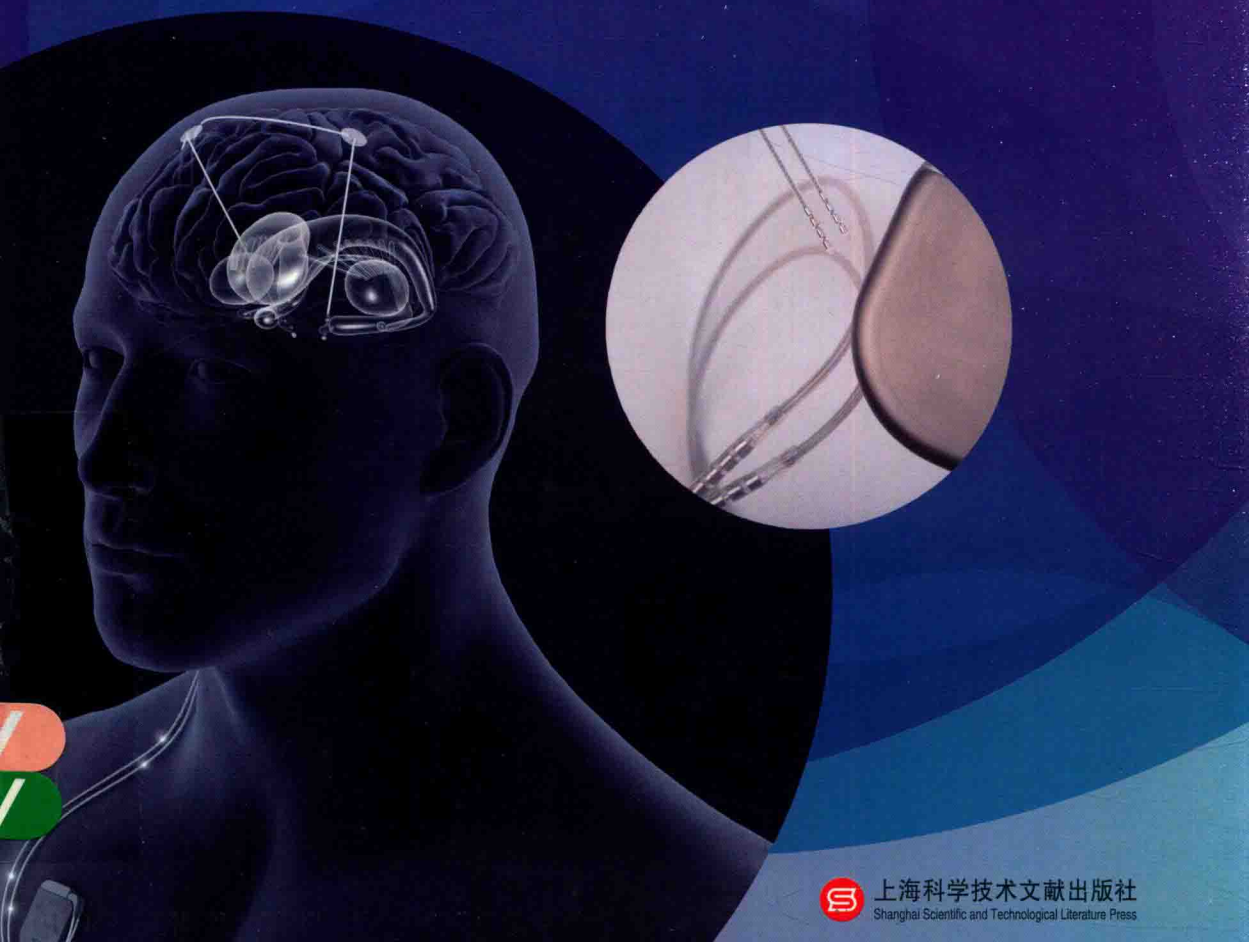


# 脑深部电刺激程控： 原理与实践

[美] 埃尔文·小蒙哥马利 医学博士 著  
李楠 译



# 脑深部电刺激程控： 原理与实践

[美] 埃尔文·小蒙哥马利 医学博士 著  
李楠 译

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

脑深部电刺激程控：原理与实践 / (美) 埃尔文·小蒙哥马利著；  
李楠译．—上海：上海科学技术文献出版社，2017  
ISBN 978-7-5439-7498-2

I . ① 脑… II . ① 埃…② 李… III . ① 神经系统疾病—电针疗法  
② 精神病—电针疗法 IV . ① R740.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 180052 号

---

Deep Brain Stimulation Programming: Principles and Practice

Copyright © 2010 by Oxford University Press, Inc.

DEEP BRAIN STIMULATION PROGRAMMING: PRINCIPLES AND  
PRACTICE, FIRST EDITION was originally published in English in 2010. This  
translation is published by arrangement with Oxford University Press.

All Rights Reserved. This translation published under license.

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©  
2017 Shanghai Scientific & Technological Literature Press

All Rights Reserved

版权所有·翻印必究

图字：09-2012-448

责任编辑：张 军 付婷婷

封面设计：袁 力

---

脑深部电刺激程控：原理与实践

[美] 埃尔文·小蒙哥马利 著 李楠 译

出版发行：上海科学技术文献出版社

地 址：上海市长乐路 746 号

邮政编码：200040

经 销：全国新华书店

印 刷：常熟市人民印刷有限公司

开 本：720×1000 1/16

印 张：11.25

插 页：6

字 数：189 000

版 次：2017 年 10 月第 1 版 2017 年 10 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5439-7498-2

