

老年患者他汀类药物相关肌病 21 例分析

Clinical characteristics analysis of 21 elderly patients with statin – associated myopathy

范 琰, 韩晶晶, 杜佳丽,
刘梅林, 付志方

(北京大学 第一医院 老年病内科, 北京 100034)

FAN Yan, HAN Jing – jing,
DU Jia – li, LIU Mei – lin,
FU Zhi – fang

(*Department of Geriatrics, Peking
University First Hospital, Beijing 100034,
China*)

基金项目: 北京大学第一医院青年临床研究专项基金资助项目 (2018CR11); 北大百度基金资助项目 (2019BD019)

作者简介: 范琰 (1974 –), 女, 副主任医师, 主要从事老年心血管疾病相关的工作和研究

通信作者: 付志方, 副主任医师

MP: 15010673913

E – mail: fuzhifang2004@126.com

摘要:目的 探讨他汀类药物相关肌病老年患者的起病因素和临床特点。方法 回顾分析 2017 年 1 月至 2024 年 6 月本院内科收治的他汀相关肌病老年患者的病因、临床表现、治疗经过及预后转归。结果 共收治他汀类药物相关肌病老年患者 21 例, 男性 13 例、女性 8 例, 年龄 (77.33 ± 9.61) 岁, 其中 5 例患者诊断为横纹肌溶解症。将纳入患者按服用不同他汀类药物分成 5 组: 阿托伐他汀组、瑞舒伐他汀组、辛伐他汀组、匹伐他汀组及血脂康组, 各组患者均为单一用药, 无交叉重叠用药情况。起病时他汀类药物使用时间 2 周 ~ 10 年。诱因包括感染、合并药物、应激、运动等, 其中感染 12 例 (肺炎 9 例, 泌尿系感染 2 例, 肠道感染 1 例)、合并用药 2 例 (分别为喹硫平、环孢素 A)。患者合并多种基础疾病, 其中 90.48% (19 例/21 例) 合并高血压、66.67% (14 例/21 例) 合并 2 型糖尿病、47.62% (10 例/21 例) 合并冠心病、23.81% 合并 (5 例/21 例) 慢性肾病。患者联用多种药物, 平均使用 6 种药物。有 4 例肌病患者出现急性肾损伤, 5 例横纹肌溶解症患者合并急性肾损伤。经停用他汀类药物、补液、碱化尿液、血液净化等综合治疗, 所有患者病情好转, 无患者死亡。发生急性肾损伤的患者血肌酐均恢复正常或发病前基础水平。结论 对于急性感染、合并用药、基础疾病多的老年患者需警惕他汀类药物相关肌病或横纹肌溶解症风险, 老年患者易合并急性肾损伤。及时停用他汀类药物, 经对症补液、血液净化等综合治疗可明显改善患者预后。

关键词: 他汀类药物; 肌病; 横纹肌溶解症; 急性肾损伤; 老年

DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2026.03.013

中图分类号: R595.3

文献标志码: B

文章编号: 1001-6821(2026)03-0381-05

Abstract: Objective To investigate the etiological factors and clinical characteristics of statin – associated myopathy in elderly patients.

Methods A retrospective analysis was performed on elderly patients with statin – associated myopathy who were treated in the internal medicine department of our hospital from January 2017 to June 2024.

Data including etiology, clinical manifestations, treatment process and prognosis were collected and analyzed. **Results** A total of 21 elderly patients with statin – associated myopathy were enrolled, including 13 males and 8 females, with an average age of (77.33 ± 9.61) years.

Among them, 5 patients were diagnosed with rhabdomyolysis. According to the type of statin taken, patients were divided into 5 groups: atorvastatin group, rosuvastatin group, simvastatin group, pitavastatin group and Xuezhikang group. All patients received monotherapy without overlapping or combined use of different statins. The duration of statin therapy at onset ranged from 2 weeks to 10 years. Precipitating factors included infection, concomitant medications, stress and exercise. Among

