其他

与人体运动机能相关的常用药物及其作用机制介绍

一些药物具有提升人体运动机能的作用，可以在一定程度上增强人们的运动能力、促进运动损伤的康复。然而，利用药物提升人体的运动机能仍存在一些争议和挑战。一方面，一些药物可能会带来严重不良反应，如心血管系统疾病、肝功能异常等；另一方面，某些药物已被世界反兴奋剂机构禁用。以下将探讨与人体运动机能相关的常用药物及其作用机制。

一、与人体运动机能相关的常用药物及其作用机制

(1) β_2 受体激动药及其作用机制

β_2 受体激动药具有多种生理和药理作用。首先，它可以通过调节神经递质的释放和再摄取，来提高人体的运动协调性、爆发力和耐力。其次，β_2 受体激动药还能使肌肉组织更具弹性，改善人体的肌肉力量。β_2 受体激动药在提升人体运动机能的应用中具有良好的安全性，使用的安全性风险较低，对人体的内脏器官和神经系统没有显著不良影响。此外，β_2 受体激动药还具有起效迅速、作用持久等特点。因此，β_2 受体激动药可以在一段时间内提高用药者的肌肉收缩力和反应速度等，并且长期使用没有出现明显的药物耐受性和依赖性问题。

β_2 受体激动药的作用机制是通过影响神经系统和肌肉系统来促进人体运动性能的提升。作用于中枢神经系统时，β_2 受体激动药能够改善神经冲动传递的速度和神经肌肉接头的传导效率，从而加强运动神经对肌肉的控制能力。这样一来，人体能够更为精准地控制肌肉的收缩和放松，提高动作的协调性和准确性。此外，β_2 受体激动药能够刺激肌肉纤维的收缩，增加肌肉力量。同时，它还能减轻肌肉疲劳、缓解肌肉乳酸堆积、提高肌肉的耐力和持久力。另外，β_2 受体激动药还具有一定的抗炎作用，能够通过抑制炎症介质的产生、减轻炎症反应的程度，缓解运动后的肌肉酸痛和炎症等不适感，提高人体的恢复能力。

(2) 类固醇激素及其作用机制

类固醇激素在调节身体代谢、增加肌肉力量和耐力，以及提高运动时的协调能力方面具有一定功效，在加速运动损伤的康复方面使用较广泛；在一些特定的运动项目（如长跑、游泳和举重等）中，类固醇激素可以提高运动爱好者的运动能力，但参赛运动员禁用。类固醇激素的作用机制主要包括 3 个方面。首先，类固醇激素能够促进肌肉的代谢，增加肌肉的能量供应和加快代谢废物排除，从而提高肌肉的耐力和恢复能力。其次，类固醇激素可以调节神经系统的功能，提高神经传导速度和协调性。最后，类固醇激素还能够促进骨骼肌的肌肉蛋白合成，增加肌肉力量和体积，提升运动表现。

具体而言，类固醇激素的作用表现为以下几个方面。①促进肌肉收缩：类固醇激素与肌肉细胞表面的 β- 肾上腺素能受体结合后，能够激活细胞内的多个信号通路，其中包括环磷酸腺苷（cAMP）信号通路。cAMP 能够激活蛋白激酶 A，并进一步磷酸化多个蛋白质，其中包括肌球蛋白。这些磷酸化事件能够增加肌肉细胞的收缩力和收缩速率。②提高肌肉耐力：类固醇激素能够缓解乳酸堆积，并且增强肌肉细胞内线粒体的氧化磷酸化能力。这些效应有利于增强肌肉的耐力，使个体能够更长时间地进行运动。③促进肌肉生长：类固醇激素能够通过激活细胞内的哺乳动物雷帕霉素靶蛋白（mTOR）信号通路，进一步激活蛋白合成和抑制蛋白降解。这些效应可以加快肌肉细胞内的蛋白质合成速率，促进肌肉的生长和修复。④改善神经肌肉连接：类固醇激素能够增加神经突触间的传递效率，并且提高神经元对肌肉的控制能力。这些效应可以使肌肉的活动更为协调和高效。

(3) 中枢神经系统刺激剂及作用机制

与人体运动机能相关的中枢神经系统刺激剂有以下几种，它们的作用机制不尽相同。①拟肾上腺素类药物：如咖啡因和茶碱，可以通过抑制腺苷受体，促进神经递质的释放，增加交感神经兴奋性，从而提高警觉性和注意力。它们还可以促进肌肉收缩，增加肌肉力量和耐力。②腺苷受体拮抗药（adenosine receptor antagonists）：可减小腺苷的抑制作用，从而增加神经递质的释放，提高神经传导速度，增强运动表现。③抗胆碱酯酶类药物：可以抑制乙酰胆碱的降解，增加乙酰胆碱的浓度，促进神经传递，提高肌肉收缩力和反应速度。

然而，这些药物过度使用可能对健康造成风险，而且被世界反兴奋剂机构禁止使用。另外，每个人的身体反应和耐受能力不同，因此这些药物在使用之前，应首先咨询医生或专业人士，以便确保合理、安全使用。

(4) β 受体阻断药及作用机制

β 受体阻断药主要通过阻断 β 肾上腺素能受体活性来发挥作用，进而影响交感神经系统的功能。其中，能阻断 β_1 肾上腺素能受体的药物，可降低心脏的兴奋性和收缩力，减慢心率，使心脏收缩更加有力且有规律，从而起到降低心脏负荷和减轻心脏工作的效果。基于该作用机制，β_1 受体阻断药可用于治疗高血压、心绞痛、心肌梗死和心力衰竭等心血管系统疾病。阻断 β_2 肾上腺素能受体，则可抑制支气管平滑肌的松弛，减少支气管舒张，从而导致支气管痉挛，对呼吸系统产生负面影响。因此，非选择性 β 受体阻断药不适于哮喘和慢性阻塞性肺疾病等呼吸系统疾病患者使用。β 受体阻断药还可以抑制肾上腺素能神经递质的释放，降低体内葡萄糖的利用率，抑制脂肪酸氧化，从而影响机体的代谢调节。这种作用可导致血糖升高、血脂升高和体质量增加等不良反应。需要注意的是，β 受体阻断药作为治疗药物在医疗上的应用要根据具体疾病情况和患者体质调整剂量，患者在使用过程中应遵循医生的指导，并定期进行监测和评估。同时，患者在使用该类药物期间，应注意观察身体变化和不良反应发生情况，并及时告知医生。

二、结语

总的来说，与人体运动机能相关的常用药物通过不同的作用机制起作用。然而，这几类药物都必须在医生的指导下进行使用，并且药物使用者参加体育赛事的合规性和公平性问题也需要引起足够的重视。对于这些药物作用机制的研究，将有助于更好地了解其效果和安全性，为相关领域人员的用药提供科学的指导意见和方案。[基金项目 ：山西省哲学社会科学规划课题 —— 双减背景下农村学龄儿童动作能力发展及体力活动促进策略研究 (编号 ：2022YJ140)]

赵永军 (吕梁学院)