定 价：88.00 元

<http://www.sstlp.com>





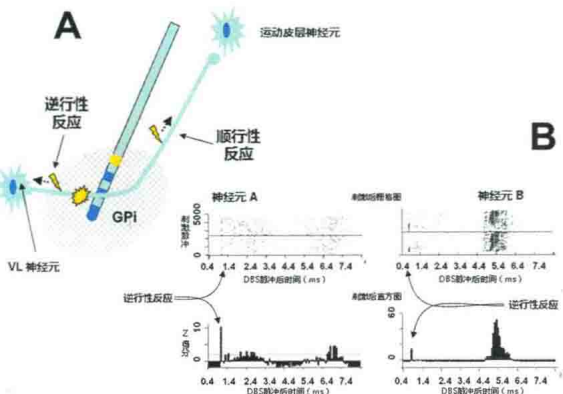


图 3.12

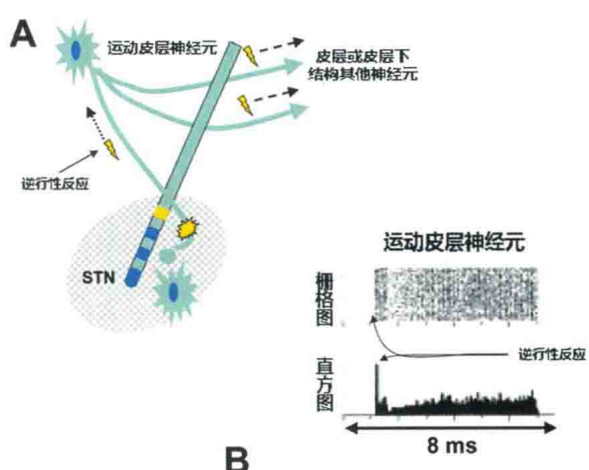


图 3.13

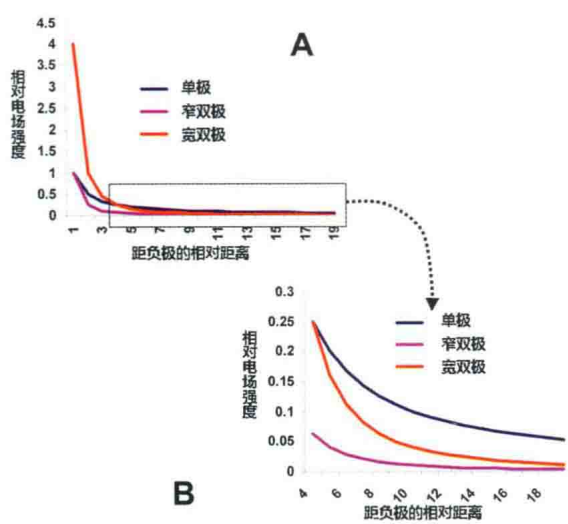


图 3.15

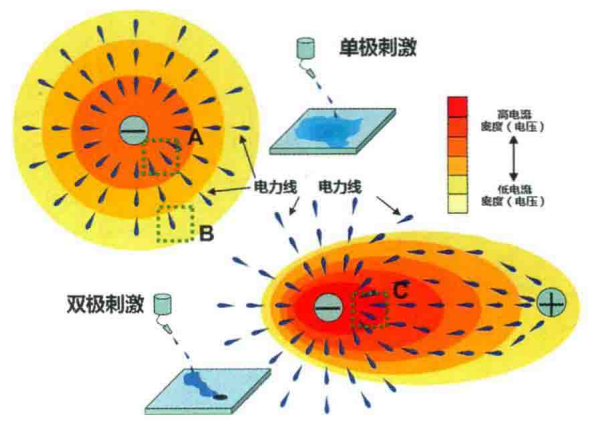


图 3.16

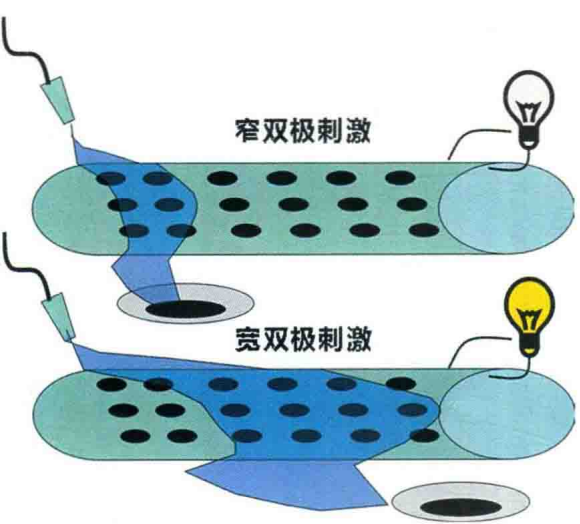


图 3.17

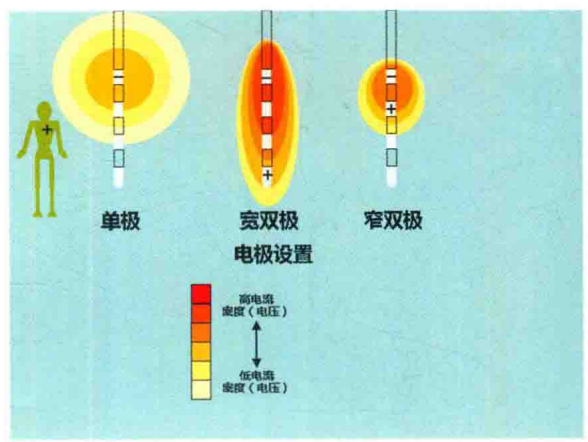


图 3.18

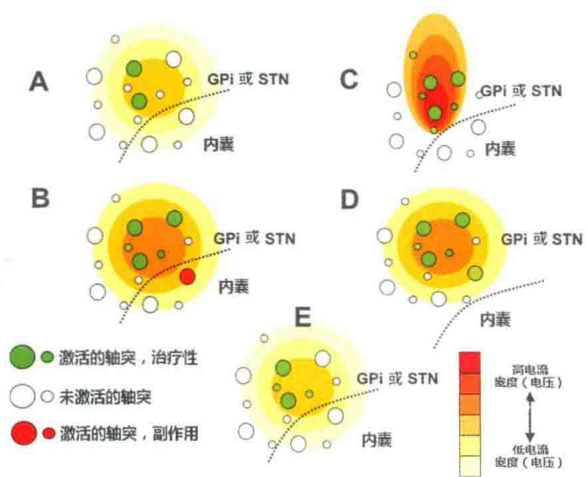


图 3.19

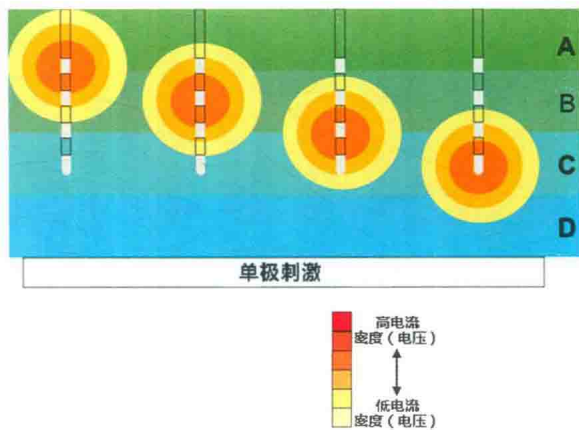


图 3.20

