

麻醉在电抽搐治疗中的应用

MAZUI ZAI DIANCHOUCHU ZHILIAOZHONG DE YINGYONG

王　心◎编著

甘肃科学技术出版社



麻醉在电抽搐治疗中的应用

MAZUI ZAI DIANCHOUCHU ZHILIAOZHONG DE YINGYONG

王　心◎编著

甘肃科学技术出版社

图书在版编目（CIP）数据

麻醉在电抽搐治疗中的应用 / 王心编著. -- 兰州：甘肃科学技术出版社，2018.6
ISBN 978-7-5424-2598-0

Ⅰ. ①麻… Ⅱ. ①王… Ⅲ. ①麻醉-应用-抽搐-电疗法 Ⅳ. ①R741.041

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 126527 号

责任编辑 陈学祥(0931-8773274)
封面设计 麦朵设计
出版发行 甘肃科学技术出版社(兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)
印　　刷 兰州万易印务有限责任公司
开　　本 880mm×1230mm 1/32
印　　张 7
字　　数 203 千
插　　页 1
版　　次 2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷
印　　数 1~1 000
书　　号 ISBN 978-7-5424-2598-0
定　　价 20.00 元

前　言

电抽搐治疗（ECT）是精神科除药物治疗（化学药物治疗）外的一种物理治疗方法，1938 年 Bini 和 Cerletti 最早使用电休克治疗方法（Eletro-shock Therapy），后改名为电抽搐治疗（Electric Convulsive Therapy,ECT）。20 世纪 70 年代以前，临床上所采用的电抽搐治疗是在无麻醉诱导和肌肉松弛的基础上进行的，也就是所谓的传统电抽搐治疗技术。由于其在治疗前瞬间患者的意识是存在的，患者对治疗时所带来的痛苦体验十分深刻。而且副作用多，如骨折、呼吸道综合征和心血管系统并发症等，安全性不高，故治疗范围狭窄。随着人们对电抽搐治疗的进一步认识，近 80 年不断的改进完善，麻醉专业的加入，现已基本淘汰了传统式的治疗手段，即在全麻状态下进行电抽搐治疗操作。治疗前的诱导可以缓解患者对治疗的恐惧感，肌肉松弛剂的运用大大减轻了治疗对躯体的不利影响，治疗中的监护，大大提高了

治疗的安全性，所以现在又称改良性电抽搐治疗（Modified Electroconvulsive Therapy，MECT）。

本书编写者是从事电抽搐治疗的麻醉医务工作者，从事临床麻醉20余年，在和同行的交流中发现从事电抽搐的麻醉人员要么是由精神科医生转岗培训、要么是年轻的麻醉医生，存在麻醉经验不足、临床问题处理不当等问题，再者电抽搐治疗有其特殊性，深感临床上需要一本实用书籍，以指导从业者临床中参考，因此在工作之余查阅相关资料，结合自己实践经验，编写了本书。本书第一章至第十四章主要是电抽搐治疗的基本常识，第十五章主要是临床麻醉的基本知识，第十六章是电抽搐治疗中麻醉的实际应用，内容涉及面广，实用性强，希望能给相关临床工作者提供帮助。

鉴于作者水平有局限，成书时间较短，错误和不足之处恳请广大读者提出宝贵意见。

目 录
contents

第一章 电抽搐治疗的历史演变 …… 001
第一节 概述 …… 001
第二节 电抽搐治疗的起源和发展 …… 002
第二章 电抽搐治疗的原理 …… 004
第一节 波形、波宽、频率和电流 …… 004
第二节 刺激强度 …… 006
第三章 电抽搐治疗的作用机制 …… 009
第四章 电抽搐的生理变化 …… 012
第一节 脑生物电变化 …… 012
第二节 心血管系统改变 …… 014
第五章 电抽搐治疗的适应证和禁忌证 …… 019
第一节 电抽搐治疗的适应证 …… 019
第二节 电抽搐治疗的禁忌证 …… 031
第六章 电抽搐治疗前评估 …… 034
第七章 电抽搐治疗的操作技术 …… 049
第一节 治疗电极的安放 …… 049

