对老年 CKD 的特殊性进行相关建议。

1. 建议对蛋白尿首先要明确病因并给予积极的治疗:蛋白尿是老年 CKD 进展的主要危险因素之一,伴有蛋白尿的老年人,其心力衰竭、卒中、新发冠心病和总心血管事件的发生率明显高于无蛋白尿的老年人,蛋白尿是老年人 CVD 死亡事件和全因死亡事件的独立危险因素^[25]。老年人蛋白尿的病因以继发性肾脏病最常见,故应首先明确病因,对合并大量蛋白尿或肾病综合征的老年 CKD 患者,在有条件时应行肾穿刺活组织病理检查,年龄并非肾穿刺活检的禁忌证。我国老年人原发性肾小球疾病中以膜性肾病较为多见,微小病变和局

灶节段硬化性肾炎也不少见^[26-27]。继发性肾脏病以糖尿病肾病、高血压肾损害、缺血性肾脏病、抗中性粒细胞胞浆抗体(ANCA)相关性小血管炎以及淀粉样变性最常见。感染或药物引起的急、慢性肾小管间质病变患病率逐年增多。老年膜性肾病或微小病变患者首先应注意排除各种肿瘤的可能。老年患者蛋白尿的处理主要治疗基础疾病,包括糖尿病、高血压和肿瘤等;对于原发性肾小球疾病,可根据不同的病理类型选择使用糖皮质激素和(或)免疫抑制剂治疗,但考虑到老龄、并发症及药物的不良反应,与成年人比较,上述药物的使用应谨慎,药物剂量可能要相对减小。

2. 建议对老年 CKD 患者高血压进行积极控制,但应注意优选药物、平稳降压:血压的良好控制对 CKD 进展具有明显的延缓作用,尤其是伴有蛋白尿的 CKD 患者^[28-29],KDIGO 指南建议成年人 CKD 血压控制目标为尿白蛋白排泄 $\geq 30\text{ mg/d}$ 者应 $<130/80\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$),尿白蛋白排泄 $<30\text{ mg/d}$ 者应 $<140/90\text{ mmHg}$,但对老年人的血压控制未制定明确的目标^[30]。老年人的血压调节功能明显受损,多表现为单纯收缩性高血压,血压过低或过高均可导致不良预后。不少研究表明,严格的血压控制可以减少 CKD 发生和进展,但过度的血压控制可能使患者的全因死亡率明显增加^[31]。我们建议老年 CKD 患者的降压治疗可借鉴《老年高血压的诊断与治疗中国专家共识(2017 版)》^[32],对高龄患者的高血压强调采取个体化治疗(主要注意是否合并有老年衰弱综合征)、分级达标的治疗策略。老年 CKD 患者血压的控制应注意安全、平稳,避免血压的明显波动。研究发现短期内平均动脉压下降幅度大于 13.3 mmHg 以上可能诱发 AKI^[33]。老年人非杓型血压和血压晨峰现象多见,但多数老年人在晨峰现象后血压可明显下降,约 72.8% 高龄患者有餐后低血压表现,餐后血压的变异尤其是早餐后血压的变异是发生 CVD 事件的危险因素^[34],应根据老年 CKD 患者的具体情况合理选用降压药物。临床常用的利尿剂、钙通道阻滞剂(CCB)、血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)、血管紧张素受体阻断剂(ARB)及 α 、 β 受体阻滞剂对于老年高血压的治疗均有效。ACEI/ARB 具有良好的器官保护作用,降压作用平稳,在确定无双侧肾动脉狭窄的老年 CKD 患者应优先考虑使用 ARB/ACEI,但应从小剂量开始应用,伴有肾功能损伤的患者在初次使用此类药物

时一定要监测血钾和肾功能的变化,长期使用者也不宜骤停,不推荐 ACEI 和 ARB 联合使用。利尿剂和 CCB 是我国老年患者最常用的降压药物,但过度使用利尿剂可引起直立性低血压和血尿酸水平增高,在肾功能不全的患者中使用醛固酮拮抗剂可引发高钾血症等不良反应。短效 CCB 降压速度较快,容易引起低血压反应或肾脏灌注降低,建议老年 CKD 患者尽量选用长效 CCB。老年 CKD 患者的降压治疗不推荐单独使用 α 和 β 受体阻滞剂,但可在联合用药中使用。

