



编著：李玉琳 宋桂茹

兴奋剂与运动员

中国医药科技出版社

兴奋剂与运动员

李玉琳 宋桂茹

中国医药科技出版社

1999年

内 容 提 要

本书介绍国外运动员常用兴奋剂廿余种,分别叙述了它们的化学、药理、对运动成绩的影响及毒副作用。通过本书可对国外运动员滥用药物情况有个初步了解。本书可供运动员、教练员、队医、体育院校教师及广大体育爱好者参考。

兴奋剂与运动员

李玉琳 宋桂茹

中国医药科技出版社 出版

(北京西直门外北礼士路甲 38 号)

河北玉田印机彩印厂印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 787×1092mm 1/32 印张 6.375

字数 130 千字 印数 1—6000

1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-5067-0551-6/R·0487

登记证号:(京)075 号

定价:3.90 元

序 言

运动员为了提高运动成绩而使用兴奋剂,已成为竞技体育中一个严重问题,借助兴奋剂提高运动成绩是违反体育道德的行为。各国及世界体育组织对运动员使用兴奋剂行为采取了严厉的限制措施,并已收到一定成效;但要杜绝运动员使用兴奋剂现象,也不是短期内能实现的。很可能使用兴奋剂和兴奋剂监测之间的斗争会持续相当长的时期。做为一个体育大国,我们对此不能熟视无睹。

运动员借助兴奋剂提高运动成绩的行为都是私下进行,这些兴奋剂大多是药物。因为使用这些药物不是为了治疗疾病,所以属于药物滥用。这些药物往往被蒙上了神秘的面纱。因此有必要从科学的角度,对国外运动员常滥用的药物,就其化学、药理学、对运动成绩的影响、毒副作用等方面给与客观介绍。在国外运动员常滥用的廿余种药物中,大部分对运动成绩无有益影响,很多还是有害的。滥用这些药物不是破坏人体正常生理功能,就是影响生长发育,或是引起多种疾病甚至肿瘤,对运动员的身心健康危害很大。还有很多药物容易成瘾,后果更严重。少数药物被学者们证明确实能提高运动成绩,本书也予以实事求是的介绍。

由于运动员常滥用的药物大多对人体有危害性,而且运动员所用剂量有时非常大,出于人道主义,科学家往往不能用正常人做受试者直接研究这些药物对运动成绩的影响及其它

效应。因此,关于这些药物对运动成绩影响的直接研究论文是很少的。又由于有不少药物受试者使用后能有所感觉,故也很难用双盲法研究其效应。因此在这些药物对运动成绩影响方面目前还缺乏全面系统的研究。但从这些不完整的资料中,也可对国外运动员滥用药物情况,有个初步了解,从而为我国体育界做到“知己知彼,百战不殆”贡献一点微薄力量。

本书原稿经陈家琦教授审阅,指出很多错误和不当之处,并提出宝贵意见,谨致谢忱。

由于水平有限,谬误之处在所难免,希望广大读者批评指正。

作者

1991年7月

目 录

第一章 药物与人体的关系	(1)
第一节 药物对人体的影响	(1)
一、药物作用的基本类型	(1)
二、药物作用的选择性	(1)
三、药物作用的个体差异	(2)
四、治疗作用和不良反应	(2)
五、量效关系	(3)
六、药物的依赖性	(3)
第二节 药物在体内的过程	(6)
一、吸收	(6)
二、与血浆蛋白结合	(8)
三、分布	(9)
四、药物的转化或代谢	(10)
五、排泄	(11)
第二章 提高运动成绩的主要生理学基础	(13)
第一节 肌纤维类型与运动能力	(13)
一、各种肌纤维的生理特性	(13)
二、肌纤维类型与运动能力	(16)
第二节 人体运动时的能量供应	(19)
一、肌肉收缩的直接能源——三磷酸腺苷(ATP)	(19)

二、肌肉活动时 ATP 的再合成	(19)
三、运动过程中能量供应	(22)
第三节 运动员的身体素质	(24)
一、力量素质	(24)
二、速度与速度耐力素质	(26)
三、一般耐力素质	(27)
第三章 运动员滥用药物概况	(32)
第一节 历史的回顾	(33)
第二节 兴奋剂的概念	(35)
第四章 能改善和提高运动成绩的药物	(38)
第一节 苯丙胺类药物	(38)
一、苯丙胺类药物概况	(38)
二、体育界滥用苯丙胺概况	(45)
三、苯丙胺对运动成绩的影响	(45)
四、运动员使用苯丙胺的不良反应	(47)
五、小结	(48)
第二节 镇静催眠药	(49)
一、镇静催眠药概况	(49)
(一)苯二氮草药物	(49)
(二)巴比妥类药物	(53)
二、体育界滥用镇静催眠药概况	(55)
三、镇静催眠药对运动成绩的影响	(55)
四、镇静催眠药的不良反应	(59)
五、小结	(59)
第三节 β 受体阻断药	(60)
一、 β 受体阻断药概况	(60)