them, 12 cases were related to infection (9 pneumonia, 2 urinary tract infections, 1 intestinal infection), and 2 cases were associated with concomitant medications (quetiapine and cyclosporine A, respectively). Most patients had multiple comorbidities: hypertension in 90.48% (19 cases/21 cases), type 2 diabetes mellitus in 66.67% (14 cases/21 cases), coronary heart disease in 47.62% (10 cases/21 cases), and chronic kidney disease in 23.81% (5 cases/21 cases). Patients were on multiple concomitant medications, with a mean of 6 drugs used. Acute kidney injury occurred in 4 patients with myopathy and in 5 patients with rhabdomyolysis. After comprehensive treatment including statin discontinuation, fluid replacement, urine alkalinization and blood purification, all patients improved and no deaths occurred. Serum creatinine in patients with acute kidney injury returned to normal or baseline levels before onset. **Conclusion** Elderly patients with acute infection, concomitant medications and multiple comorbidities should be closely monitored for the risk of statin-associated myopathy or rhabdomyolysis. Acute kidney injury is common in such elderly patients. Early discontinuation of statins and comprehensive treatment including symptomatic fluid infusion and blood purification can significantly improve patient prognosis.

Key words: statins; myopathy; rhabdomyolysis; acute kidney injury; elderly patients

动脉粥样硬化性心血管疾病 (atherosclerotic cardiovascular disease, ASCVD) 是老年人群的常见疾病,他汀类药物是治疗 ASCVD 的基石^[1]。同时,老年人也是发生药物不良反应的高危人群,应用他汀类药物治疗过程中可能发生相关药物不良反应包括肌病,甚至横纹肌溶解症等^[2]。老年人群常多病共存,服用多种药物,临床表现不典型,容易漏诊,延误治疗时机。本文回顾分析我院服用他汀类药物相关肌病老年患者的临床特点,期望提高对老年人群调脂治疗可能出现的风险的全面认识及诊治,做好合理用药。

资料与方法

1 病例选择

2017年1月至2024年6月以北京大学第一医院内科住院应用他汀类药物治疗过程中发生肌病的患者纳入为研究对象。本研究经北京大学第一医院生物医学研究伦理委员会批准,伦理批号:(2026R0083-0001)。

诊断与纳入标准 所有入选患者年龄 ≥ 60 岁,符合《美国心脏协会科学声明:他汀类药物的安全性和相关不良事件》中的诊断标准^[3],应用他汀类药物过程中出现肌肉酸痛、乏力等临床表现,血清肌酸激酶 (creatinine kinase, CK) 值大于正常上限 10 倍以上诊断为他汀相关肌病,CK 超过正常上限 40 倍诊断为横纹肌溶解症。符合《改善全球肾脏病预后组织急性肾损伤临床指南》^[4] 中关于急性肾损伤 (acute kidney injury, AKI) 的诊断标准,48 h 内肾功能急剧恶化,血肌酐较基础值增高 $\geq 0.3 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$,或增高 $\geq$ 基础血肌酐的 1.5 倍。

排除标准 除外急性冠脉综合征、肌炎、皮肤炎等神经肌肉病变引起 CK 升高的患者。

2 药品

阿托伐他汀片,规格:每片 20 mg,批号:T23494、S90898、W01575,批准文号:国药准字 H20051408,辽宁大连晖致制药有限公司生产;阿托伐他汀片,规格:每片 20 mg,批号:R03221336、R03221301、R03221317,批准文号:国药准字 H20193144,山东济南齐鲁制药有限公司生产;阿托伐他汀片,规格:每片 20 mg,批号:BA1911019X、BA1910038X、BA1911018X,批准文号:国药准字 H19990258,北京嘉林药业股份有限公司生产;瑞舒伐他汀片,规格:每片 10 mg,批号:2107B15、2108A78,批准文号:国药准字 HJ20160545,英国-瑞典阿斯利康公司生产;瑞舒伐他汀片,规格:每片 10 mg,批号:B2109081、B2111131、B2110191,批准文号:国药准字 H20080483,浙江京新药业股份有限公司生产;辛伐他汀片,规格:每片 20 mg,批号:20181229、20190510,批准文号:国药准字 H20000009,浙江京新药业股份有限公司生产;匹伐他汀片,规格:每片 2 mg,批号:211016,批准文号:国药准字 H20203268,江苏南京长澳制药有限公司生产;血脂康片,规格:每片 0.3 g,批号:20180821,批准文号:国药准字 Z10950029,北京北大维信生物科技有限公司生产。