第二节　电抽搐设定的刺激量 …… 054
第三节　预充氧过程 …… 058
第四节　麻醉的运用 …… 060
第五节　阻抗的临床应用 …… 064
第六节　保护牙齿和舌 …… 065
第七节　抽搐的发作 …… 066
第八节　脑电图的监测 …… 067
第九节　生理监测 …… 070
第十节　用电安全监测 …… 071
第十一节　发作失败、中断和延长的处理 …… 071
第八章　电抽搐治疗仪的使用 …… 076
第九章　传统的电抽搐治疗流程 …… 080
第十章　电抽搐治疗后的监护 …… 082
第十一章　电抽搐治疗的效果评价 …… 085
第十二章　电抽搐治疗的频率和次数 …… 089
第十三章　电抽搐的维持性治疗 …… 092
第十四章　电抽搐治疗的不良反应和处理 …… 095
第一节　一般不良反应和处理原则 …… 095
第二节　电抽搐治疗的并发症及处理 …… 099
第十五章　临床麻醉技术基本常识 …… 108
第一节　麻醉前的评估 …… 108
第二节　气管插管技术 …… 122
第三节　全麻的诱导、维持和苏醒 …… 142
第四节　静脉全麻的基本概念 …… 146
第五节　静脉全身麻醉 …… 148

第六节　常用的静脉全麻药 …… 149
第七节　全凭静脉麻醉 …… 158
第八节　肌松药的临床应用 …… 159
第十六章　麻醉技术在电抽搐治疗中的应用 …… 167
第一节　电抽搐治疗麻醉前的评估 …… 168
第二节　麻醉操作技术 …… 174
第三节　常用的静脉麻醉用药和方法 …… 175
第四节　肌肉松弛剂 …… 196
第五节　常见麻醉并发症的处理 …… 198
第六节　电抽搐治疗常用药物 …… 202
第七节　其他药物 …… 210
附录　和 MECT 麻醉相关的标准化质控文件 …… 215
主要参考文献 …… 217

第一章
电抽搐治疗的历史演变

第一节　概　　述

电抽搐治疗以往也称电休克治疗(Eletro-shock Therapy,EST),“休克”一词不当,故改称电抽搐治疗(Electric Convulsive Therapy,ECT),是相对于精神科药物治疗的一种物理治疗方法,能有效治疗某些严重的精神疾病、神经疾病,是目前精神科的一种重要的治疗方法。电抽搐治疗是指用短暂、适量的电流刺激大脑,引起病人意识丧失,皮层广泛放电和全身抽搐,继而控制病人精神症状的方法。80年来不断改良完善,目前临床使用的方法是无抽搐的电痉挛术,称作改良性电抽搐治疗(Modified Electro-convulsive Therapy,MECT)。

精神科的治疗还是以药物治疗占主导地位,对精神疾病的治疗起到了重要作用,但是目前对精神疾病的病因还不清楚,故综合治疗还是目前精神疾病的主要措施。电抽搐治疗就是其中一种方法。临床上会有相当多的病人,接受药物治疗、心理治疗无效,或者因为严重的药物副作用而无法耐受治疗;或者症状严重,需要紧急处理,如重性抑郁有自杀倾向、兴奋躁动的病人,有伤人或自伤行为的病人,木僵的病人等,对这些病人,电抽搐治疗是一种快速、有效、安全的治疗方法。

电抽搐治疗方法也有一些不足和争议,对于电抽搐治疗方法对脑组织的损害,认知功能的损害至今还有一些争议,电抽搐治疗引起的副作用也不能不引起重视和注意。正是由于这些争议和问题的存在,也促进了对电抽搐治疗的不断改进和改良,包括电流、电压、通电时间、电疗次数、疗程的间歇时间、电极的放置、相关药物的使用、治疗的应急措施和设备等都得到相应改善。