3. 建议对 CKD 合并糖尿病的老年人酌情优化血糖控制,根据肾功能选择合适的降糖药物并重视血管病变的评估;对老年 CKD 处于糖尿病前期或早期糖化血红蛋白(HbA1c) $> 6.5\%$ 的患者应及早开始生活方式管理,可辅以极小低血糖风险且不经肾脏排出的降糖药物(如伏格列波糖、利格列汀等)。不同糖代谢异常水平或不同健康状态下老年 CKD 合并糖尿病患者血糖控制的目标不同^[35]:对于预期生存期大于 10 年以上、并发症及伴发疾病较轻者,HbA1c 水平应控制在 7.5% 以下;对预期生存期大于 5 年以上、伴有中等程度并发症及伴发疾病者,HbA1c 水平可控制在 8.0% 以下;对于衰弱的老年人,HbA1c 控制水平可放宽至 8.5% 以下。老年 CKD 患者降糖药物的选择原则是既要适宜降低血糖水平又要避免低血糖的发生,降糖药物应根据肾功能调整剂量,如二甲双胍是老年 2 型糖尿病患者的首选药物,也是明确有心血管获益的降糖药,但其在体内的蓄积可能会导致乳酸酸中毒等不良反应,当 $eGFR \geq 60 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ 可安全使用, $eGFR$ 在 $30 \sim 60 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ 时应减量和谨慎使用,当 $eGFR < 30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ 时应停止使用二甲双胍^[36]。老年 CKD 患者的血糖控制常使用基础胰岛素联合口服降糖药方案,使用甘精胰岛素者症状性低血糖及低血糖的总发生率均较低。CKD 合并糖尿病的老年人常伴有明显的血管病变并严重影响 CKD 的预后,建议重视对老年 CKD 患者微血管病变和外周血管疾病的评估,必要时按照相关指南给予抗凝、抗血小板、前列环素和/或葡糖胺聚糖类药物治疗^[37]。

4. 不建议老年 CKD 患者过度限制蛋白摄入,注意防止营养不良的发生:低蛋白饮食(LPD)可以明确延缓 CKD 的进展^[38-39],中国《慢性肾脏病蛋白营养治疗共识》建议^[40],CKD 1-2 期者推荐蛋白

质摄入量为 $0.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$,非糖尿病肾病的 CKD 患者从 CKD 3 期开始 LPD 治疗,而糖尿病肾病者从 GFR 下降起即应实施 LPD。建议蛋白质摄入量 $< 0.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$,其中优质蛋白应占摄入蛋白总量的 50% 以上,同时应摄入充足的能量以保证体内蛋白质的合成。值得注意的是衰弱老年 CKD 患者发生营养不良的比例较高,营养不良是老年 CKD 患者预后不良的主要危险因素^[41],老年人蛋白摄入量与衰弱的关系密切,建议对老年 CKD 患者实施低蛋白饮食前应进行充分的营养评估^[42]。补充 α -酮酸制剂有助于纠正老年 CKD 患者的营养不良状况,延缓 CKD 的进展^[43]。

5. 建议积极纠正钙、磷代谢紊乱,预防血管钙化和无动力性骨病:血管钙化包括动脉和心脏瓣膜钙化,其发生率和严重程度随肾功能的恶化而增加,在老年 CKD 患者中更为多见,已存在血管或瓣膜钙化的 CKD 患者是发生 CVD 最高危的人群^[44]。建议定期对老年 CKD 3~5 期患者血清钙、磷及甲状旁腺激素(iPTH)共同评估,尤其要重视高磷血症的防治,限制饮食中磷的摄入,但对于老年 CKD 患者,过于严格限制饮食中蛋白(磷的重要来源)可能会诱发营养不良,增加死亡风险。目前临床上使用的磷结合剂,如碳酸钙、醋酸钙、碳酸司维拉姆及碳酸镧等在老年 CKD 患者中均可使用,但应禁用含铝的磷结合剂。在老年 CKD 患者中,高钙血症和低磷血症的发生率明显高于年轻患者,如出现血钙增高、软组织钙化或心血管钙化则须避免使用含钙的磷结合剂,减少活性维生素 D 的用量直至停用^[45]。老年 CKD 患者的无动力骨病较为多见,容易导致异位钙化,增加 CVD 的发生率和病死率,无动力骨病的预防主要是减少钙剂和活性维生素 D 负荷,避免对 PTH 的过度抑制。