3 分组与治疗方法

将纳入患者按服用不同他汀类药物分成 5 组:阿托伐他汀组、瑞舒伐他汀组、辛伐他汀组、匹伐他汀组及血脂康组,各组患者均为单一用药,无交叉重叠用药情况。服用他汀类药物种类及剂量:阿托伐他汀 (10~40) $\text{mg} \cdot \text{d}^{-1}$,瑞舒伐他汀 10 $\text{mg} \cdot \text{d}^{-1}$,辛伐他

汀($40 \sim 120$) $\text{mg} \cdot \text{d}^{-1}$,匹伐他汀 $2 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$,血脂康 $1.2 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$ 。起病最快者服用阿托伐他汀 $20 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ 两周,最长用药时间为服用阿托伐他汀 $20 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ 达10年。

4 观察指标

收集患者的一般资料包括年龄、性别、入院主诉、他汀类药物及其他合并用药情况、基础疾病等;记录心肌酶谱、肌红蛋白、肝肾功能、超敏C反应蛋白等指标及患者的治疗经过、预后转归。

5 统计学处理

用SPSS 22.0软件进行统计分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,符合正态分布用独立样本 t 检验,不符合正态分布组间比较用非参数Mann-Whitney U 检验,计数资料以率(%)表示。

结 果

1 一般资料

本研究共纳入老年患者21例,男性13例、女性8例,年龄 $60 \sim 94$ 岁,平均年龄(77.33 ± 9.61)岁,见表1。应用不同他汀类药物的病例数、药物剂量、治疗时长,见表2。

2 患者基础疾病及发生他汀类药物相关肌病诱因

本研究老年患者多合并基础疾病,其中合并高血压19例(90.48%)、2型糖尿病14例(66.67%)、冠心病10例(47.62%)、慢性肾病5例(23.81%)、心房颤动4例(19.05%)。患者平均身体质量指数(body mass index, BMI) $24.64 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$,起病前无肝功能异常者。发生他汀类药物相关肌病的诱因包括感染12例(肺炎9例,泌尿系感染2例,肠道感染1例)、合并用药2例(分别为喹硫平、环孢素A)、大剂量用药1例(辛伐他汀 $120 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$)、急性脑卒中后肌肉损伤3例、近期运动增加3例。

3 临床表现及实验室检查

有14例患者以乏力、肌痛为首发症状,7例

患者无明显症状。所有患者CK均明显升高[(1 975~11 944) $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$,正常上限 $195 \text{ U} \cdot \text{L}^{-1}$],血清肌红蛋白不同程度升高[(118~3 764) $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 正常值 $<100 \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$],16例患者为他汀类药物相关肌病,5例患者CK升高40倍以上达横纹肌溶解症诊断标准。不同类型他汀类药物组患者丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)不同程度升高,以AST升高幅度更明显。同时伴有超敏C反应蛋白的升高。9例患者出现AKI,肌酸酐最高值达 $602 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。与阿托伐他汀组相比,瑞舒伐他汀组峰值CK更高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。阿托伐他汀组和瑞舒伐他汀组患者肌红蛋白(myoglobin, Mb)、ALT、AST、超敏C反应蛋白、血脂水平无统计学差异。血脂康为含洛伐他汀的复方制剂,本研究纳入1例,其肌病临床表现与其它他汀类药物未见明显差别,见表3。

4 治疗经过及预后、转归

明确诊断后,所有患者立即停用他汀类药物,早期静脉补液,碱化尿液。急性感染者给予抗感染治疗。其中1例患者CK峰值达 $11 944 \text{ U} \cdot \text{L}^{-1}$,合并AKI,接受连续性血液滤过治疗后CK、血肌酸酐均降至正常范围。经综合治疗,所有患者血清CK、肌红蛋白、肝酶5~30天内恢复正常,血肌酸酐恢复至正常或起病前基础水平。

表2 应用不同他汀类药物的病例数、药物剂量和治疗时长

Table 2 Case number, dosage and duration

Group	Case number	Percentage	Dosage	Duration
Atorvastatin	12	57.14%	$10 \sim 40 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$	2 weeks – 10 years
Rosuvastatin	5	23.81%	$10 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$	1 year – 5 years
Simvastatin	2	9.52%	$40 \sim 120 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$	1 month – 2 years
Pitavastatin	1	4.76%	$2 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$	5 years
Xuezhikang	1	4.76%	$1.2 \text{ g} \cdot \text{d}^{-1}$	6 years

表1 应用不同类型他汀类药物患者的一般资料($\bar{x} \pm s$)

