

# 既然运动可以产生多巴胺，为什么还有那么多人不喜欢运动？ - 知乎

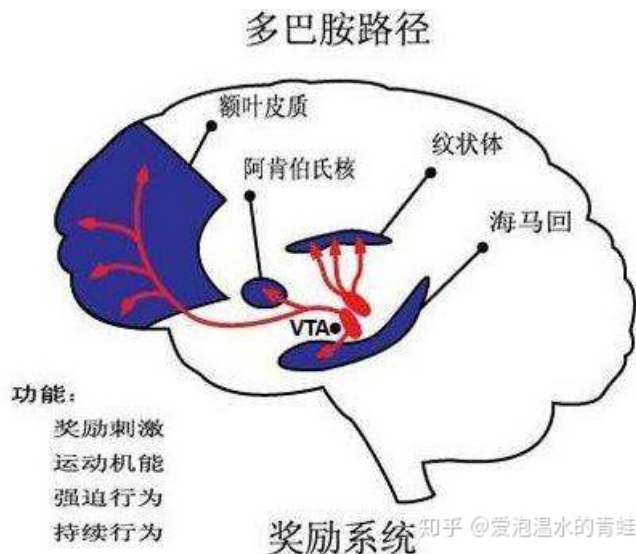
知 <https://www.zhihu.com/question/31621523/answer/1398510814>

爱泡温水的青蛙中山大学 外科学硕士

Mon Aug, 10 23:00

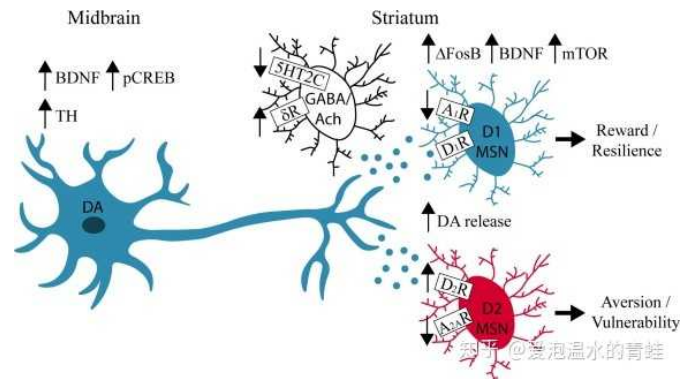
因为人体是一个动态平衡的机体，而非一成不变，运动能引起欣快感，同样能产生疲惫不适感。得益于这一机制，我们的身体才能知道运动到何种程度应该休息，从而保障身体的正常运行，而不是为了产生多巴胺一直运动

在人体中，多巴胺（DA）是大脑中由多巴胺神经元释放的一种正常神经递质。分泌多巴胺的神经元主要位于位于腹前中脑（黑质和腹侧被盖区）。中脑黑质致密部的多巴胺神经元投射至背侧纹状体调控躯体运动；**中脑腹侧被盖区（VTA）多巴胺神经元投射至腹侧纹状体，参与情绪、动机及奖赏行为的调节**



多巴胺能使人快乐，本质上就是一种奖赏机制。几乎所有成瘾性药物/毒品都伴随着中脑边缘系统多巴胺神经元的激活，包括酒精、苯丙胺、咖啡因、可卡因、大麻、尼古丁、阿片类、苯环利定等等。中脑多巴胺神经元在奖励和预测奖励的刺激后，大部分表现出相似的阶段性激活，释放出多巴胺。多巴胺可以刺激其下级靶神经元受体，产生一系列强烈而短暂的刺激峰值，使大脑奖赏系统发生欣悦冲动，从而让人在精神上产生欣快感和陶醉感

**运动能影响DA能系统信号传递，增加多巴胺的释放并提高多巴胺受体结合率。**体育锻炼是一种自然的奖励，自愿运动可以使参与运动活动和奖励的中脑边缘系统和黑纹状体多巴胺回路产生独特的适应性，导致高多巴胺状态。这些DA回路中的运动适应性包括可塑性因子的增加、DA合成能力的增加、突触后D2受体的增加。长期自愿运动能激活中脑腹侧被盖区的DA神经元，增加脑内酪氨酸羟化酶(DA合成过程中的限速酶)和DA受体偶联蛋白表达，进而促进DA的合成



