

大脑可以改变

[加] 诺尔曼·道伊奇(博士)/著
田志军/译

从大脑自我修复的故事中发现
神经可塑性疗法可以治疗中
风、脑瘫、性变态、抑郁症、
脑萎缩、孤独症……

吉林出版集团有限责任公司



大腦可以改變

THE MIND CAN CHANGE
THE BRAIN CAN FOLLOW

从大腦自我修習的故事中發現
神經可塑性原理可以幫助你中風、失眠、性愛惡、阿茲海默、
帕金森、憂鬱症……





大脑可以改变

*The Brain
That*

(加) 诺尔曼·道伊奇(博士) / 著

Norman Doidge

田志军 / 译

吉林出版集团有限责任公司

Copyright © 2007 by Norman Doidge

This edition arranged with Sterling Lord Literistic, Inc.

through Andrew Nurnberg Associates International Limited

吉林省版权局著作权合同登记 图字：07-2007-1771 号

图书在版编目(CIP)数据

大脑可以改变 / (加)道伊奇著; 田志军译. —长春:
吉林出版集团有限责任公司, 2009.1

书名原文: The Brain That Changes Itself

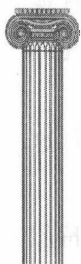
ISBN 978-7-80762-999-3

I. 大… II. ①道…②田… III. ①大脑 - 研究②脑病
- 治疗 - 研究 IV. R322 R742.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 206813 号

书 名:	大脑可以改变
著 者:	[加] 诺尔曼·道伊奇
译 者:	田志军
策划编辑:	王 平
责任编辑:	王 平
装帧设计:	郑迪蔚
出 版:	吉林出版集团有限责任公司
地 址:	长春市人民大街 4646 号(130021)
印 刷:	北京振兴华印刷有限公司
开 本:	720mm × 980mm 1/16
印 张:	18.5
版 次:	2009 年 1 月第 1 版
印 次:	2009 年 1 月第 1 次印刷
发 行:	吉林出版集团有限责任公司北京分公司
地 址:	北京市宣武区椿树园 15-18 栋底商 A222 号(100052)
电 话:	010-63106240(发行部)
书 号:	ISBN 978-7-80762-999-3
定 价:	34.00 元

(如有缺页或倒装, 发行部负责退换)



前言

科学带来希望

刘 喆（美国哈佛大学公共卫生学院神经心理博士、神经心理专家、
北京心理医学研究所教授、博士生导师）

严格来讲，神经学是心理学的基础，就象哲学、数学、分析学一样，构建了心理学的地基，但反过来，心理学也为神经学提供了验证的途径，正如本书的内容——大脑和大脑的可塑性，或者说一种可以使我们改善、完善大脑的科学。

大脑是人体唯一不可替换的器官，这和技术无关——那些科幻小说可以不计算在内——主要的原因是人的大脑不但承揽着人的计算、指挥功能，而且还担负在记忆作用，我们实在难以想象一个人在大脑被替换后，这个身躯是属于谁？

从生理到伦理，大脑的存在都为我们提出了更深层意义的思考，尤其是大脑的建设和改造，更是我们人类才略窥门径的知识，或者说，与其说是研究，不如说是我们才从探讨到实践的一个初级的延伸。

如果仅仅是描述大脑的基础构造，这并不复杂，这个又称作端脑的两个半球是人脑的最大部分，也是人类控制运动、产生感觉、实现高级脑功能的高级神经中枢，广义上的大脑指的小脑幕以上的全部脑结构。

大脑是一个神奇的器官，大脑皮层大约有2200平方厘米，由约140亿个细胞组成，每天我们都会丧失大约10万个脑细胞，不过这个速度随着你使用脑的几率而变化，简单来说，你用脑用的越多，你的脑细胞死亡越少，如果换一种理解的话，就是用脑多的人，大脑的衰退速度要低于用脑少的人，当然，这并不包括疾病因素在里面。

很多朋友都说自己有过用脑过度的时候，其实这是不可能的，一个人大脑



的储存信息量相当于1万个藏书为1000万册图书的图书馆，最善于使用大脑的人终其一生，也只可能用掉脑能力的10%，所以说，你不必担心所谓的用脑过度，你更该担心的是睡眠不足。

人脑只占人体体重的2%，但它的耗氧量却达全身的25%，血流量更占心脏输出血量的15%，一天内流经大脑的血液可达2000升，如果要用一个比较直观的概念来阐述大脑的功率，那就是每个人都相当于有一支不停闪亮的25瓦灯泡。