四、老年 CKD 主要并发症的诊治

1. 推荐定期监测老年 CKD 患者的肾功能,及时纠正导致肾脏损伤的急性因素:老年 CKD 患者常伴有高血压、糖尿病和心血管疾病等并发症,可能暴露于肾毒性药物、感染、手术或介入治疗等高危因素,容易引起短期内 GFR 迅速下降,导致 AKI 的发生,即所谓 AKI-on-CKD (A-on-C),A-on-C 可促进 CKD 患者迅速进展至 ESRD^[46]。老年人 A-on-C 的临床表现常不明显,对肾前性、病因明确的肾后性(尿路梗阻)、临床表现典型的急性肾小管坏死和明确药物过敏性急性间质性肾炎等

引起的 A-on-C, 不建议行肾脏穿刺活检。合并感染、心血管病变等或治疗措施不当引起肾单位血流灌注不足者, 治疗关键在于及时纠正低血压、低血容量和加强抗感染治疗, 尽快恢复肾脏灌注。如出现败血症休克, 需应用低剂量去甲肾上腺素 ($< 0.3 \mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$) 或血管加压素而不是多巴胺提升血压, 保证平均动脉压在 80 mmHg 左右 (至少应在 65 mmHg 以上), 中心静脉压在 8 ~ 10 cmH₂O (1 cmH₂O = 0.098 kPa), 从而维持肾小球滤过压^[47-48]。因用药不当导致急性肾小管坏死或急性肾小管间质性肾炎, 需及时停用相关药物, 尽量维持体内酸碱、电解质平衡。

2. 建议定期监测和评估 CVD 的各项指标, 警惕老年 CKD 的加重和猝死: 老年 CKD 患者容易合并各种 CVD, 如左心室肥厚、急性冠脉综合征 (ACS)、心律失常和猝死等。对心血管危险因素治疗的靶目标, 老年 CKD 患者与高风险的非 CKD 老年患者之间并无差别, 但建议在用药时需权衡药物的风险和获益以及卫生经济学问题, 选择优化的治疗方案^[49]。如对具有动脉粥样硬化风险的患者推荐接受包括他汀类药物在内的降脂治疗, 但应避免过度降脂, 注意药物之间的相互作用, 防止发生横纹肌溶解等不良反应。许多药物包括抗血小板药物、利尿剂等均需要根据老年 CKD 患者的肾脏功能状况进行调整并在用药过程中需要经常监测肾功能的变化和药物不良反应。老年 CKD 的并发症如贫血、酸碱失衡、血清电解质异常、低血压、继发性甲状旁腺功能亢进、心肌钙化、心肌淀粉样变等均是心律失常的诱发因素。老年 CKD 患者出现心律失常, 建议首先确定心律失常类型和病因并及时消除病因; 心律失常若持续存在或已引起机体血流动力学改变时, 应及时请心脏专科医师会诊协助治疗。猝死是老年 CKD 尤其是透析患者死亡的主要原因之一。猝死的预防主要是应用 ACEI/ARB 和 β 受体阻滞剂治疗、避免患者电解质和容量的快速变化、必要时可植入临时或永久除颤器等^[50]。

3. 建议采用多学科团队管理模式管理老年 CKD 患者: 临床上, 肾脏病专科医师对老年医学知识和老年评估工具常缺乏足够的了解^[51], 建议参考“老年综合评估技术应用中国专家共识”有关老年多学科团队管理模式^[22], 联合肾脏专科医生、老年科医生、护士、心理医师、临床药师、营养师、康复师、社会工作者和照护者等组成老年-肾脏多学科

的协作团队, 不定期地对老年 CKD 患者的基础疾病、并发症以及功能状态进行全面评估, 以便能早期识别和筛选出与老年 CKD 患者预后密切相关的老年综合征, 并给予早期干预, 提高老年 CKD 患者的生活质量。