Table 1 General conditions of patients treated with different statin types($\bar{x} \pm s$)

	Atorvastatin ($n = 12$)	Rosuvastatin ($n = 5$)	Simvastatin ($n = 2$)	Pitavastatin ($n = 1$)	Xuezhikang ($n = 1$)
Age(year)	74.70 ± 7.22	75.80 ± 12.76	79~85	94	91
Sex(male/female)	8/4	2/3	1/1	1/0	1/0
BMI($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	25.16 ± 2.41	25.12 ± 3.06	$24.31 \sim 26.03$	19.72	19.78
Hb($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	120.40 ± 20.67	120.40 ± 18.24	116~129	127	142

BMI: Body Mass Index; Hb: Hemoglobin.

表3 应用不同类型他汀类药物患者的实验室检查($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Demographic and laboratory data of patients treated with different statin types ($\bar{x} \pm s$)

Item	Atorvastatin (<i>n</i> = 12)	Rosuvastatin (<i>n</i> = 5)	Simvastatin (<i>n</i> = 2)	Pitavastatin (<i>n</i> = 1)	Xuezhikang (<i>n</i> = 1)
Peak CK(U · L ⁻¹)	3 870 ± 2 676	7 534 ± 4 050 *	6 644 ~ 8 461	1 975	9 660
Peak CK - MB(U · L ⁻¹)	12. 78 ± 7. 74	85. 44 ± 95. 16	66 ~ 76	1. 7	13. 2
Mb(μg · L ⁻¹)	330. 58 ± 262. 85	1 250 ± 1 545	338 ~ 518	391	246
Peak Scr(μmol · L ⁻¹)	136. 08 ± 88. 52	155. 2 ± 84. 16	42 ~ 287	61	110
eGFR(ml · min · 1. 73 m ⁻²)	52. 75 ± 22. 52	44. 80 ± 29. 24	16 ~ 93	80	50
Discharge Scr(μmol · L ⁻¹)	95. 16 ± 67. 71	92. 80 ± 50. 52	44 ~ 103	68	64
eGFR(ml · min · 1. 73 m ⁻²)	73. 92 ± 22. 63	68. 80 ± 27. 96	57 ~ 92	77	81
ALT(U · L ⁻¹)	75. 92 ± 56. 13	98. 60 ± 74. 62	58 ~ 246	40	55
AST(U · L ⁻¹)	162. 30 ± 195. 50	272. 80 ± 253. 45	123 ~ 189	50	147
hs - CRP(mg · L ⁻¹)	79. 58 ± 66. 26	46. 54 ± 52. 33	13. 3 ~ 60. 2	35	126
TG (mmol · L ⁻¹)	1. 51 ± 0. 86	1. 32 ± 0. 75	0. 96 ~ 1. 02	1. 43	0. 50
TC (mmol · L ⁻¹)	4. 18 ± 1. 00	4. 20 ± 1. 56	3. 29 ~ 3. 82	3. 92	2. 77
HDL - C(mmol · L ⁻¹)	0. 97 ± 0. 29	1. 04 ± 0. 49	0. 67 ~ 0. 95	0. 85	1. 08
LDL - C(mmol · L ⁻¹)	2. 43 ± 0. 74	2. 62 ± 1. 18	2. 01 ~ 2. 44	2. 60	1. 12

CK: Creatine kinase; CK - MB: Creatine kinase myocardial band; Mb: Myoglobin; Scr: Serum creatinine; eGFR: Estimated glomerular filtration rate; ALT: Alanine aminotransferase; AST: Aspartate aminotransferase; hs - CRP: High sensitivity C reactive protein; TG: Triglycerides; TC: Total cholesterol; HDL - C: High density lipoprotein cholesterol; LDL - C: Low density lipoprotein cholesterol; Compared with atorvastatin group, * *P* < 0. 05.