二、 β 受体阻断药对运动成绩的影响	(63)
三、运动员使用 β 受体阻断药的不良反应	(64)
第四节 血液回输及促红细胞生成素	(64)
一、血液回输及促红细胞生成素简介	(65)
二、血液回输增进耐力运动成绩的机制	(66)
三、使用血液回输的步骤	(67)
四、促红细胞生成素	(68)
五、对运动成绩的影响	(69)
六、血液回输受到禁止和监测	(69)
七、不良反应	(70)
八、小结	(71)
第五章 通过缓解伤痛提高运动成绩的药物	(72)
第一节 解热镇痛抗炎药	(72)
一、解热镇痛抗炎药概况	(72)
(一)水杨酸类	(73)
(二)苯胺类	(74)
(三)有机酸类	(75)
(四)解热镇痛药的复方配伍	(77)
二、解热镇痛抗炎药在运动员中的应用	(78)
第二节 麻醉性镇痛药	(79)
一、麻醉性镇痛药概况	(80)
(一)阿片生物碱类镇痛药	(80)
(二)人工合成镇痛药	(81)
二、体育界滥用麻醉性镇痛药概况	(84)
三、麻醉性镇痛药对运动成绩的影响	(85)
四、小结	(87)

第三节 局部麻醉药	(87)
一、局部麻醉药概况	(88)
二、局部麻醉药对运动成绩的影响	(90)
第六章 对运动成绩的影响尚有争议的药物	(92)
第一节 促合成代谢类固醇	(92)
一、运动员常滥用的类固醇概况	(93)
二、促合成代谢类固醇对人体的某些影响	(97)
(一)对除脂肪体重和肌肉发育的作用	(97)
(二)对红细胞生成的影响	(100)
三、运动员使用促合成代谢类固醇的特点	(100)
(一)使用范围	(100)
(二)使用方法	(100)
四、对运动成绩的影响	(102)
(一)肌肉力量	(102)
(二)有氧运动能力	(104)
五、滥用促合成代谢类固醇的危害	(104)
(一)在儿童和胎儿引起的异常	(104)
(二)肝功能失调	(105)
(三)生殖系统紊乱	(106)
(四)其它不良反应	(106)
六、小结	(107)
第二节 生长激素	(107)
一、生长激素的概况及生物学作用	(108)
(一)促生长作用	(108)
(二)生长激素对代谢的作用	(110)
二、生长激素在运动员中滥用情况	(110)

三、生长激素对运动成绩的影响	(111)
四、生长激素的副作用	(112)
(一)巨人症.....	(112)
(二)肢端肥大症.....	(113)
五、小结	(113)
第三节 可卡因.....	(114)
一、可卡因的概况	(114)
二、运动员滥用可卡因概况	(117)
三、可卡因对运动成绩的影响	(118)
四、小结	(123)
第四节 麻黄碱和去甲麻黄碱.....	(124)
一、麻黄碱和去甲麻黄碱概况	(124)
(一)药理作用.....	(125)
(二)临床应用.....	(126)
二、麻黄碱和去甲麻黄碱在运动员中的滥用	(127)
三、麻黄碱和去甲麻黄碱对运动成绩的影响	(127)
四、小结	(129)
第五节 咖啡因.....	(130)
一、咖啡因概况	(130)
(一)药理作用及临床应用.....	(130)
(二)不良反应.....	(131)
二、咖啡因对运动成绩的影响	(132)
三、小结	(135)
第六节 碳酸氢钠和乳酸钠.....	(135)
一、碳酸氢钠概况	(136)
二、给运动员使用碳酸氢钠的生理学依据	(136)

三、碳酸氢钠对运动成绩的影响	(137)
四、不良反应	(139)
第七节 酒精	(139)
一、美国运动员滥用酒精情况	(139)
二、酒精对运动成绩的影响	(140)
三、小结	(143)
第八节 磷酸盐	(145)
一、磷酸盐与血红蛋白饱和度	(145)
二、磷酸盐对运动成绩的影响	(146)
三、过多摄取磷酸盐的副作用	(146)
第九节 利尿药	(147)
一、利尿药概况	(147)
(一) 高效利尿药	(148)
(二) 中效利尿药	(150)
(三) 低效利尿药	(153)
二、利尿药对运动成绩的影响	(154)
第七章 对运动成绩无益或有害的药物	(156)
第一节 维生素	(156)
一、维生素概况	(156)
二、维生素缺乏的原因	(156)
三、人体对各种维生素的需要量	(157)
四、维生素对运动成绩的影响	(161)
第二节 蛋白质和氨基酸	(162)
一、蛋白质和氨基酸简介	(162)
二、蛋白质和氨基酸对运动成绩的影响	(164)
三、过量摄取蛋白质和氨基酸的副作用	(165)