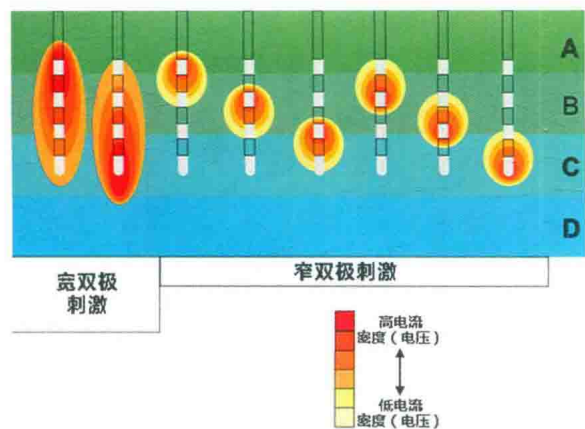


图 3.21

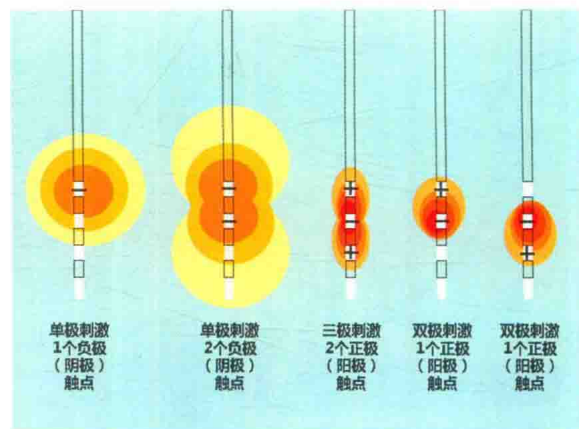


图 3.22

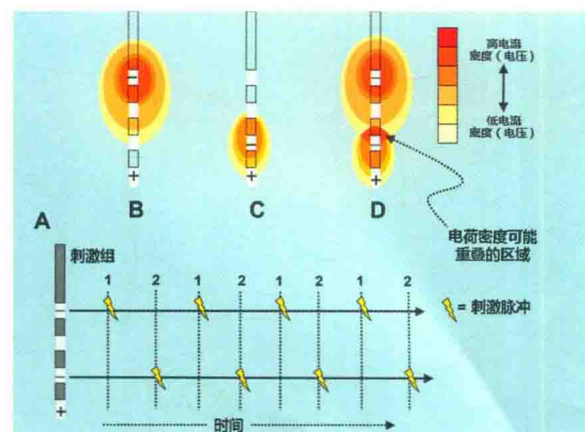


图 3.23

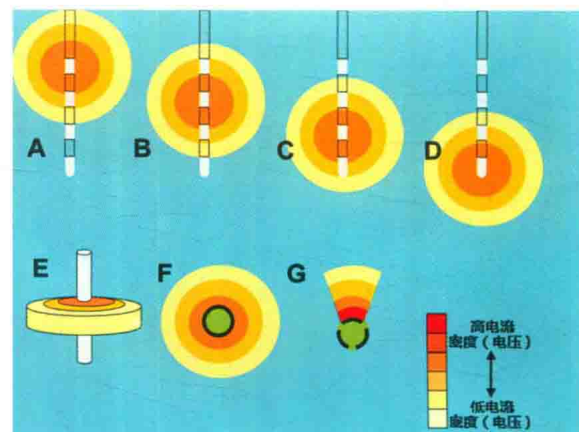


图 3.24

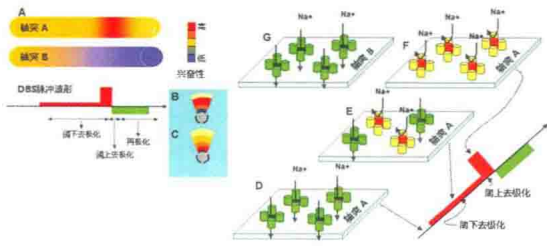


图 3.25

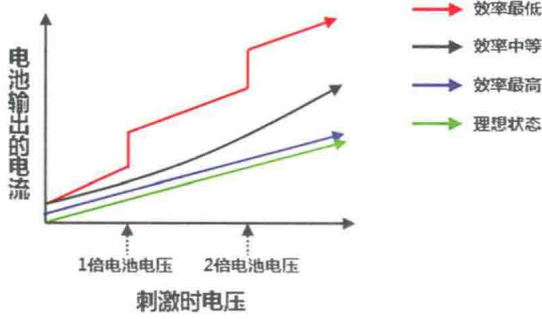


图 6.1

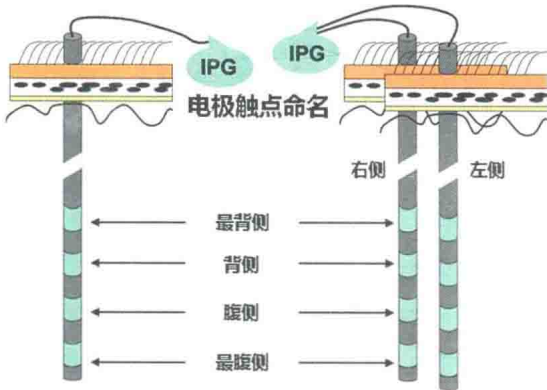


图 6.9

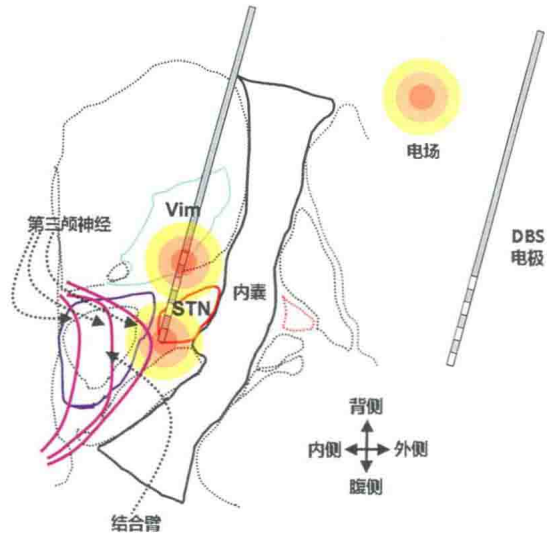


图 7.1

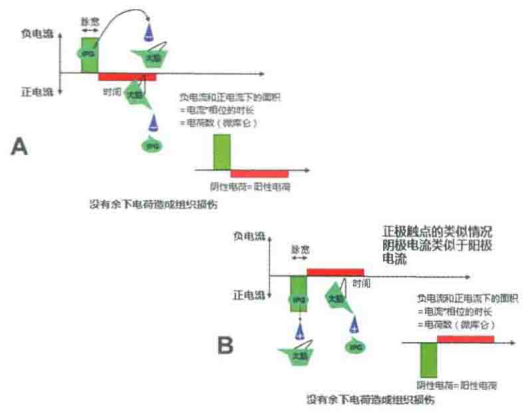
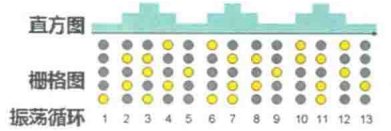