中脑边缘和黑质纹状体多巴胺回路中的运动适应导致高多巴胺能状态

此外，运动还能引起血清素（5-羟色胺，5-HT）、β-内啡肽等的分泌增加。运动还可以影响纹状体中其他可调节纹状体DA传递和信号传导的神经递质系统，包括腺苷能、阿片能和血清素能系统等。有氧训练可以增加血清中5-HT水平，持续数周的训练后，脑部的5-羟色胺会增加，而5-羟色胺可以抑制负面情绪，在睡眠，食物摄入，抑郁或焦虑状态中起积极作用。自愿运动还可以引起下丘脑弓状核、海马、中脑导水管周围灰质内的β-内啡肽含量增加，并引起血清中β-内啡肽增加，从而增强运动产生的欣快感，增加对疼痛的耐受力、改变食欲、降低焦虑紧张情绪

## 运动有如此多的积极作用，为什么那么多人不喜欢运动？

这就需要提到另外一个概念——**快感缺失**。快感缺乏是由于奖励敏感性不足所致，纹状体DA反应的敏化度起直接影响作用。从一般意义上说，**调节情绪价的DA回路有助于克服运动引起的厌恶，但必须有解剖上的联系**。自愿运动虽然可以在涉及情绪的DA回路中产生独特的神经可塑性，但这需要足够的运动时间。也就是说，三天打鱼两天晒网的运动是不可能产生高多巴胺能状态的，也就是其在一两次的运动中获得快感并不强，更可能被其他可以获得更强快感的事物所吸引

此外，**过强的极限负荷运动往往会产生相反的后果，并会导致中枢性疲劳**。大量研究表明，身体负荷运动量增加会导致过度训练综合症，其特征**在于运动能力降低和行为障碍**，这与运动后的激素变化有关。在有意识的人体中，疲劳的肌肉收缩会伴随着运动神经元放电的减少，这种现象被称为肌肉智慧。随着运动时间的增加，皮肤，关节和肌腱的微伤会导致炎症并增加抑制性刺激，从而影响下丘脑或大脑其他中枢

**在运动时，大脑多巴胺的发展是双相的**，刚开始运动时略有增加，然后在力竭时减少，并且在运动停止时加重。此外，**疲劳运动还会使下丘脑分泌β-内啡肽减少**，血浆β-内啡肽水平降低，这一效果与运动持续时间显著相关。这可能是长时间的过度训练造成疲劳、机能下降，使人体感到不适，从而产生厌恶情绪，进而引起表达水平下降

当一个平日不常运动的人去运动，其运动量十分容易过量，导致多巴胺、 $\beta$ -内啡肽等引起欣快感的物质表达水平呈相反状态，从而不想去运动。而不运动亦难以达到日常运动者的高多巴胺能状态，使多巴胺反应的敏化度不足，更加不想运动

因此，要想使运动达到引起人产生心情愉悦的正面效果，需要制定合适的运动计划，循序渐进而不可一蹴而就。还有就是需要个人毅力，很多东西大家都知道有好处，但就是不愿意做，因为有太多能比运动更轻松引起更强欣快感的事物了，运动毫无竞争力

## 参考资料

- 1、Schultz W. Getting formal with dopamine and reward. *Neuron*. 2002;36(2):241-263.
- 2、ADINOFF B. Neurobiologic processes in drug reward and addiction[J]. *Harv Rev Psychiatry*, 2004(6):305-320.
- 3、Greenwood BN. The role of dopamine in overcoming aversion with exercise. *Brain Res*. 2019;1713:102-108.
- 4、Sesboüé B, Guincestre JY. Muscular fatigue. *Ann Readapt Med Phys*. 2006;49(6):257-354.
- 5、马隽,刘丽萍,白文忠. $\beta$ -内啡肽与运动行为的关系[J].*沈阳体育学院学报*,2005(06):60-63.