第二节　电抽搐治疗的起源和发展

现代电抽搐方法治疗精神疾病的创始人是匈牙利医生Ladislaus Von Meduna,他在1934年首先使用抽搐疗法治疗精神病病人。他使用这种疗法的依据是:患有癫痫并出现精神病症状的病人,在癫痫自发性发作之后,精神症状明显好转;另外,患癫痫的病人,若出现精神分裂症的临床表现,其预后良好。Ladislaus Von Meduna认为,癫痫发作与精神病症状之间存在生物学拮抗作用,因此他利用樟脑注射的方法,使精神病病人出现癫痫发作。首批治疗的26名病人当中,有13名病人的精神症状出现部分或完全缓解,但长期使用樟脑注射会产生不少副作用,在不断的探索中,他发现使用戊四氮注射液效果比樟脑好,副作用相对少,但仍有心肌损害、血栓等。

意大利医生Bini和Cerletti将电极放置在病人头部,通过电刺激引起抽搐的方法来治疗精神病人,与以往药物抽搐治疗相比,相对安全、简便、可靠,但临床产生的副作用也很明显,如骨折、脱臼、脑损害、心血管副作用、自发性癫痫发作,甚至死亡。癫痫的发作,强直期肌肉的强力收缩,其中骨折和脱臼是相对常见的,为了减少这些严重副作用,1940年Beunett通过注射箭毒肌肉松弛剂减少了骨折,但箭毒的副作用明显,1951年Arnol和

1952 年 Holmbery 选用琥珀酰胆碱，但由于注射后病人出现全身肌肉松弛呼吸停止未推广使用，1955 年 Saltman 改用治疗前注射麻醉剂让病人入睡再使用肌肉松弛剂。这种改良的方法可以消除单用肌肉松弛剂所产生的窒息感和呼吸停止，又可减少肌肉收缩产生的骨折等并发症，这就是改良的电抽搐治疗方法（MECT）的早期阶段。以后又有从事电休克的麻醉医生对所使用的药物进行了改进，如使用了丙泊酚和依托咪酯，肌肉松弛剂罗库溴铵、阿曲库铵，电抽搐治疗方法比以前更安全了。

电流的种类和电流量大小对疗效和减少认知功能的损害也很重要，以往刺激的电流是正弦波，电量不好控制，改进后的电流是脉冲矩形波，电流是突然上升和下降，符合刺激引起癫痫的作用，通过对电量大小和通电时间做出控制，对治疗的成功和减少副作用也有重要作用。

在减少对意识和记忆的影响方面，1956 年，Thenvn 通过对电极的放置提出了非优势半球单侧电抽搐治疗，但还有争论，目前还是采用双侧电极放置的治疗方法。

1980 年以后，电抽搐治疗更关注安全有效，通过仪器的配合使用及时了解治疗过程的癫痫放电的情况，提出了检测临床疗效的指标，包括抽搐能量指数、抽搐后抑制指数和抽搐一致性等，还通过麻醉医生的麻醉药物的合理使用、治疗过程的检测、呼吸的管理等深度参与大大提高了安全性。

电抽搐治疗自问世以来一直不断的改良和完善，在不断地改进过程中发展，随着经颅磁刺激和迷走神经刺激等新物理治疗手段的出现，为精神病的治疗提供了更多的方法和手段。

第二章
电抽搐治疗的原理

第一节　波形、波宽、频率和电流

一、波形

国内使用的电抽搐治疗仪分两大类:一是传统的正弦波电刺激;二是现代脉冲矩形波电刺激。

正弦波电刺激是一种持续增强与减弱的电流,每秒改变 120 次方向。每个周期由一个正向波和负向波组成,频率每秒 60 次,波宽 8.3ms。脉冲式矩形波电刺激电流陡然上升, 陡然下降,在 1ms 内释放能量。由于电流在电刺激最高点消失,脉冲式矩形波电刺激的电荷仅为小部分,在单位电荷或能量下,一个简短的脉冲刺激比一个正弦波更易诱导发作,是正常状态的 3 倍。