五、老年 ESRD 的血液净化治疗

老年 CKD 患者进行血液净化治疗的模式、治疗中的常见并发症及处理与一般成年人无明显差异, 主要区别是透析适应证的选择和血管通路的问题。

1. 建议老年 CKD 患者导入透析前应首先进行综合评估: 目前的研究显示, 老年 ESRD 患者过早开始透析治疗并没有明显的获益^[52], 部分老年人在透析后容易出现衰弱、跌倒、认知障碍以及焦虑、抑郁等心理精神疾患, 建议老年人开始透析治疗前应该首先进行综合评估, 以决定患者是否适合透析治疗^[53]。如有明显的衰弱或严重的认知功能障碍, 则应先进行相关治疗; 如果患者对治疗没有反应, 或伴有严重共病时, 可对患者进行限时透析治疗试验^[54-55], 即预先设定一个时间段 (通常为 4 ~ 6 周) 的透析来观察患者对透析治疗的反应。在试验治疗期间需要与患者、家属和透析团队的所有成员进行充分沟通, 以便确定是否实施维持性透析或非透析治疗, 确保患者的生活质量。

2. 建议根据患者的全身状况等多方面因素来选择老年患者的血管通路: 通常动静脉内瘘仍为老年人血液透析最佳的血管通路。但是在以下情况宜首选半永久中心静脉导管: (1) 预期寿命不超过半年; (2) 自身血管条件差, 可制作内瘘的血管资源耗尽; (3) 内瘘手术多次失败; (4) 心功能较差而不能耐受内瘘或因低血压而不能维持瘘管血流量。老年患者和年轻患者的导管感染率和流量状况并无明显差异^[56]。

老年 CKD 病情复杂, 涉及面较广, 本专家共识是国内首次发布, 难以面面俱到, 加上目前国内对老年 CKD 的研究尚不够深入, 如对老年 CKD 患者的合理用药, 尤其是对国内大量使用中 (成) 药的研究证据较少, 不少方面尚难以进行合适的建议或推荐。可喜的是目前临床研究日新月异^[57-58], 我们计划每 2 ~ 3 年更新一次本共识供各位同仁交流使用。

执笔: 程庆砾、杨继红、赵卫红、陈海平、赵明辉、张建荣

共识专家组成员 (按姓氏笔画): 马清 (首都医科大学北京友谊医院老年科)、王小丹 (中国人民解放军总医院保健科)、王文革 (兰

州大学第二医院肾内科)、田慧(中国人民解放军总医院老年内分泌科)、叶志斌(复旦大学附属华东医院肾内科)、付平(四川大学华西医院肾内科)、宁晓喧(空军军医大学西京医院老年科)、朱清(河南省人民医院肾内科)、刘胜(中国人民解放军总医院老年肾脏病科)、庄永泽(解放军福州总医院肾内科)、孙伟(江苏省中医院肾内科)、孙世澜(华中科技大学同济医院肾内科)、李小鹰(中国人民解放军总医院老年心内科)、李英(河北医科大学第三医院肾内科)、李国峰(青海省人民医院肾内科)、李海英(西藏自治区人民医院肾内科)、李赞(江西省人民医院肾内科)、杨继红(北京医院老年科)、何强(浙江省省人民医院肾内科)、吴永贵(安徽医科大学第一附属医院肾内科)、吴红梅(四川大学华西医院老年科)、肖广辉(天津医科大学总医院老年科)、陆晨(新疆维吾尔自治区人民医院肾内科)、陈孟华(宁夏医科大学总医院肾内科)、陈香美(中国人民解放军总医院肾内科)、陈海平(首都医科大学北京友谊医院老年科)、陈惠萍(解放军南京总医院肾内科)、张宏(北京大学第一医院肾内科)、张建荣(中国人民武装警察部队总医院肾内科)、张晓东(山西医科大学第一医院肾内科)、张晓英(中国人民解放军总医院老年肾脏病科)、张景红(解放军上海八五医院肾内科)、者星炜(昆明医科大学第一附属医院肾内科)、范利(中国人民解放军总医院老年心内科)、周巧玲(中南大学湘雅医院肾内科)、郑亚莉(宁夏回族自治区人民医院肾内科)、郑法雷(北京协和医院肾内科)、赵卫红(江苏省人民医院老年肾内科)、赵明辉(北京大学第一医院肾内科)、郝文科(广东省人民医院老年科)、夏天(天津医科大学第二医院肾内科)、袁静(贵州省人民医院肾内科)、高红宇(华中科技大学同济医院老年科)、梁萌(厦门大学成功医院肾内科)、谟貽璞(首都医科大学北京安贞医院肾内科)、程庆砾(中国人民解放军总医院老年肾脏病科)、廖蕴华(广西医科大学第一附属医院肾内科)、薛长勇(中国人民解放军总医院营养科)