讨 论

他汀类药物是防治动脉粥样硬化性心血管疾病的基石,老年人是动脉粥样硬化性心血管疾病易患人群,可从他汀类药物治疗中获益^[5],但应关注长期用药的安全性。既往有大量他汀类药物导致肌损伤的研究,多是初次处方或短期应用他汀类药物,本研究重点关注老年人长期应用他汀类药物过程中出现肌损伤的临床特点。

他汀类药物治疗相关肌肉症状的发生率为1. 5% ~ 3. 0%,诱发横纹肌溶解症风险为0. 04% ~ 0. 20%^[6]。本研究纳入住院患者,例数极少,可能与多数老年患者症状轻微或无症状,因而未就诊或门诊诊治有关。尚有患者因感染等疾病入院后检测肌酸激酶从而确诊,未检测肌酸激酶的患者可能造成遗漏诊断。本研究显示,老年人群服用他汀类药物过程中有发生肌病、横纹肌溶解症风险,多数患者用药时间长,最长达10年,在用量较大或特定诱因下发生肌损伤。本研究中同种他汀类药物的生产企业和生产批号不尽相同,提示他汀类药物相关肌病风险与特定药物无明确相关。他汀类药物治疗过程发生肌肉损伤的主要危险因素:剂量增加,药物相互作用,老年,女性,低体重指数,肝肾功能异常等^[7]。老年患者肝肾功能减退,常合并多种疾病、联合多种药物治疗,是发生他汀类药物相关肌病的高危人群。本研究中,发

生他汀类药物相关肌病的老年患者无明显性别差异,考虑到女性更低的肌肉体积,女性患者实际发生肌损伤比例可能更高。

药物相互作用是发生他汀类药物相关肌病的重要原因。他汀类药物与细胞色素 P450 酶 (cytochrome, CYP3A4) 抑制剂药物合用时,他汀类药物代谢减少,血药浓度增加,发生肌病甚至横纹肌溶解症风险增加。环孢素 A、抗抑郁药、大环内酯类抗菌药通过相同途径代谢,合并用药时易发生药物不良反应。阿托伐他汀主要经 CYP3A4 代谢,受合并用药影响更大,而瑞舒伐他汀代谢受 CYP3A4 影响较小,安全性更优。本研究中合并用药致肌病者分别为阿托伐他汀基础上合用喹硫平、环孢素 A 诱发。75 岁以上老年人应充分评估使用他汀类药物的风险及获益^[8],合并用药时选择不同代谢途径的他汀类药物,发生肌病风险明显降低^[9]。一项关于老年横纹肌溶解症的研究显示,入院前用药 8 种以上与患者生存时间显著负相关^[10]。本研究发生他汀类药物相关肌病患者合并基础疾病多(3 种以上基础疾病)、应用多种药物(平均为 6 种药物),尽管起病前服用低、中剂量他汀类药物,仍存在药物相互作用导致药物不良反应的风险。本研究多数患者(18 例,85. 71%)低密度脂蛋白胆固醇水平低于 2. 6 mmol · L⁻¹,仅 1 例患者血脂水平较高,与调脂治疗时间较短有关。提示低、中等剂量他汀类药物可使老年患者血脂达标,避免应用大剂量他汀类药物造成药物不良反应。

感染是应用他汀类药物治疗的患者发生肌病的重要诱因。本研究显示,感染是主要诱因(57.14%),呼吸道、肠道或泌尿系感染均可诱发,其中肺炎诱因比例最高。感染是造成老年人群横纹肌溶解症常见非创伤性原因,研究表明,横纹肌溶解症患者31%与感染有关^[11]。老年人剧烈运动导致肌病、横纹肌溶解症相对较少,本研究显示,3例老年患者因运动(爬山)发生肌病,提示老年患者应用他汀类药物过程中,运动诱发肌病甚至横纹肌溶解风险增加。7例无症状肌病患者均因常规监测CK发现肌损伤,提示老年患者他汀类药物治疗期间,即使无肌肉症状,也需每6~12个月监测CK,尤其存在感染、多药联用等诱因时。通常认为,CK峰值反映肌肉受累严重程度,本研究中,多数老年患者CK峰值不高,推测与老年人群肌少症发生率较高有关^[12],老年患者肌少症普遍,CK峰值可能低于中青年患者,需结合肌红蛋白水平、肾功能变化及症状综合评估,不可单纯以CK峰值作为判断病情严重程度唯一标准,对于CK峰值不高的老年患者,也应关注可能发生肝肾功能损伤,做好预防治疗措施。