正弦波电流是以逐渐上升和下降的方式提供电量,其中大部分电量低于神经元去极化所需的最小电量。而脉冲式矩形波电刺激则以突然上升和下降的方式提供刺激电量。其电量均大于神经元去极化所需的最小电量,比正弦波更高效。正弦波电刺激多余的电量还会对患者的认知和脑电图产生不良影响,引起严重的记忆缺失。脉冲式矩形波电刺激则认知缺损副作用较小。

二、波宽

正弦波电刺激和脉冲矩形波电刺激主要的区别是波宽，60Hz 的正弦波波宽 8.3ms，波宽大于 1.0ms 的疗效差，而且增加了患者认知的副作用和风险。但对于老年患者是在生理范围内的波宽提供最大刺激，减少了风险。

三、频率

神经元的去极化和复极需要 6ms 左右，所以脉冲波间隔时间是 ECT 有效性的一个重要指标。频率在 83.3Hz 的电刺激则与神经元去极化和复极所需的时间(6ms)相冲撞，电刺激有一半落到了神经元的不应期。因此，波宽为 0.5~1.0ms 效能最大，频率在 83.3Hz 以下效能更佳。

四、恒压和恒流

正弦波对患者的另一不利之处是其电压恒定，但是刺激电量随电阻的变化而变化，当患者阻值过低时，电流相对过大，阻值过高时，降低了刺激能量和电量，而导致不发作。

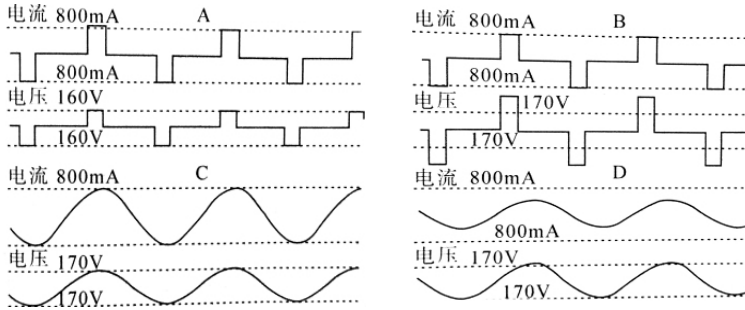


图 1　正弦波电刺激和脉冲式电刺激

第二节 刺激强度

一、刺激阈值

诱导每个病人发作的刺激阈值明显不同,抽搐阈值的确定是个复杂的问题,抽搐阈值会随年龄增加而增加;而一个疗程中随着治疗次数的增加,阈值也要逐渐增加;男性的阈值较女性高,双侧式较单侧式高些,药物也可以影响抽搐阈值,如苯二氮䓬类、丙戊酸镁可增加发作阈值,戊四氮、咖啡因、茶碱降低了发作阈值,因此,如果对所有病人使用相同电流强度来诱导发作,那么发作阈值高的接受到的刺激强度不够;而对于发作阈值低的病人太强的刺激会给病人带来不必要的认知障碍。小儿和青少年尤其要注意发作阈值非常低。抽搐过程和抽搐阈值之间呈高度相关关系。年龄越大,疗程中治疗次数越多,则抽搐过程越短。过度给氧和给30%浓度给氧比较,可延长抽搐时间。一般说来,使用双侧 MCT 的病人应该接受适量超阈值的电流刺激,大致发作阈值的 50%~150%。单侧的 MECT 的刺激电流要远大于双侧的刺激电量,使用右侧就要接受超过发作阈值的 150%~500%的电量。

二、刺激强度的选择

有三种方法确定刺激的强度。

第一种是滴定法。滴定法是确定发作阈值最精确的方法,通常在第一次治疗时进行滴定测试。初始剂量的选择是仅仅少数患者可以引起充分发作的刺激量。一旦输入的刺激只能使病人处于亚惊厥状态,只有再次增大刺激的强度重新刺激,重复刺激的间隔时间 20s,用刚好阈值上刺激就可产生发作,还可以纠正之前