利益冲突:无

参 考 文 献

- [1] Zhang L, Zhang P, Wang F, et al. Prevalence and factors associated with CKD: a population study from Beijing[J]. Am J Kidney Dis, 2008, 51(3): 373-384. DOI: 10.1053/j.ajkd.2007.11.009.
- [2] 刘旭利,程庆砾,刘海波,等.社区高龄男性慢性肾脏病患者的营养和心理健康状况调查[J].中华全科医师杂志, 2014, 13(1): 32-36. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2014.01.013.
Liu XL, Cheng QL, Liu HB, et al. A survey of nutritional and mental health condition in elderly community-dwelling males with chronic kidney disease[J]. Chin J Gen Pract, 2014, 13(1): 32-36. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2014.01.013.
- [3] Zhang L, Wang F, Wang L, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey[J]. Lancet, 2012, 379(9818): 815-822. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60033-6.
- [4] Gołębowski T, Augustyniak-Bartosik H, Weyde W, et al. Geriatric syndromes in patients with chronic kidney disease[J]. Postepy Hig Med Dosw, 2016, 70(10): 581-589.
- [5] 陈姝君,陈海平,李琳.1008 例老年健康体检者肾损害情况分析[J].中华老年医学杂志, 2012, 31(12): 1124-1126. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2012.12.027.
- [6] Chen SJ, Chen HP, Li L, et al. Situation analysis on kidney damage of the 1088 elderly health examination people[J]. Chin J Geriatr, 2012, 31(12): 1124-1126. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2012.12.027.
- [7] Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate[J]. Ann Intern Med, 2009, 150(9): 604-612.
- [8] Flamant M, Haymann JP, Vidal-Petiot E, et al. GFR estimation using the Cockcroft-Gault, MDRD study, and CKD-EPI equations in the elderly [J]. Am J Kidney Dis, 2012, 60(5): 847-849. DOI: 10.1053/j.ajkd.2012.08.001.
- [9] Schaeffner ES, Ebert N, Delanaye P, et al. Two novel equations to estimate kidney function in persons aged 70 years or older[J]. Ann Intern Med, 2012, 157(7): 471-481. DOI: 10.7326/0003-4819-157-7-201210020-00003.
- [10] Fan L, Levey AS, Gudnason V, et al. Comparing GFR estimating equations using cystatin C and creatinine in elderly individuals[J]. J Am Soc Nephrol, 2015, 26(8): 1982-1989. DOI: 10.1681/ASN.2014060607.
- [11] Zhu Y, Ye X, Zhu B, et al. Comparisons between the 2012 new CKD-EPI (chronic kidney disease epidemiology collaboration) equations and other four approved equations [J]. PLoS One, 2014, 9(1): e84688. DOI: 10.1371/journal.pone.0084688.
- [12] 陈莹,秦明照,郑洁.老年人慢性肾脏病分期的研究[J].中华老年医学杂志, 2013, 32(6): 602-604. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2013.06.008.
Chen Y, Qin MZ, Zheng J. Research on stage of chronic kidney disease in elderly patients[J]. Chin J Geriatr, 2013, 32(6): 602-604. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2013.06.008.
- [13] Kuznik A, Mardekian J, Tarasenko L. Evaluation of cardiovascular disease burden and therapeutic goal attainment in US adults with chronic kidney disease: an analysis of national health and nutritional examination survey data, 2001-2010 [J]. BMC Nephrol, 2013, 14(1): 132. DOI: 10.1186/1471-2369-14-132.
- [14] Winearls CG, Glasscock RJ. Classification of chronic kidney disease in the elderly: pitfalls and errors[J]. Nephron Clin Pract, 2011, 119(suppl 1): 2-4. DOI: 10.1159/000328013.
- [15] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease[J]. Kidney Int Suppl, 2013, 3(1): 1-150. DOI: 10.1038/kisup.2012.73
- [16] Sharma A, Mucino MJ, Ronco C. Renal functional reserve and renal recovery after acute kidney injury [J]. Nephron Clin Pract, 2014, 127(1-4): 94-100. DOI: 10.1159/000363721.
- [17] Coca SG, Cho KC, Chi-yuan Hsu CY. Acute kidney injury in the elderly: predisposition to chronic kidney disease and vice versa[J]. Nephron Clin Pract, 2011, 119(suppl 1): 19-24. DOI: 10.1159/000328023.
- [18] Tonelli M, Muntner P, Lloyd A, et al. Impact of age on the association between CKD and the risk of future coronary events[J]. Am J Kidney Dis, 2014, 64(3): 375-382. DOI: 10.1053/j.ajkd.2014.03.013.