第三节 肉毒碱·····	(165)
一、肉毒碱简介·····	(165)
二、肉毒碱对运动成绩的影响·····	(166)
三、肉毒碱的副作用·····	(167)
第四节 大麻·····	(167)
一、大麻的概况·····	(167)
(一)有效成分·····	(168)
(二)药理作用·····	(168)
(三)耐受性及成瘾性·····	(169)
(四)体内过程·····	(169)
(五)不良反应·····	(170)
二、运动员滥用大麻情况·····	(170)
三、大麻对运动成绩的影响·····	(171)
四、小结·····	(173)
第五节 烟草·····	(173)
一、历史概况·····	(174)
二、烟草在运动员中的使用·····	(175)
三、烟草对运动成绩的影响·····	(176)
四、烟草对人体健康的危害·····	(178)
五、小结·····	(180)
附录:1960~1988年间新闻媒介披露兴奋剂使用者名单·····	(182)

第一章 药物与人体的关系

药物是人类用以同疾病作斗争的一大类武器,亦即用以预防、治疗和诊断疾病的物质。

第一节 药物对人体的影响

一、药物作用的基本类型

在药物对机体的作用过程中,药物是外因,要通过机体这一内因起作用,也就是说药物仅是影响机体固有的生理、生化机能,而不能赋予机体某种新的机能。凡是加强机体活动者,称为兴奋作用,减弱者称抑制作用。但应指出,同一药物对不同器官的作用有时表现为性质相反的效应,例如吗啡可抑制痛觉和呼吸,但可兴奋胃肠道平滑肌。

二、药物作用的选择性

某些药物对机体的作用较广泛,另一些药物则对某些器官系统有一定的选择性作用。某些药物选择性较高,另一些则较低。某些药物小剂量时只选择性地作用于个别脏器,大剂量时则引起较广泛的全身性毒性反应。药物作用的选择性是由于某组织细胞对药物的反应性高或药物与其亲和力大所致。一般地说,药物分布在某器官的浓度较高则易对该器官呈现选择性作用,但也有些药物不一定集中在靶器官,例如吗啡主要作用于中枢神经系统,却集中分布于肝脏,穿透血脑屏障进入脑组织的量很少,这更能说明其选择性作用。选择性高的药

物多数药理活性也很高,应用时针对性较强,可以准确地治疗某种疾病或某一种症状。选择性低的药物虽然针对性不强,应用时副作用较多,但作用范围广。

三、药物作用的个体差异

人和人之间,甚至同一人在不同的时间内对于同一种药物的反应是不同的,这种差异不仅存在质的差异,更常见的是表现为量的不同。即不同个体需要不同药量才能产生同等药理效应。这种差异称为个体差异。例如有的精神分裂症病人,每日服用氯丙嗪 300mg 就可控制症状,另外一些病人则需 600mg。一般地说,大多数药物常用量对于大多数病人就可以收到较好疗效,少数病人需要增加或减少用量,一般增减不大,常在治疗量范围内。但极少数病人对药物特别敏感,在远远小于治疗剂量时,就发生强烈的反应,这种现象称高敏性或高反应性,特别不敏感的称耐受性或低反应性。

四、治疗作用和不良反应

从临床用药的目的来看,药物的作用可分为治疗作用和不良反应。

治疗作用又分为病因治疗和对症治疗。前者是指药物的作用能消除致病因子,如抗生素或驱虫药,因能杀灭引起疾病的微生物或寄生虫,而起到病因治疗作用。临床上许多疾病的病因尚未阐明,对于这些疾病,只能对症用药或者对症治疗。这种治疗的办法,虽不能消除病因,但能解除病人的痛苦,例如对高血压病,可用降压药治疗;在某些紧急情况下,如休克、惊厥、急性心力衰竭等,就必须立即采取有效的对症治疗措施以维持血压、呼吸、心跳等。

不良反应又分副作用和毒性反应。副作用是药物固有的

药理作用,即一种药物常有多方面的药理作用,当利用某一方面的作用治疗疾病时,另一方面的作用就成为副作用。例如利用氯丙嗪治疗精神分裂症,常引起体位性低血压,这就是氯丙嗪扩血管作用造成的副作用,但当医生应用氯丙嗪降低高血压患者的血压时,这种副作用又变成了治疗作用。所以单独使用一种药物时,副作用往往是不可避免的,但在通常情况下,病人是可以耐受的。不过应该设法减轻或纠正。