我们可想而知，任何一种不停燃烧能源的事物都不可能是稳定的，恰巧，这一不稳定理论也正是本书的精髓和出发点。

有许多的科学家、心理学家、神经学家都认为人在成长后，大脑的特质——比如思维模式、学习模式、或者某种疾病的遗传模式——都是不可改变的，至少在改变的程序上将十分复杂，所消耗的精力和时间也使人无法承受，那么，事实是不是这样呢？

本书所提供的观点、数据、方法、建议都有条件地反证这个悖论。

作为一名心理医生，我本人更关注的是一些精神上和心理上疾病的治疗方法及理论，有很多的精神疾病、心理疾病是无法靠药物和手术来治疗的，很遗憾，绝大多数的精神科和心理科疾病都和大脑有关。

这些我所关注的疾病，既有生理心理上的，也有纯心理上的，不过，无可否认的是，本书所提倡的神经可塑性对这些疾病，或者对我本人，都有很大的适应性和吸引力。

当然，本书也对纯生理上的一些疾病和其治疗方法进行和阐述，比如脑中风和中风后遗症。

众所周知，脑中风是一种极其危险的疾病，死亡率极高，即使抢救及时，生命被挽救了，由于大脑某个位置的损害，生活质量却一定会下降，甚至于完全瘫痪不能生活自理，这给个人、家庭和社会都带来巨大的损失，所以，无论是对脑中风的抢救、治疗还是对病情预后的调理、康复，都是当前医学领域的重点。

现在，本书给我们一个新的思路和新的希望，本书提出的神经塑性疗法，或者叫神经可塑性疗法的理论，为我们推荐了其中一个CI疗法概念，即强制—引导疗法，这个疗法能够帮助中风后遗症患者从瘫痪中恢复，这使我比较欣慰，因为这即使不能算是突破的话，也可以说是开创了，所以，我对神经塑性（可塑性）疗法有了兴趣。

在提前阅读本书后，我查阅了相似的材料，尤其是一些在专业医学领域发

表的论文，同时，我和国内的同行也探讨了CI疗法的可行性，使我非常高兴的是，大多数的同行都在看好CI，而且CI最大的好处在于价格便宜、恢复期短，如果条件允许的话，甚至在家庭中也可以实现，这不能不说是一个惊喜了。

但是，更加吸引我的还是神经塑性（可塑性）疗法的其他手段在精神科和心理科的应用，细读之后，我不难发现，象我们日常熟知的一些精神心理方面的顽症，如孤独症、脑前庭障碍、强迫症、肢体幻觉、脑功能缺失障碍、性变态障碍、抑郁症、记忆障碍、学习障碍、健忘症、缺脑失调等都可以从神经塑性（可塑性）疗法中找到对应的具体的治疗和调整方案。

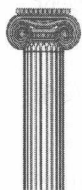
我们都知道，大脑的神奇主要是分析产出样本，样本可以点亮丘脑的丘觉产生意识。那么，这个意识的产出，有可能因为各种原因造成错误和失误，这样，就形成了不同的精神和心理障碍，而这些障碍并不能完全靠药品来矫正，所以，几代的精神病学家和心理学家都在找出适宜的心理治疗方案或者对应的训练方法，

在这样的寻找过程中，各路学术流派都在尽自己的努力，各种学说也在试图验证自己的有效，不可否认，每个学派都有自己值得称道的地方，也有自己成功之处，就象我本人，非常推崇运动疗法，而且在实际的工作中，运动疗法也确实为很多患者解决了难题，不过，没有一个学派敢于说可以全面地彻底的治疗精神心理疾病，最简单的原因就是目前所知的所有心理疗法的见效期都相对较长，但从本书的描述来看，神经塑性（可塑性）疗法的见效时间给我们带来的是一个喜讯。

本书原本的意义不在于某种绝对化的指向性的科学推介，我更强调的是本书给我们带来的是新的视点和方向，无论怎样，多一种方法能够解决我们人类的病痛，绝对是好事，惟独美中不足的是我国在这方面的研究还是欠缺的，或许从本书开始，神经塑性（可塑性）疗法能得到社会的认识，也能推动其学科的发展。