- [18] Thompson S, James M, Wiebe N, et al. Cause of death in patients with reduced kidney function[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2015, 26 (10): 2504-2511. DOI: 10.1681/ASN.2014070714.
- [19] Liu C, Chen H, Liu C, et al. Combined application of eGFR and albuminuria for the precise diagnosis of stage 2 and 3a CKD in the elderly[J]. *J Nephrol*, 2014, 27(3): 289-297. DOI: 10.1007/s40620-013-0011-6.
- [20] Chowdhury R, Peel NM, Krosch M, et al. Frailty and chronic kidney disease: a systematic review[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2017, 68: 135-142. DOI: 10.1016/j.archger.2016.10.007.
- [21] Hall RK, Haines C, Gorbalkin SM, et al. Incorporating geriatric assessment into a nephrology clinic: preliminary data from two models of care[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2016, 64(10): 2154-2158. DOI: 10.1111/jgs.14262.
- [22] Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56 (3): 146-156. DOI: 10.1093/gerona/56.3.M146
- [23] 陈旭娇, 严静, 王建国. 老年综合评估技术应用中国专家共识[J]. *中华老年医学杂志*, 2017, 36(5): 471-477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.05.001.
- Chen XJ, Yan J, Wang JY. Chinese experts consensus on application of comprehensive geriatric assessment [J]. *Chin J Geriatr*, 2017, 36 (5): 471-477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2017.05.001.
- [24] Corsonello A, Fusco S, Bustacchini S, et al. Special considerations for the treatment of chronic kidney disease in the elderly[J]. *Exp Rev Clin Pharmacol*, 2016, 9 (5): 727-737. DOI: 10.1586/17512433.2016.1155448.
- [25] Berger JR, Hedayati SS. Renal replacement therapy in the elderly population[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2012, 7(6): 1039-1046. DOI: 10.2215/CJN.10411011.
- [26] Hallan SI, Matsushita K, Sang Y, et al. Age and the association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease[J]. *JAMA*, 2012, 308 (22): 2349-2360. DOI: 10.1001/jama.2012.16817.
- [27] Zhu P, Zhou FD, Zhao MH. The renal histopathology spectrum of elderly patients with kidney diseases: a study of 430 patients in a single Chinese center[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2014, 93 (28): e226. DOI: 10.1097/MD.0000000000000226.
- [28] Jin B, Zeng C, Ge Y, et al. The spectrum of biopsy-proven kidney diseases in elderly Chinese patients[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2014, 29 (12): 2251-2259. DOI: 10.1093/ndt/gfu239.
- [29] Fischer MJ, O'Hare AM. Epidemiology of hypertension in the elderly with chronic kidney disease[J]. *Adv Chro Kidney Dis*, 2010, 17 (4): 329-340. DOI: 10.1053/j.ackd.2010.05.003.
- [30] Lv J, Ehteshami P, Sarnak MJ, et al. Effects of intensive blood pressure lowering on the progression of chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *CMAJ*, 2013, 185 (11): 949-957. DOI: 10.1503/cmaj.121468.
