其他

他汀类药物对运动功能的影响

目前，他汀类药物在临床上的应用多见于治疗高脂血症。该药合理使用，不仅能够有效减少患者体内的总胆固醇和低密度脂蛋白含量，还能够一定程度上降低三酰甘油的量，同时能够使得高密度脂蛋白含量升高，对于人体整个内循环过程来说都能够起到一定的积极作用。因此，他汀类药物是较全面的调脂药。它的主要作用机制是能够竞争性地抑制羟甲基戊二酰辅酶 A 还原酶，同时能够上调肝脏表面的低密度脂蛋白受体，从而辅助降低胆固醇，改善血管功能。

然而，他汀类药物会影响肌肉的运动能力，并且可能受到多种因素的综合影响。此外，他汀类药物的不良反应主要有肝功能异常、肌酸激酶含量升高、神经毒性等。以下将从年龄、性别、遗传因素等不可控因素和他汀类药物的种类和剂量等可控因素入手，探讨他汀类药物对机体运动功能的影响。

一、他汀类物质对肌肉功能的影响

他汀类药物可作用于合成胆固醇的限速酶，从而抑制胆固醇的合成，通过影响人体内相关酶的活化，从而降低肝脏中的低密度脂蛋白胆固醇含量，从而对抗动脉粥样硬化，达到保护心脑血管的作用。但是长期应用他汀类药物，可能会对机体产生一些不良影响。

(1) 他汀类药物对细胞膜功能的影响

由于他汀类药物可阻断胆固醇的合成，而胆固醇恰恰是组成细胞膜的主要成分，因而他汀类药物造成的胆固醇含量降低能进一步导致人体细胞膜胆固醇含量的降低，从而使得人体细胞膜中各物质含量、比例的变化，在一定程度上改变细胞膜特性，进而通过影响膜上离子通道的开闭，影响人体内各项生理、生化反应，例如影响细胞极化过程，产生肌肉毒性，即造成骨骼肌细胞一定程度的损害，所以说引起肌肉毒性是他汀类药物的主要不良反应之一。

(2) 他汀类药物对骨骼肌线粒体的影响

①影响骨骼肌线粒体的质量与数量

线粒体是细胞呼吸的主要场所，为细胞的新陈代谢提供能量，是为细胞提供能量的主要场所。辅酶 Q_{10} 结合于线粒体内膜上，是线粒体氧化磷酸化反应中重要的辅助成分；同时，辅酶 Q_{10} 还能够在细胞呼吸过程中协调质子和电子，在线粒体呼吸链中发挥重要作用。如果人体长期应用较高浓度的他汀类药物，不仅会对线粒体内辅酶 Q_{10} 的合成起到较大的抑制作用，还会在一定程度上损害线粒体的功能，导致产生各种肌病。除此之外，他汀类药物还影响着线粒体的数量。

他汀类药物的脱靶效应会对骨骼肌线粒体造成明显的毒性作用，并且他汀类药物的大多数不良反应均与线粒体这一细胞能量供给站相关联，因此，从多方面来讲，他汀类药物对线粒体的影响是巨大的。

②骨骼肌线粒体受到损伤后对有氧运动的影响

线粒体是肌肉细胞乃至体内所有细胞的能量供给站。线粒体基质内含有与三羧酸循环所需的全部酶类，内膜上具有呼吸链酶系以及 ATP 酶复合体。因此，线粒体是细胞进行有氧呼吸、产生能量的主要场所，能够快速地将脂肪、葡萄糖、蛋白质转化成大量 ATP，为运动提供能量，调控细胞增殖与细胞代谢。由此可见，线粒体的功能对机体运动能力有着至关重要的影响。当骨骼肌线粒体受损时，细胞转而进行无氧呼吸，使葡萄糖转化生成乳酸，从而引起肌肉酸痛。

③他汀类药物的剂量与种类

他汀类药物的每日服用剂量一般为 20 ～ 40 mg。长期、大剂量服用他汀类药物会大大增加肌病发生的可能性，例如日服 60 mg 比日服 20 mg 更容易得肌病。现阶段常用的他汀类药物有阿托伐他汀、瑞舒伐他汀、普伐他汀、洛伐他汀、辛伐他汀、西利伐他汀等。不同的他汀类药物对横纹肌、骨骼肌的影响大致相同，而用药剂量与横纹肌溶解症的发生风险具有关联性。