图 4.1

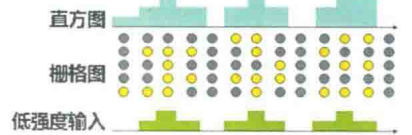
正常状态



疾病状态



疾病状态加入较弱的输入信号



疾病状态加入较强的输入信号

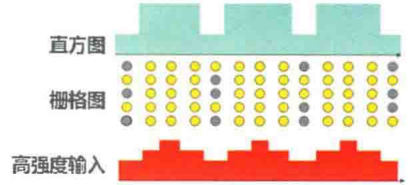


图 6.8

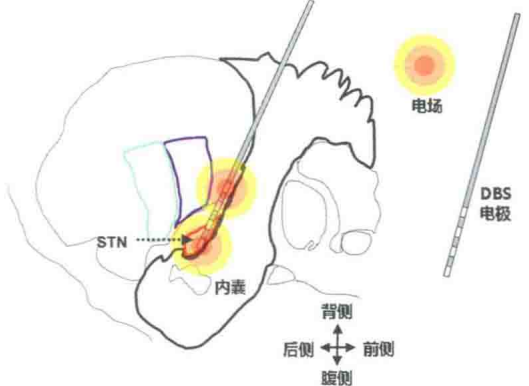


图 7.2



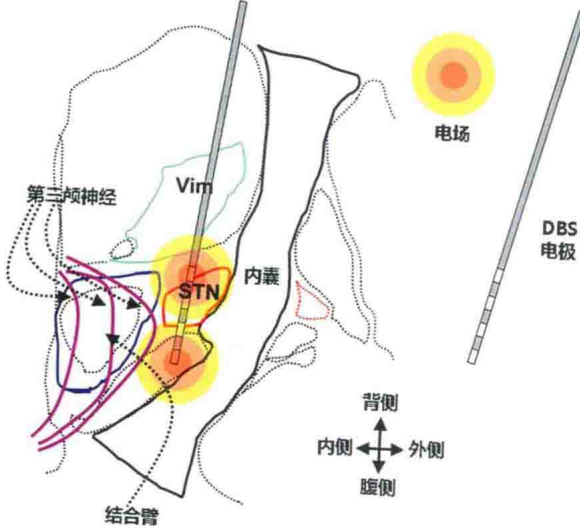


图 7.3

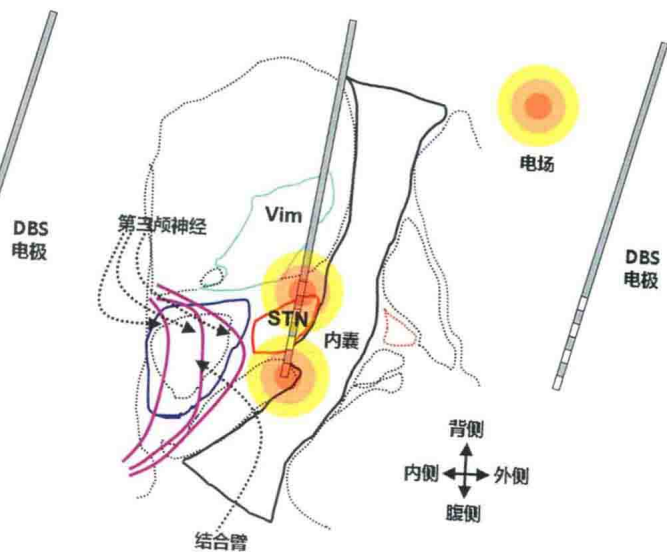


图 7.4

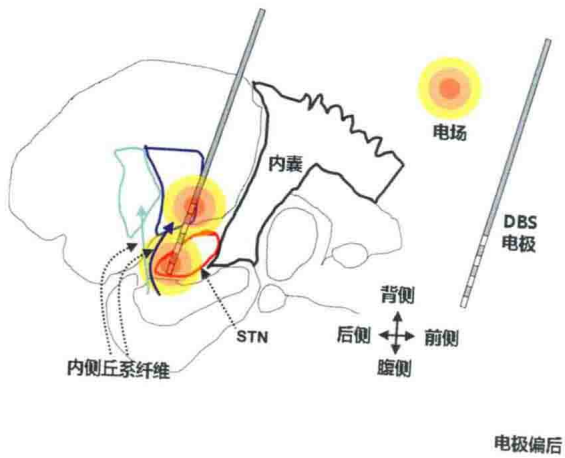


图 7.5