至少从我开始，这样一个途径是不会放弃的，我尊重科学，也尊重在病痛中的患者，所以，我愿意向每一位读者和患者，郑重推荐这本书和一个科学的未来。

2008年9月于北京



序

本书通过讲述一些涉及科学家、医生及病人近乎神奇而又真实的故事，揭示了一个革命性的发现，那就是人脑可以自我改变。无需手术或者药物辅助，而是利用了大脑目前尚未被人所知的再生的能力。其中一些人曾被当作患有严重脑疾病而无可救药的患者，另一些人则没有什么特别的毛病，只不过想促进他们大脑的功能或是上了年纪的时候还能保持住大脑的活力。400年来都没人想到来做这样的尝试，因为主流的医学及其他学科都认为大脑从生理学角度上看是稳定不变的。普通人一般认为只有在漫长的衰退期开始之后，大脑才会发生变化，脑细胞则除非无法正常产生，或者受损，死亡，否则不可能被替换。大脑既不能改变其结构，它也无法找到新的方式来运转，要是大脑部分受损的话。大脑恒定不变的理论等于是宣判了那些一生下来就患有脑疾或智障以及遭受过脑损伤的人们，将终身与残障相伴。有些科学家想象是否可以通过运动或者心智训练来改善或者保养好健全的大脑，他们却被告知不要为此浪费时间。认为对许多脑疾病的治疗都是无效的甚至不保险的，这种虚无主义长期盘踞在神经医学界，蔓延到我们的文化里，直至对人的本质的基本看法都有所贬抑。既然人脑不能变化，那么来自头脑中的人的本性也必然是固定的，一成不变的。

认为人脑不可能改变的观点有如下三个主要依据：能完全康复的脑损伤患者实属罕见；我们无法观察到脑活体的微观活动；认为人脑像一台完美的机器的观念——这种观念可以追溯到现代科学开端之时。而且当机器能完成许多不





同凡响的工作时，它们就不再发展变化了。因为从事精神病研究及精神分析的工作，我开始对脑会变化这一理论产生兴趣。当病人心理康复不尽如所愿时，通常一般的医学见解是认为患者的问题必定已和一成不变的大脑紧密“固化”。“固化”又是一个机器隐喻，它源于将人脑看成计算机硬件的观点。这种观点将人脑比成由许多电路集成的计算机硬件，其中每一电路都设计好了可执行一项特定的、一成不变的功能。

当我第一次听到人脑可能并未固化时，我认为有必要亲自去调查、核实相关的证据。这些调查于是让我远离了我的咨询工作室。

我便开始了我的调查之旅，在我的行程中我遇见了一批脑科学领域中出类拔萃的科学家，他们在20世纪60年代后期或70年代早期，就做出了一系列出人意料的发现。他们指出随所执行的各种活动的不同，大脑会改变其本身的结构，完善其各种脑回路来适应当前的任务。如果某个特定的“部件”失灵了，大脑的其他部分有时能接管失灵“部件”的功能。机器隐喻将大脑看作是由不同功能的部件所组成的器官，这样的观点不能完全解释科学家所观察到的那些变化。于是他们开始称大脑的这种基本属性为“神经可塑性”。

“神经”在这里表示神经元，是指我们大脑中的神经细胞和神经系统而言；塑性则指“可变的、柔性的、可改动的”意思。起初许多科学家不敢在他们的论著中公开使用“神经可塑性”这个术语，因为提出了这样一个异想天开的概念，他们也遭到了反对者们的贬低和嘲笑。然而他们坚持下来了，而且慢慢地颠覆了认为大脑不变的教条。他们指出：儿童的心智能力并非老是停留在出生时的状态；受损的大脑常常能够重组其功能，当某一部分失灵时，另一部分能取而代之；如果脑细胞死亡，它们不时地也能被替换；许多“回路”甚至于基本的条件反射也并非如我们认为的那样是固化的。其中一位科学家甚至还指出思维、学习和活动可以接通或者关闭我们的基因记忆，如此塑造我们的大脑生理构造以及我们的行为习惯——这无疑是20世纪最激动人心的发现之一。

在我的行程中我碰到一位科学家，他能让一生下来眼睛就瞎了的患者看见东西，而另一位则能让聋人听见声音。我和那些曾中风几十年的人们交谈，他们在神经塑性疗法辅助下得以逐步康复，而以前是被认定无法治愈的。我也遇到许多人矫治了自己的学习障碍，同时智商也得到了提高；我见到了80岁老人依然可能将自己的记忆力恢复到55岁那样的实例。我看到人们用自己的意念进行大脑功能重组，以此来治疗以前无法治愈的伤病。我和诺贝尔奖得主们交流，他们热烈地争辩既然我们认识到脑是不断在改变的，那么我们该如何重新构建我们