- [31] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease[J]. *Kidney Int Suppl*, 2012, 2: 337-414. DOI: 10.1038/kisup.2012.46.
- [32] Lohr JW, Golzy M, Carter RL, et al. Elevated systolic blood pressure is associated with increased incidence of chronic kidney disease but not mortality in elderly veterans[J]. *J Am Soc Hypertens*, 2015, 9(1): 29-37. DOI: 10.1016/j.jash.2014.10.008.
- [33] 中国老年医学学会高血压分会. 高龄老年人血压管理中国专家共识[J]. *中国心血管杂志*, 2015, 20(6): 401-409. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2015.06.001.
- Hypertension Division, Chinese Geriatrics Society. China experts consensus on the managements of hypertension in the very old people [J]. *Chin J Cardiovas Med*, 2015, 20(6): 401-409. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2015.06.001.
- [34] Liu YL, Prowle J, Licari E, et al. Changes in blood pressure before the development of nosocomial acute kidney injury[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2009, 24 (2): 504-511. DOI: 10.1093/ndt/gfn490.
- [35] Zanasi A, Tincani E, Evandri V, et al. Meal-induced blood pressure variation and cardiovascular mortality in ambulatory hypertensive elderly patients: preliminary results[J]. *J Hypertens*, 2012, 30 (11): 2125-2132. DOI: 10.1097/HJH.0b013e328357f16d.
- [36] Munshi MN, Pandya N, Umpierrez GE, et al. Contributions of basal and prandial hyperglycemia to total hyperglycemia in older and younger adults with type 2 diabetes mellitus[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2013, 61(4): 535-541. DOI: 10.1111/jgs.12167.
- [37] 中国老年学学会老年医学学会老年内分泌代谢专业委员会, 老年糖尿病诊疗措施专家共识编写组. 老年糖尿病诊疗措施专家共识(2013年版)[J]. *中华内科杂志*, 2014, 53 (3): 243-251. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2014.03.027.
- Endocrine and Metabolic Specialized Committee for the Elderly, Geriatric Medical Association, Gerontological Society of China, Expert Consensus Group on Diagnosis and Treatment of Senile Diabetes. Expert consensus on diagnosis and treatment of senile diabetes mellitus (2013 Edition) [J]. *Chin J Intern Med*, 2014, 53(3): 243-251. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2014.03.027.
- [38] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. *中国血管外科杂志(电子版)*, 2017, 9(4): 250-257. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2017.04.002.
- Group of Vascular Surgery, Chinese Medical Association. A guide to the diagnosis and treatment of deep venous thrombosis (Third Edition) [J]. *Chin J Vasc Surg (Electronic Version)*, 2017, 9(4): 250-257. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2017.04.002.
- [39] Garneata L, Stancu A, Dragomir D, et al. Ketoanalogue-supplemented vegetarian very low-protein diet and CKD progression[J]. *J Am Soc Nephrol*, 2016, 27(7): 2164-2176. DOI: 10.1681/ASN.2015040369.
- [40] 刘旭利, 程庆砾, 刘胜, 等. 饮食蛋白的限制对高龄患者营养状况和慢性肾脏病进展的影响[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2013, 5(7): 1898-1902. DOI: 10.