美国心脏协会他汀安全性声明强调慢性肾病是应用他汀类相关肌病的危险因素^[3]。欧洲心脏病学会血脂指南指出:肾功能严重受损患者,推荐使用低剂量他汀类药物治疗,根据目标低密度脂蛋白胆固醇水平调整剂量^[13]。文献报道横纹肌溶解症患者AKI发生率约13%~50%。本研究显示,尽管发生肌病的老年患者CK峰值不高,但AKI发生率相对较高(42.86%)。AKI是肌病、横纹肌溶解症最严重的并发症,肌红蛋白阻塞肾小管、肌红蛋白直接毒性、氧自由基损伤及低血容量状态都参与AKI致病过程。本研究老年患者合并慢性肾病比例高,在此基础上更易发生AKI。预防AKI需碱化尿液和大量补液,出现严重高血钾、酸中毒及容量负荷过重时,血液净化是首选治疗方案。本研究仅1例横纹肌溶解症患者接受连续性血液滤过治疗,其他患者在停用他汀类药物、补液、碱化尿液等治疗后,血肌酸酐恢复至正常或起病前基础水平。

本研究提示:老年患者应用他汀类药物总体安全有效,在感染、合并用药、运动等诱因下有发生肌病、横纹肌溶解症风险,易合并急性肾损伤。发生肌病时停用他汀类药物、补液、碱化尿液,必要时血液净化治疗,预后良好。应根据老年人群血脂特点合理使用他汀类药物,重视药物相互作用,及时发现不良事件,使老年患者最大获益。

参考文献:

- [1] VISSEREN F L J, MACH F, SMULDERS Y M, *et al.* 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice [J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(34): 3227—3337.
- [2] IULIA I, MANCINI G B J, YEOH E, *et al.* Statin associated muscle symptoms (SAMS): Strategies for prevention, assessment and management [J]. *Expert Rev Cardiovasc Ther*, 2023, 21(6): 423—435.
- [3] NEWMAN C B, PREISS D, TOBERT J A, *et al.* Statin safety and associated adverse events: A scientific statement from the American Heart Association [J/OL]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2019, 39(2): e38—e81. 2018 - 12 - 10 [2025 - 08 - 30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30580575/>.
- [4] KHWAJA A. Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO) acute kidney injury work group. Kidney clinical practice guideline for acute kidney injury [J]. *Nephron Clinical Practice*, 2012, 120(4): 179—184.
- [5] FULCHER J, MIHAYLOVA B, O'CONNELL R, *et al.* Cholesterol treatment trialists' collaboration efficacy and safety of statin therapy in older people: A Meta - analysis of individual participant data from 28 randomised controlled trials [J]. *Lancet*, 2019, 393(10170): 407—415.
- [6] TOMASZEWSKI M, STĘPIEŃ K M, TOMASZEWSKA J, *et al.* Statin induced myopathies [J]. *Pharmacol Rep*, 2011, 63(4): 859—866.
- [7] ALFIREVIC A, NEELY D, ARMITAGE J, *et al.* Phenotype standardization for statin induced myotoxicity [J]. *Clin Pharmacol Ther*, 2014, 96(4): 470—476.
- [8] PATEL S B, WYNE K L, AFREEN S, *et al.* American association of clinical endocrinology clinical practice guideline on pharmacologic management of adults with dyslipidemia [J]. *Endocr Pract*, 2025, 31(2): 236—262.
- [9] GRUNDY S M, STONE N J, BAILEY A L, *et al.* 2018 AHA/ACE/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline of the management of blood cholesterol: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines [J/OL]. *Circulation*, 2019, 139(25): e1182—e1247. 2018 - 11 - 10 [2025 - 08 - 30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30423394/>.
- [10] SUPAKANYA W, CHRISTOS K, ROSENZWEIG A, *et al.* The study of rhabdomyolysis in the elderly: An epidemiological study and single center experience [J]. *Aging Dis*, 2018, 9(1): 1—7.
- [11] ORDONEZ JC, SAMCHEZ G, LEON R, *et al.* Rhabdomyolysis and acute renal failure associated with influenza virus type A infection [J]. *Rev Clin Esp*, 2015, 215(5): 295—296.
- [12] ALFONSO J, CRUZ - JENTOFT AJ, FRANCESCO L, *et al.* Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: A systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS) [J]. *Age Ageing*, 2014, 43(6): 748—759.
- [13] MACH F, BAIGENT C, CATAPANO AL, *et al.* 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias; lipid modification to reduce cardiovascular risk [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(1): 111—188.

(本文编辑:王珊 收稿日期 2025 - 12 - 18)