(3) 基因与遗传因素导致的他汀类药物的个体差异

由于每个人基因的不同以及后天所处的环境有差异，服用他汀类药物后的反应情况也各不相同，存在较强的独立性和个

体差异。由于基因的多样性，导致个体对于他汀类药物乃至所有药物的反应不一。每个人体内的遗传物质构建出了药物代谢酶以及表达受体，同时也就决定机体对不同药物的反应程度。除此之外，基因突变可能会引发编码药物代谢酶等功能的基因失常，从而进一步扩大个体反应的差异。

二、他汀类药物对运动功能的影响

(1) 他汀类药物对与不同性别人群运动功能的影响

总体来说，他汀类药物对于男性和女性的治疗效果及不良反应大致是相同的。他汀类药物有亲水性和亲脂性之分，相对而言，女性对亲脂性他汀类药物的代谢能力更强，体内血浆中的药物浓度通常也高于男性，所以在使用相同剂量的情况下，女性用药后发生不良反应的风险可能高于男性。另一方面，由于生理结构的差异，女性体内的脂肪量远高于男性，而这一因素也可能是导致女性服用他汀类药物后出现不良反应的概率高于男性的原因之一。所以，女性在运动期间应尽量减少服用他汀类药物。

(2) 肌肉疼痛

肌肉和关节疼痛是他汀类药物引起的常见不良反应之一。他汀类药物可引起骨骼肌炎症和损伤，使其中的肌酸激酶释放到血液中，引起酶谱的升高；长期服用他汀类药物有可能会造成横纹肌溶解。因此，长期应用这种药物时需要及时检查肌酸激酶值，如果比正常值高出 10 倍，需要立即停药，否则会造成横纹肌溶解，甚至还会对肾功能造成损伤。所以，过量运动产生肌肉疼痛的情况下应该减少甚至停止使用他汀类药物。

(3) 肝脏损伤

过量服用他汀类药物可能会引起的并发症就是肝脏损伤。他汀类药物对于动脉粥样硬化等症状治疗效果显著，但其产生药效作用的前提是需要通过肝脏代谢，容易引起肝脏损伤和转氨酶的升高。如果长期或大量服用他汀类药物，可能会出现黄疸，或者伴随腹部不适等肝功能异常的症状。因此，如出现肝部疾病，也应避免使用他汀类药物。

三、结论

他汀类药物总体安全性较高，但也存在一定的不良反应，并且长期服用时个别个体可能会发生肌病，出现肌肉疼痛、乏力等症状。肌酸激酶可用作骨骼肌相关疾病的诊断标志物。当血浆中肌酸激酶含量偏高时，常提示骨骼肌出现损伤；而当肌酸激酶含量偏低时，则提示可能出现肌肉萎缩的症状。因此，长期服用他汀类药物的人群若发现自身出现肌肉酸痛、肩膀或背部疼痛、全身无力等情况，要及时进行检查，监测肌酸激酶值的变化，判断是否因服用他汀类药物而出现肌肉损伤。

综上所述，使用他汀类药物可能会对个体的正常运动能力产生一定程度的负面影响，这是基于它们的药理作用机制，不可避免。他汀类药物短期应用的安全性风险较小，长期应用则需要进行肌酸激酶的监测。[基金项目：河南省科技厅软科学项目 ——“非遗”语境下河南岳家拳传承与发展研究 (222400410470)、河南省科技厅科技攻关计划项目 —— 白领阶层工作场域科学健身技术开发研究 (212102310922)、云南省教育厅科学研究项目 —— 大健康背景下云南省职业游泳救生员的培训与研究 (2022J0884)、宁夏师范学院 2023 年校级本科教学项目 (NJYZYGGK2314)。]

武勇成[1]，陈建华[2]，马学虎[3](1. 河南科技学院体育学院；2. 红河学院体育学院；3. 宁夏师范学院体育学院)