人脑的模型。

自从我们开始用神经元——这个大脑的基本单元来刻画大脑的基本生理和功能运转以来，我相信，大脑可以通过思想和活动来改变自身结构、功能这个观念，是人类对于大脑的认识最为重要的转变。像其他革命性的发现一样，这个观念也将具有复杂而深远的意义和影响。我希望，本书能够初步地展示其端倪。神经塑性革命具有多方面的含义，其中之一是，我们对于爱、性、哀伤、交往、学习、癖好、文化、技术以及心理治疗等等是如何改变我们大脑的这样一个认识。作为人类心智训练的一切形式，人文科学、社会科学以及自然科学，只要它们涉及到人的本质问题，都将受到其影响。所有这些学科都必将与大脑会自我改变这个事实相互协调，也必将和脑构造会因人而异，且一生中还会不断改变的这些认识逐步取得一致。

在认识到我们显然小看了人类的大脑的时候，也要提醒大家神经塑性并非全是佳音；它不仅能让我们的头脑变得更加足智多谋，也能让它因受外部影响而变得更为脆弱。神经塑性既能让我们的行为更加灵活多变也能让我们的行为更为僵硬刻板——这种现象我称之为塑性悖反。让人哭笑不得的是，我们的一些最为顽固的习惯、病症却往往是神经塑性的产物。一旦大脑中的某种特定的塑性变化出现了，并且稳定下来后，它就会阻止其他的变化发生。只有在我们弄清了神经塑性积极和消极两方面的影响之后，我们才能确实把握人的各种可能性的极致。

对于从事一项开创性工作的人们来说，造个把新词总是非常管用的，所以我干脆将这些在大脑变化这个新学科工作的研究人员都叫作“神经塑性学家”。

下面的故事，讲述的就是我和这些神经塑性学家以及被他们所改变的患者们的接触和遭遇。



目 录

前言：科学带来希望 /1

序 /1

第一章：一位老是坠地的女人……

——神经塑性疗法对平衡障碍和前庭损伤的治疗 /1

经典病例：谢丽尔，因过量服用消炎药庆大霉素，毒害了前庭器，造成了视觉和平衡系统的破坏，成为老是坠地的人。

治疗方法：滥用抗生素会给人造成严重后果，有时也会造成终身残疾。一种通过打开其他神经塑性通道的“舌面显示器”，可达到治愈的效果。

第二章：让自己有个健全的大脑

——神经塑性疗法对大脑功能性丧失的治疗 /21

经典病例：芭芭拉，一生下来就只有半个大脑的人，患有学习障碍症，缺乏空间方位感，没有视觉记忆力等缺陷。

治疗方法：“描线练习会提高孩子的说话、写字和阅读的能力；听CD音乐和背诵的方法能提高微弱的听觉记忆，从而强化语言思维。”这种富有针对性的强化训练，说明了大脑可以像肌肉一样接受训练，会让人超乎寻常的受益。