毒性反应一般是指用量过大,其作用由量变到质变的结果。毒性反应有时是十分危险的,可危及病人的生命,用药时应设法避免。

五、量效关系

(一)量效曲线

量效关系是从量的角度阐明药物作用规律性。在理论上有助于说明药物作用的性质,在实践上可以为临床用药提供参考数值。药物的药理效应随着剂量或浓度的增加而增加,二者间的规律性变化叫做量效关系。量效关系常用图解说明,纵坐标表示效应量,横坐标表示剂量。通常呈长尾S型曲线。如改用对数剂量,则使S型接近对称(图1-1)。

典型的量效关系曲线见图1-1,从中可知能引起药理效应的最小剂量(或浓度)称为最小有效量或阈剂量。随着剂量(或浓度)的增加,效应强度也相应增加(量变),直至达到最大效应。至此若继续增加剂量,效应不再进一步加强,却会招致毒性反应(质变)。量效曲线在横轴(剂量轴)上的位置,能说明药物作用的强度,它表示该药在达到一定效应时所需的剂量。

六、药物的依赖性

所谓药物依赖性(drug dependence),是指药物的反复、连

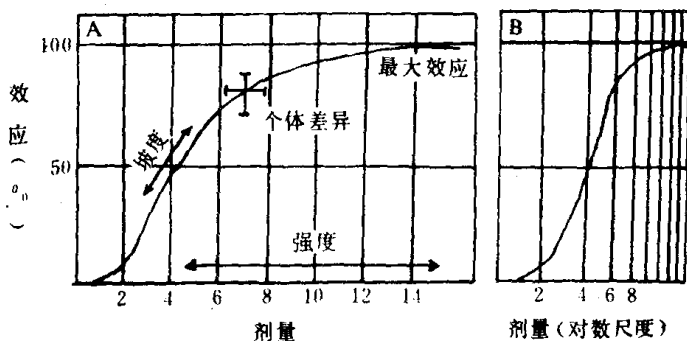


图 1-1 典型量效关系曲线

续使用使病人形成的一种对药物的瘾癖。系机体与药物相互作用的结果产生的精神状态。其特点是由于反复使用和体验药物的作用,而在停药时,为逃避断药所出现的痛苦和不快感,常周期地、不能克制地强迫自己要求药物的冲动行为。因此,若对依赖性药物滥用,必将给国家、社会、家庭及用药者本人带来严重的危害。

(一)药物的依赖类型及其特征

药物的依赖特性,主要有精神依赖、躯体依赖和耐受性三方面。

精神依赖 (psychic dependence):即反复体验药物所致的愉快效果(如陶醉感、欣快感、消除痛苦感),为求此愉快效果或为逃避停药所引起的不快而渴望药物的精神状态。精神依赖是所有依赖性药物共有的重要特性。

躯体依赖 (physical dependence):即停药时所产生的各种躯体的障碍,亦称作戒断症状 (withdrawal symptom),如吗啡

的戒断症状有发汗、流泪、焦虑、不眠、全身痛、胃痛、恶心、呕吐、腹泻、体温及血压升高、抽搐、食欲减退、失水、体重减轻等多种极为复杂的症状。

耐受性(tolerance):为得到与初次用药的同等药效,必须明显增加用量。

根据 WHO(世界卫生组织)的分类,依赖性药物的类型及特性如表 1-1 所示。

表 1-1 依赖型、特性及代表药

依赖型	中枢作用	依 精神的	赖 躯体的	耐受性	代 表 药
吗啡型	抑制	+++	+++	+++	吗啡、海洛因、可待因、度冷丁
巴比妥类 乙醇型	抑制	++	+++	+++	巴比妥类、乙醇、非巴比妥类催眠药抗焦虑药
苯丙胺型	兴奋	+++	0	+++	苯丙胺、甲基苯丙胺(去氧麻黄碱)
可卡因型	兴奋	+++	0	0	可卡因
大麻型	抑制	+	(+)	(+)	大麻
致幻药型	兴奋	+	0	++	麦角酰二乙胺、三甲氧苯乙胺
有机溶剂型	抑制	+	(+)	(+)	甲苯、丙酮、四氯化碳

注: 0:无; +:轻度; ++:中度; +++:重度; (+):怀疑。

药物依赖型的分类,主要是根据依赖性及戒断症状的不同而分。如巴比妥类和乙醇为一类型,还包括非巴比妥类催眠药眠尔通、导眠能及苯二氮草类镇静药安定、利眠宁等化学结构完全不同的各种药物。然而,药物的依赖性更基于化学结构的类似性及其共同的药理效应,如吗啡与度冷丁。