亚惊厥状态引起的副反应。重复刺激不超过 3 次。每次治疗中刺激的参数和刺激的量应该详细记录。滴定法过程中需要额外追加使用麻醉剂的情况很少见，但是可以追加使用。

第二种是公式法。最简单的推测刺激度的公式是使用病人的年龄，在电抽搐治疗领域中的大多数研究结果是一致的，认为抽搐阈值和患者年龄显著的正相关。也就是说抽搐阈值的确定因素之一实际上就是患者年龄。抽搐阈值和年龄之间呈中度相关，波动范围 0.33~0.43；和性别无关，和治疗电极置式无关，和初始抽搐阈值的大小也无关。

根据年龄来确定刺激电量要使用公式，该公式提供一个刺激电量的平均值，大约是抽搐阈值的 2.5 倍，公式为：

刺激电量值=年龄×5（mC，毫库）

比如，20 岁的患者，初始刺激电量是 100mC（毫库），这个公式算出的值是抽搐阈值的 2.5 倍。

第三种是固定式、高电量刺激法。不用考虑病人或治疗因素，所用电量范围在 375~500mC（毫库），这样可以确定患者能获得快速、最好的治疗效果，而不需要经过复杂的亚抽搐刺激过程，但在单侧 ECT 治疗中是否适当还有争议。由于发作阈值有明显个体差异，用固定的高剂量，部分病人接受到的刺激强度可能超过 10 倍以上，这样大的剂量可能会增加认知的功能障碍，相反，极少数初发阈值高的患者，使用固定电量又可能发生亚惊厥状态。

刺激剂量的确定还应该考虑在治疗过程中发作阈值会改变，部分患者会出现大幅增长，可达到 25%~200%。这样为了维持一个持续的阈上水平刺激，需要增加电量，对于刺激剂量已能足够发作但产生严重副反应的病人，要减少刺激强度，延长治疗间隔时间，而对于一些临床反应缓慢或不够，副反应不超过中度的病人可增加刺激电量。还可以使用滑奏技术，即从亚惊厥到惊厥逐渐增加刺激强度。

以上是确定刺激电量的方案，但还可能不是最能符合神经元放电和复极化的生理学特点。

三、效果的评价

一般说，医生主要通过抽搐发作时间来估计抽搐质量，但总发作时间和治疗效果没有必然联系，可以通过抽搐能量指数、抽搐一致性指数和抽搐发作后抑制指数等评价抽搐质量。

抽搐能量指数：总的平均波幅×抽搐时间。低于 550 的抽搐能量指数需要设定更高的电量。

抽搐一致性指数：100–(EEG 与 EMG)抽搐时间差/(EEG 与 EMG)抽搐时间和。低于 51%要较高的电量重新刺激。

抽搐发作后抑制指数：反映抽搐末 EEG 波幅下降至平台状的速度和程度，抽搐结束 0.5s 后开始 3s 内的平均波幅/抽搐过程中平均 3s 峰波幅，低于 80%的抑制指数需要较高的电量。

第三章
电抽搐治疗的作用机制

电抽搐治疗作用机制还不明确,但提出了以下几种假设。

一、神经心理假设

抽搐治疗中意识将要丧失之前出现濒死感使患者产生再生意念。

二、神经生理假说

早期发现精神分裂症和癫痫存在明显对抗性,即有癫痫发作的患者能很快从精神症状中缓解,Meduna 发现癫痫患者脑神经胶质细胞增加,而精神分裂症患者脑胶质细胞减少。通过EEG 分析,发现 ECT 治疗后,脑电波呈普遍抑制现象,若出现抑制不对称、慢波少则疗效不佳。

三、神经生化假说

(一)神经递质方面

电抽搐治疗可能改变中枢神经系统的多巴胺或胆碱能反应,电抽搐治疗后,多巴胺自身受体的敏感性下降,D_1 受体激动剂增强了对腺苷酸环化酶的兴奋作用,多巴胺传递功能增强。电惊厥还可能降低中枢神经系统胆碱能功能。

电抽搐治疗具有抗惊厥作用,提高了癫痫发作阈值,电抽搐