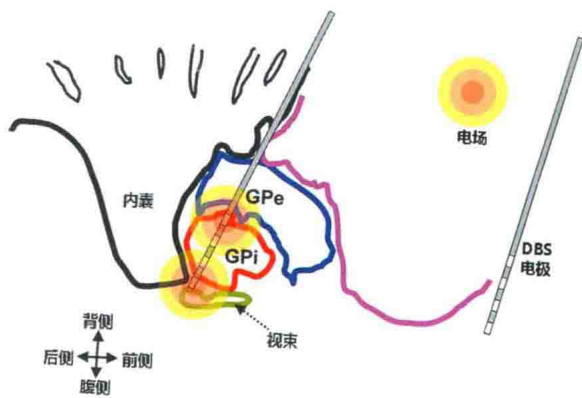


图 8.1

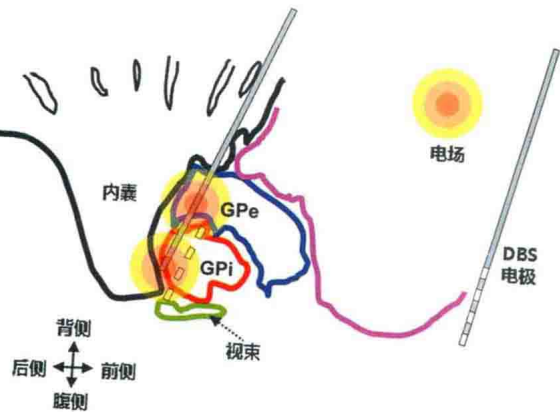


图 8.2

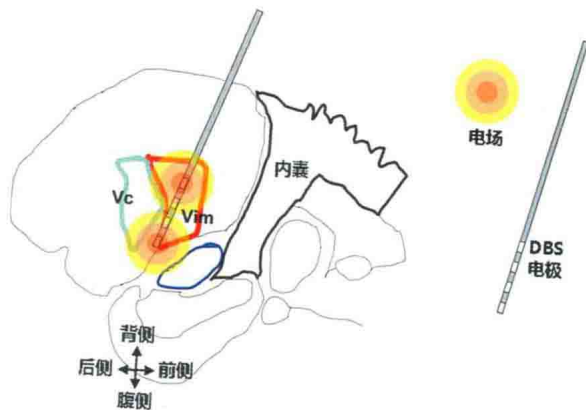


图 9.1

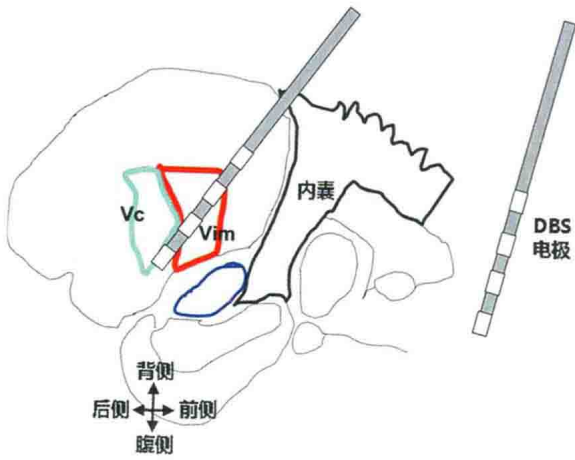


图 9.2

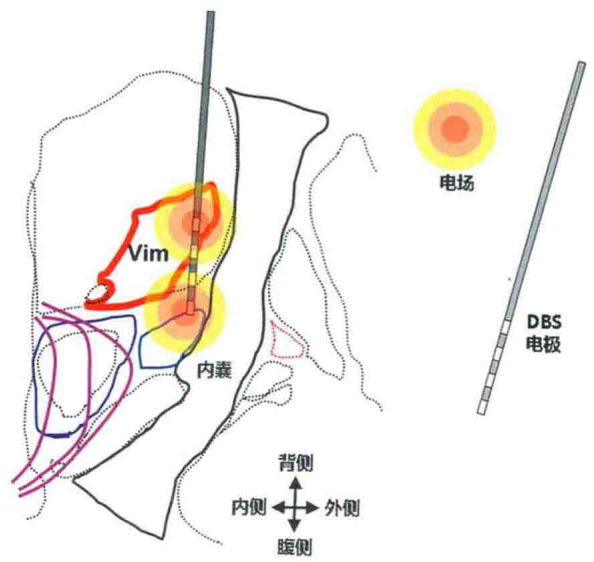


图 9.3

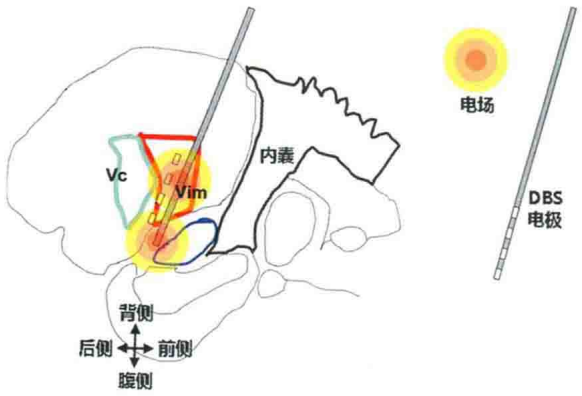


图 9.4

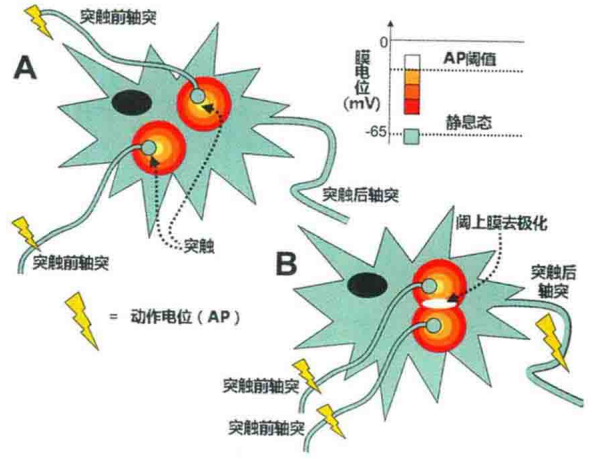


图 11.1