第三章：重塑大脑——神经塑性疗法对孤独症的治疗 /35

经典病例：劳拉莉，一位只有8岁的孤独症女孩，具有典型的孤独症症状：不说话，拍手掌，咬东西，好动等，并只用一些动作来表达，具有严重的语言障碍和学习障碍。

治疗方法：孤独症已成为现代文明社会发病率不断攀升的疾病，“重塑大脑”是治疗这种疾病的有效方法。



第四章：获得性品味和爱——神经塑性疗法对性变态障碍的治疗 /69

经典病例：托马斯，一位沉迷于色情网站的受害者，色情描写的泛滥，使他一天只睡三小时。同时他还表现出许多怪癖和性行为，以至于他的健康受到了极大的伤害。

治疗方法：难以启齿的性变态，一直困扰着患者，塑性的大脑，给你带来了解决方案。

第五章：午夜复活——神经塑性疗法对脑中风后遗症的治疗 /99

经典病例：迈尔克，一位医学博士、眼科医生，在一次网球运动中，得了致残性中风，导致左侧身体完全瘫痪。

治疗方法：瘫痪多年并被诊断无法治愈的中风，通过使用CQ疗法，让中风患者重接大脑图谱，就可重新恢复正常并得以康复。

第六章：打开大脑的锁——神经塑性疗法对强迫症的治疗 /128

经典病例：艾玛，患有典型的强迫性官能症，老是不放心家里的炉子、电器、门锁、自来水管等关好没有？有时甚至担忧死亡的威胁，并难以自拔。

治疗方法：现代社会竞争日趋激烈，导致强迫心理的人越来越多，一种“转换频道”的神经塑性疗法，让病症完全消失。

第七章：疼痛——神经塑性疗法对“幻觉痛”的治疗 /133

经典病例：汤姆，在一次汽车失事中失去了手臂，出现了“幻觉痛”，这种幻觉痛使在事故中失去肢体的人，备受煎熬。

治疗方法：几个世纪以来神秘的幻肢以及它所造成的疼痛，只需利用“镜像盒”，即可消除肢体的慢性疼痛。

第八章：想象力

——神经塑性疗法对帮助增强记忆力和学习力的效能 /147

经典病例：甘姆，一个智力正常的德国年轻人，生来没有什么数学天赋。二十岁时，他才开始每天做四小时的心算训练，到二十六岁时，他能心算一个数字的九次方或五次方，并且能在五秒之内解决像“68乘76等于多少”这样的问题。他使自己成为了一个数学奇迹。

治疗方法：要使一门技能持久，需要缓慢稳定的努力，直到这种努力形成新的连接，这就是塑性机制给我们带来的好处。

第九章：让幽灵寿终正寝——神经塑性疗法对抑郁症的调治 /161

经典病例：已有40年抑郁症的L先生，由于幼年丧母和家人的相继去世，往往长期

封闭自己的痛苦，总是感觉自己被疏离、远隔着，不敢用言语表达自己的情感，长时间的沉默，造成了他的抑郁和悲伤。

治疗方法：通过心理分析术疗法的治疗，困扰现代文明社会的大多数人的抑郁症，得到了有效的治愈。

第十章：活力重现

——神经塑性疗法对脑萎缩症的再生唤醒功能 /183

经典病例：卡兰斯基，一位90岁高龄的医生，因年龄的增长，出现了“老年多忘症”。容易摔跤，不方便出行，同时，他最忌讳呆在相同的环境里不动，造成大脑萎缩。

治疗方法：合宜的节奏，简单地步行，就能刺激新神经元的生长，常常学习新东西，会保持快乐和健康，尤其是治疗脑萎缩。

第十一章：整体大于其部分之和

——神经塑性疗法对脑缺失患者的改造 /193

经典病例：米歇尔，一位生下来就只有半边大脑的女孩，身体出现了一些只有半个大脑而引起病症：右手腕扭曲，右侧视域有盲区等等。

治疗方法：每一个认知功能都是在一个不同的预先决定了的部位中进行治疗的。一旦这个部位被“摧毁”了，他的功能可能就永远的丧失了。而大脑的塑性能够创造新的结构来代替被“摧毁”的部位，这是塑性的潜能给我们带来的奇迹。

附录一：随文化不同而改变的大脑

——不仅是大脑改变文化，文化也改变大脑 /213

从海上吉普赛人谈到电子媒介，无不证明文化通过神经塑性时时刻刻在改变着我们的大脑。

附录二：塑性及进步的观念 /231

自从卢梭提出“完美性”以来，神经塑性似乎就和“进步”挂上了钩，理性的看法又当如何呢？

注释和参考资料 /236



第一章

一位老是坠地的女人……

——神经塑性疗法对平衡障碍和前庭损伤的治疗

谢丽尔，因过量服用消炎药庆大霉素，毒害了前庭器，造成了视觉和平衡系统的破坏，成为老是坠地的人。

通过特殊而有针对性的训练，居然恢复了平衡功能，成为神经可塑性的有力证明。



谢

丽尔·斯利兹觉得她老是在往下掉。也正因为她老觉得自己在往下掉，所以她会摔跤。当她站起来，没什么东西支撑时，就那么一会儿，她看上去就像站在悬崖边上一样，一不小心就要栽下去。她开始向一侧倾斜、晃动头部，并且伸出手臂力图让自己稳住。不久，她整个人都像筛糠一样浑身震颤，看上去就像一个走钢丝的人，在失去平衡前的那一瞬间，身肢剧烈地俯仰、扭动——只有她的双脚劈开，牢牢地扎在地上。她似乎不单单害怕掉下去，而更怕的是被人推下去。“你就像一个摇摇晃晃走在桥上的人一样”，我说。