- 3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.05.017.
- Liu XL, Cheng QL, Liu S, et al. Effects of dietary protein restriction on the nutritional status and renal function in the very elderly with chronic kidney disease[J]. Chin J Clin(Electronic Edition), 2013, 5(7): 1898-1902. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.05.017.
- [41] α 酮酸制剂在肾内科应用专家协作组. 慢性肾脏蛋白营养治疗共识[J]. 中华肾脏病杂志, 2005, 21(7): 421-424. DOI: 10.3760/j.issn:1001-7097.2005.07.017. Experts Cooperation Group on Keto Acids in Renal Medicine Application. Consensus on protein nutrition therapy for chronic kidney disease [J]. Chin J Nephrol, 2005, 21(7): 421-424. DOI: 10.3760/j.issn:1001-7097.2005.07.017.
- [42] Mirzaei H, Raynes R, Longo VD. The conserved role of protein restriction in aging and disease[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2016, 19(1): 74-79. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000239.
- [43] Verlaan S, Ligthart-Melis GC, Wijers SLJ, et al. High prevalence of physical frailty among community-dwelling malnourished older adults-A systematic review and meta-analysis[J]. J Am Med Dir Assoc, 2017, 18(5): 374-382. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.12.074.
- [44] Bellizzi V, Chiodini P, Cupisti A, et al. Very low-protein diet plus ketoacids in chronic kidney disease and risk of death during end-stage renal disease: a historical cohort controlled study[J]. Nephrol Dial Transplant, 2015, 30(1): 71-77. DOI: 10.1093/ndt/gfu251.
- [45] Górriz JL, Molina P, Cerverón MJ, et al. Vascular calcification in patients with nondialysis CKD over 3 years[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2015, 10(4): 654-666. DOI: 10.2215/CJN.07450714.
- [46] Jamal SA, Vandermeer B, Raggi P, et al. Effect of calcium-based versus non-calcium-based phosphate binders on mortality in patients with chronic kidney disease: an updated systematic review and meta-analysis[J]. Lancet, 2013, 382(9900): 1268-1277. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60897-1.
- [47] Xu X, Nie S, Liu Z, et al. Epidemiology and clinical correlates of AKI in Chinese hospitalized adults[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2015, 10(9): 1510-1518. DOI: 10.2215/CJN.02140215.
- [48] Shankar Hari M, Phillips GS, Levy ML, et al. Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3)[J]. JAMA, 2016, 315(8): 775-787. DOI: 10.1001/jama.2016.0289.
- [49] Gordon AC, Mason AJ, Thirunavukkarasu N, et al. Effect of early vasopressin vs norepinephrine on kidney failure in patients with septic shock: the VANISH randomized clinical trial[J]. JAMA, 2016, 316(5): 509-518. DOI: 10.1001/jama.2016.10485.
- [50] Herzog CA, Asinger RW, Berger AK, et al. Cardiovascular disease in chronic kidney disease. A clinical update from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) [J]. Kidney Int, 2011, 80(6): 572-586. DOI: 10.1038/ki.2011.223.
- [51] Whitman IR, Feldman HI, Deo R. CKD and sudden cardiac death: epidemiology, mechanisms, and therapeutic approaches[J]. J Am Soc Nephrol, 2012, 23(12): 1929-1939. DOI: 10.1681/ASN.2012010037.
- [52] Aucella F, Brunori G, Dalmartello M, et al. Assessment of the geriatric competence and perceived needs of Italian nephrologists: an internet survey[J]. J Nephrol, 2016, 29(3): 385-390. DOI: 10.1007/s40620-015-0232-y.
- [53] Berger JR, Jaikaransingh V, Hedayati SS. End-stage kidney disease in the elderly: approach to dialysis initiation, choosing modality, and predicting outcomes [J]. Adv Chronic Kidney Dis, 2016, 23(1): 36-43. DOI: 10.1053/j.ackd.2015.08.005.
- [54] Rosansky SJ, Schell J, Shega J, et al. Treatment decisions for older adults with advanced chronic kidney disease[J]. BMC Nephrol, 2017, 18(1): 200. DOI: 10.1186/s12882-017-0617-3.
- [55] Singh P, Germain MJ, Cohen L, et al. The elderly patient on dialysis: geriatric considerations [J]. Nephrol Dial Transplant, 2014, 29(5): 990-996. DOI: 10.1093/ndt/gft246.
- [56] Quill TE, Holloway R. Time-limited trials near the end of life[J]. JAMA, 2011, 306(13): 1483-1484. DOI: 10.1001/jama.2011.1413.
- [57] Moist LM, Lok CE, Vachharajani TJ, et al. Optimal hemodialysis vascular access in the elderly patient[J]. Semin Dial, 2012, 25(6): 640-648. DOI: 10.1111/sdi.12037.
- [58] Zheng Y, Cai GY, He LQ, et al. Efficacy and safety of Niaoduqing particles for delaying moderate-to-severe renal dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter clinical study[J]. Chin Med J (Engl), 2017, 130(20): 2402-2409. DOI: 10.4103/0366-6999.216407.

(收稿日期: 2018-02-09)

(本文编辑: 孟丽)