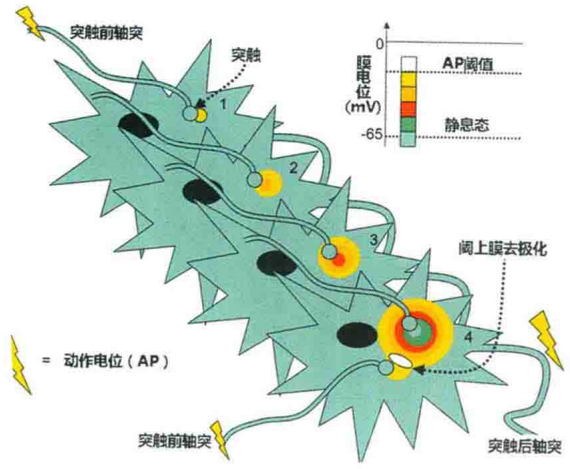


图 11.2

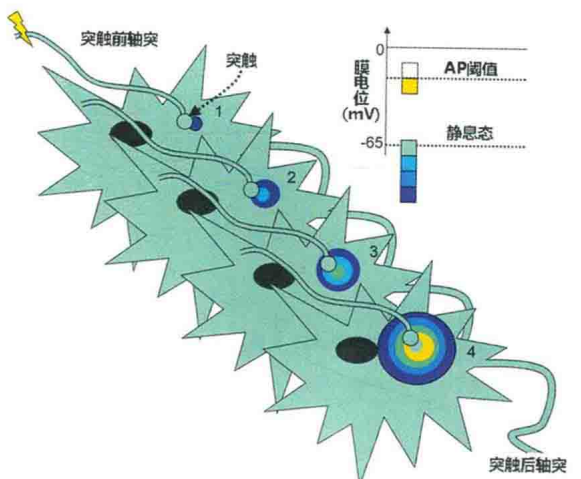


图 11.3

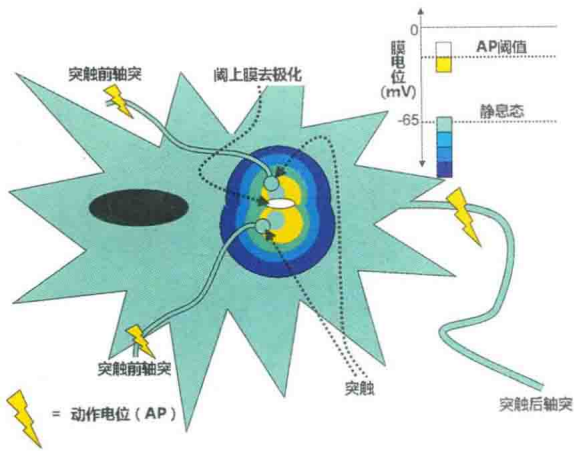


图 11.4

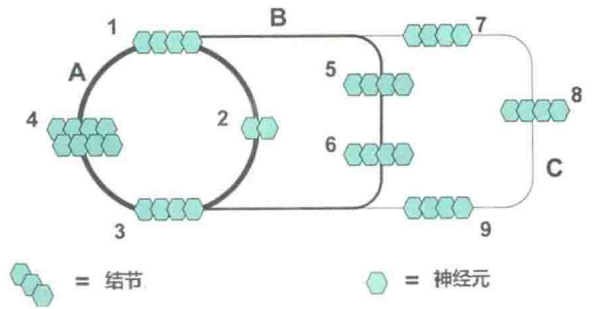


图 12.1

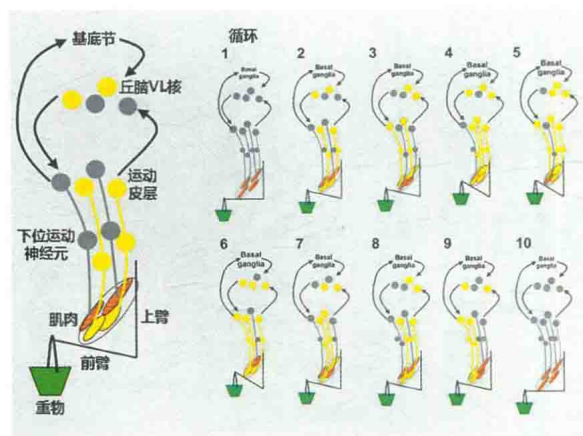


图 12.2

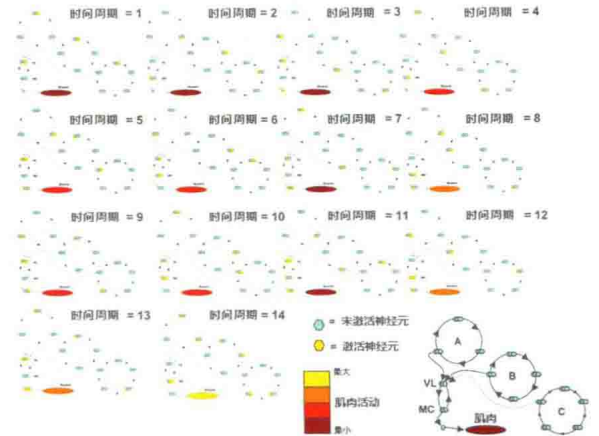
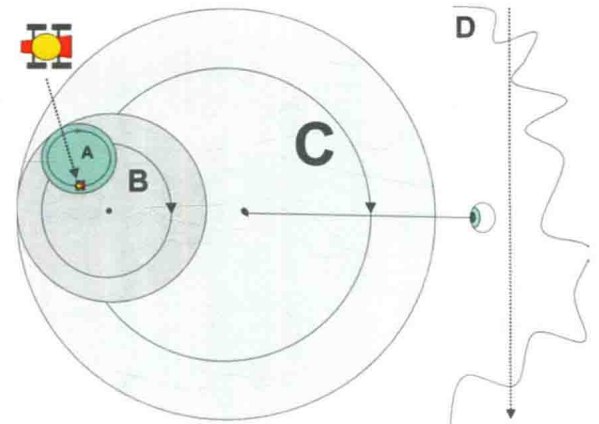
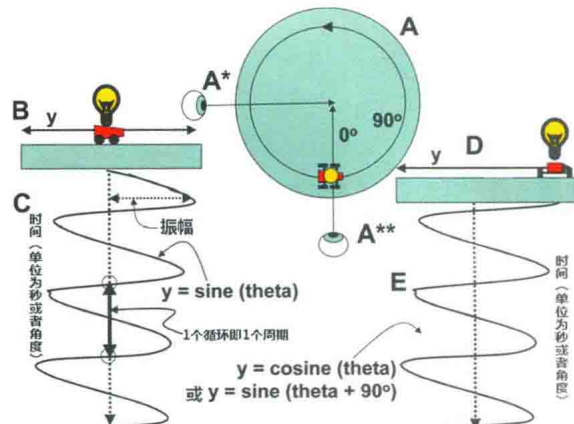


图 12.3



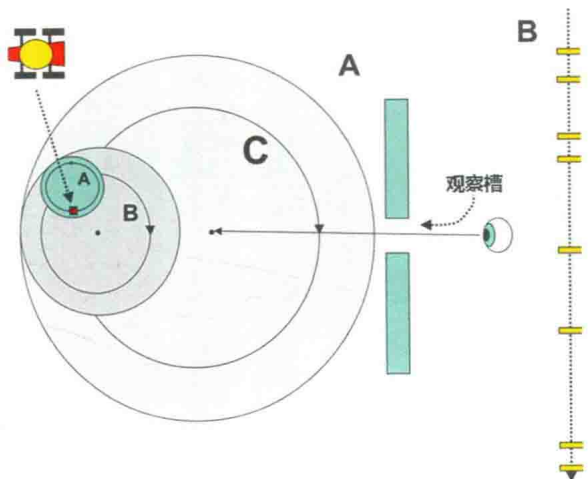


图 14.3

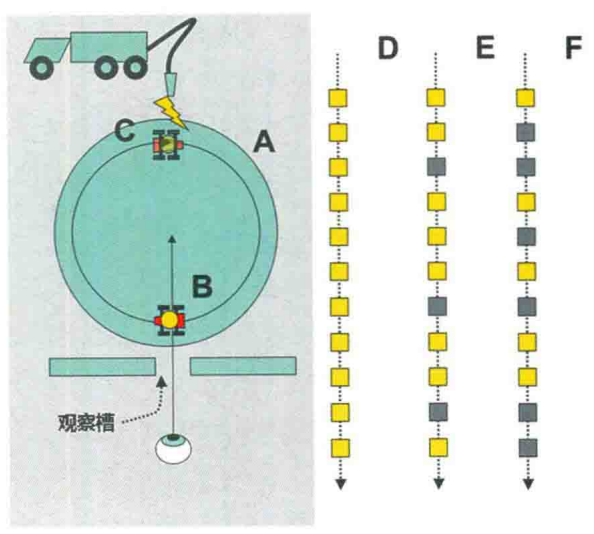


图 14.4

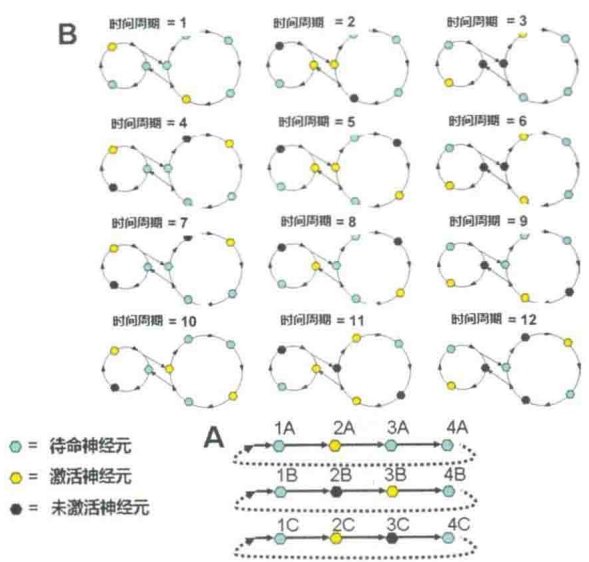


图 14.5

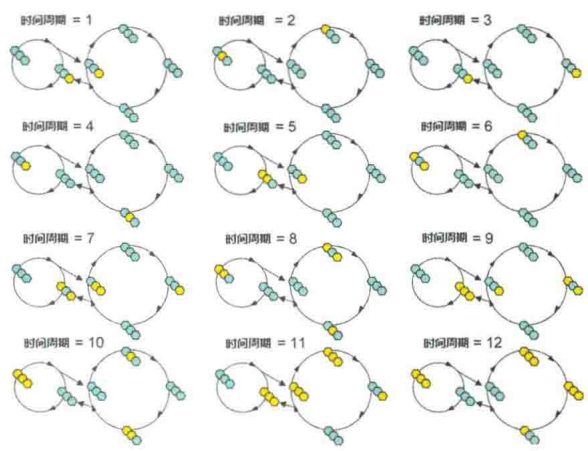


图 14.6

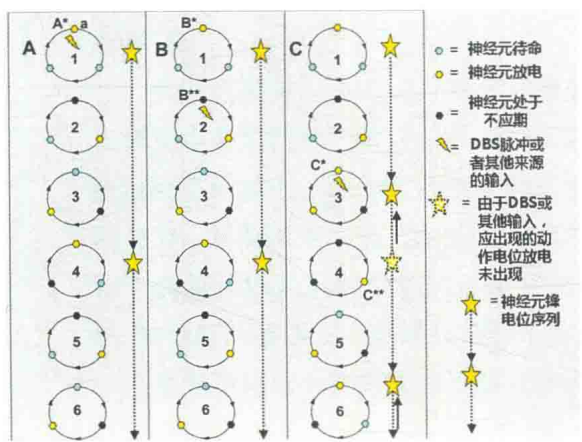


图 14.7

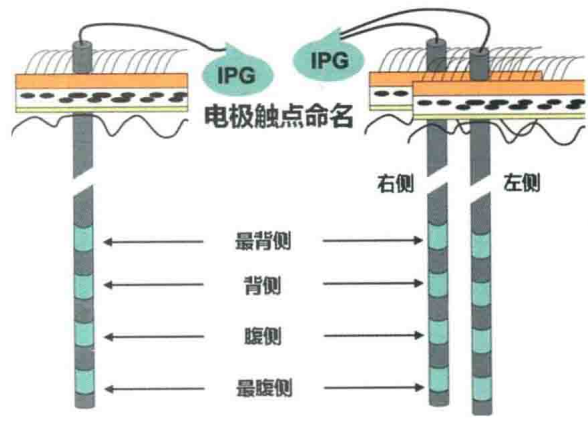


图 A3.1

# 声 明

---

本书中提及的脑深部电刺激 (deep brain stimulation, DBS) 相关知识只能作为参考意见, 不能直接用于任何患者个体。医师和其他卫生保健服务者必须站在专业角度上评估这些知识, 并在为每位患者提供治疗时考虑实际情况。在没有得到医师和卫生保健专业人员的许可时, 不建议患者及其看护者自行改变患者的治疗方案。

DBS 治疗的领域在持续扩大。因此医师和其他卫生保健服务者需要跟上发展趋势, 不要仅仅局限于本书中提及的知识和建议, 还应该阅读所使用设备的生产商提供的操作和安全手册。当有疑问时, 必须直接咨询生产商。

在撰写本书的过程中, 美国食品药品监督管理局 (the Food and Drug Administration, FDA) 已经批准了一家公司的 4 种 DBS 系统。这 4 种系统的主要区别在于脉冲发生器 (implanted pulse generator, IPG)。它们分别是: 单通道 IPG (Solettra; 美敦力公司)、双通道 IPG (Kinetra; 美敦力公司)、双通道 IPG (Activa PC; 美敦力公司) 和双通道可充电 IPG (Activa RC; 美敦力公司)。后面两种设备是在作者把书稿交给出版商时才上市的, 因此作者也没有使用这两种设备的更多经验。有关这两种设备的评论是基于生产商提供的资料。不过, 使用这两种设备的基本理念并不会与本书中所述的有所不同。

后面这两种设备可以采用恒压模式, 也可以采用恒流模式。两种模式的意义详见本书后面的内容。另外还有其他的系统正在进行临床试验, 更新型的系统也处于构想中。因为这些系统尚未取得 FDA 的批准, 还不能提供治疗中的使用细节。尽管本书中提供的知识可以帮助医师决定应该采用何种 DBS 系统, 但每个病例具体采用的设备还是要基于整个治疗组对每种 DBS 系统优缺点的评估、治疗组的临床实践经验和患者个体的实际情况。

本书不得作为任何医疗设备或者治疗方法的支持性文件而被使用。另外本

书中所有与FDA指南不一致的内容均已清楚地注明。

作者曾为圣犹达医疗器械公司神经调控部门撰写过内部使用的白皮书,并因此收到过咨询费。后来作者在此白皮书的基础上对内容进行扩充而形成了本书,并对书中内容负全责。除此之外,作者没有与本书其他的利益相关。

Erwin B. Montgomery Jr. MD

Dr. Sigmund Rosen Scholar in Neurology

神经内科教授

亚拉巴马大学伯明翰分校

伯明翰,亚拉巴马

本书献给Lyn Turkstra, 我生命中真正的奇迹, 还有我的孩子Erwin、Steven和Matthew, 你们永远是我骄傲和快乐的源泉。

# 前言

---

脑深部电刺激(deep brain stimulation, DBS)是一种非凡的疗法。对于很多种神经精神疾病而言, DBS比最佳药物治疗更为有效。而对于某些疾病, DBS可能是唯一的治疗方法(见注释1.1)。

在一些患者身上, DBS近乎神奇的效果给患者、家属、看护者甚至卫生保健专业人员留下了难以言喻的深刻印象。多年残疾的患者突然之间恢复了正常功能, 这种情形可能只有帕金森病患者最初服用左旋多巴时的疗效能与之相比。但不同于左旋多巴的是, DBS带来的症状改善在打开开关的一瞬间即可显现。对神经病学医师而言, 在本学科临床实践中, 很难有即刻改善疾病症状的成就感。

然而, DBS被神经病学医师接受的程度与它的效果远远不符。造成这种局面的原因有很多, 例如医保经济补偿模式的变化。但更关键的原因可能是, 本领域的许多人对DBS仍然陌生。大部分卫生保健专业人员从来没有接触过这一技术, 更谈不上理解。而在如今的分子神经生物学的时代, 多数医学院不再讲授神经电生理的原理知识, 或者讲得不够, 而这些知识是理解和接受DBS技术的基础。因此, 这本书的目的就是改变对电生理原理缺乏认识的现状。

缺乏神经电生理知识使医师或其他卫生保健专业人员难以从容地使用DBS技术。对DBS不熟悉的人常常会觉得这种技术像“魔法”。抱着这一观念, 人们就会觉得学习DBS程控所需要的时间、精力和财力太大而不值得, 特别是在卫生保健专业人员已经超负荷工作时更是如此。使用者对程控知识和技能的缺乏常导致在程控时仅仅设定“常见”的刺激模式和参数, 而没有其他尝试, 从而使患者失去了从不典型的刺激模式中获得更好疗效的机会。这种情况愈演愈烈, 因为一些设备会提供DBS程控“菜谱式”的指南, 导致程控医师机械地执行。最终的结果是许多医师过早放弃了程控(Moro等, 2006), 再次依赖于药物治疗。然而在此之前, 正是由于药物治疗效果不佳才选择了DBS手术。



熟悉电生理和DBS电极周围的神经解剖可以使DBS技术不再那么陌生。DBS程控并不需要“魔法”或者盲目地将数以千计的程控参数一一尝试。掌握相应理论后DBS程控治疗将变得更加高效并获得更好的效果,这正是本书的价值所在。无论将来技术如何发展,这些基础的理论都不会被淘汰,能保证程控操作者立于不败之地。

DBS不仅仅是种非凡的疗法,它还为探索大脑功能和功能障碍提供了独特的机会。DBS相关研究已经淘汰了不少生理和病理学的过时观念。另外,DBS的历史也使我们对现行研究和临床服务模式的优缺点有了新见解。例如,面对DBS成功治疗罕见疾病的病例报告,一些医师认为必须通过随机对照试验来证实其效果,但统计学所需要的样本量远远超出了合理的时间里可能纳入的病例数。DBS是一种对症治疗方法,而不具有疾病特异性,这点并没有被广泛地认识到。正如镇痛药物临床试验中并不需要区分不同病因导致的疼痛而开展多个随机对照研究那样,对DBS也应该采取类似的观点。

在调查临床和科学界对DBS的看法时,我们会惊讶地发现DBS被视为传统疗法的“入侵者”。DBS的风险常常被夸大,有时甚至会阻止它的应用和进一步研究。DBS引起的欢呼声与干细胞治疗相比显得苍白无力,尽管胎儿细胞移植已失败,而采用干细胞进行多巴胺代替治疗的疗效也缺乏有力证据。人们对DBS的兴趣也远低于基因治疗,尽管至少对于目前基因治疗早期阶段而言,DBS的临床效果超过了基因疗法。另外匪夷所思的是,在干细胞和基因治疗的讨论中,其手术风险常常被遗忘,而这些风险是等于或者高于DBS的,因为手术风险与大脑被穿刺的次数成正比。

既然多巴胺能干细胞治疗和基因治疗的风险效益比如此之差,为什么人们又如此热衷呢?可能的原因就是这些方法更符合目前的疾病发病机制理论。科学家和卫生保健专业人员片面地认为任何治疗措施必须逆转发病机制,因此他们更容易接受干细胞和基因治疗。试想一下,既然帕金森病被认为是由于多巴胺能细胞的丧失,那么还有什么方法能比多巴胺能干细胞治疗更直接呢?与此相对应的,帕金森病患者丘脑底核神经元兴奋了已经过度活跃的苍白球内侧部(globus pallidus internal segment, GPi),那么还有什么能比将丘脑底核的兴奋性传出转化为抑制性更有意义呢。尽管这些观念都符合直觉,但却有误导性(详见第12章)。

目前的研究指出,DBS治疗机制并不是直接作用于多巴胺能的神经传递。