“是的，我觉得我会跳下去，尽管我不想这样做。”

通过更进一步的观察，我发现当她试图站稳的时候，她就会浑身抽搐，好像有一伙看不见的恶棍将她推来搡去，要把她击倒在地一样。实则这伙恶魔就在她内心里头，如此不断地折磨她已达五年之久。如果她想要走一走，就不得不扶着墙。即便这样，她还是像喝醉了酒的人一样，走起来摇摇晃晃。

对谢丽尔来说，她内心得不到片刻的安宁，即便是她倒在地板上的时候。

“当你已经倒在地面上的时候有什么感觉？”我问她。“是不是那种要倒下去的念头就立刻消失了呢？”

“有那么几回”，谢里*说，“当我完全没有意识到地板的存在的时候……一扇想象的地板门豁然打开将我吞了进去。”即使当她倒在地上的时候，她还是感觉她仍然在往下掉，永远地往下掉，直至落入无底的深渊中。

谢丽尔的问题在于她的前庭器，也即平衡系统的传感器官失灵了。她为此活得很累，并且她心头那种总是往下坠落的感觉快把她逼疯了，这种感觉挥之不去，让她无法再考虑任何别的事情。她害怕未来。她出问题后，不久就丢了作为一名国际营销代表的工作，现在只靠每月1 000美元的残疾人抚恤金生活。她现在又有一种新的恐惧，就是害怕变老。而且她还有一种罕见的莫名的焦虑。

具备功能正常的平衡感是保证我们安康幸福的一个基础。这个基础平时少有人提及，但却又至关重要。早在20世纪30年代精神病学家保罗·希尔德就研究了人类健康的官能和“平稳的”体像是如何跟前庭器相关联的。当我们谈到

*谢里——指文中的谢丽尔·斯利兹。

“觉得安定”或者“不安定”；“平衡的”或者“失衡的”；“生根的”或者“无根的”；“落地的”或者“悬空的”；这个时候我们就在使用一种前庭语言。这种语言的真相只有像谢丽尔那样的人才能够完全体会。丝毫不令人奇怪的是，像她那样有相同病症的人常常精神崩溃，而且其中许多人选择了自杀。

我们具有的许多官能，在失去之后，才意识到它们的存在，平衡感就是其中之一，因为它运行得是如此完美，如此天衣无缝，以致它在亚里士多德所描述过的五种官能里难觅芳踪，自此之后世代代无人提及。

平衡系统带给我们空间方位感。前庭器，也即平衡系统的感觉器官是由内耳的三个半规管^①组成的，它们通过探测三维空间中的位移告诉我们什么时候我们是站立的，重力是如何作用于我们身体的。其中一个半规管探测水平方向的位移，另一个探测垂直方向的位移，还有一个探测我们或前或后的位移。半规管的管道里头包含了一些纤细的毛细胞。当我们移动头部时，管道里的流体就刺激毛细胞，给大脑发出信号，告诉我们在某一特定的方向上我们提高了速率。每一次运动都要求身体的其余部分作出相应的调整。如果我们向前移动头部，大脑即通知身体的适当部位下意识地作出调整，以便补偿重心的变化，保持住我们身体的平衡。从前庭器发出的信号沿着一根神经传到我们大脑中一个特殊的神经元丛中，我们称之为“前庭神经核”。信号在这里得到处理，然后它向肌肉组织发出调整指令。健康的前庭器也跟我们的视觉系统具有紧密的联系。设想你在追赶一辆公共汽车，你向前跑动的同时你的头部也随着在上下起落，你之所以还能将移动的公共汽车保持在你的视野之中，是因为你的前庭器能向大脑发送信息，告诉大脑你跑动的速度和方向。这些信号提供给你的大脑，让它去旋转和校准你眼球的位置，直至瞄准你的目标——那辆公共汽车。

保罗·巴赫-伊-里塔，是位卓越的脑塑性学前辈。我、谢丽尔、他以及他的研究团队，一起在他的一处实验室里。谢丽尔尽管对今天的实验满怀期待，但她对自己病情的态度仍然是坚强、乐观的。尤·丹尼洛夫，团队中的一名生物物理学家，正在对从谢丽尔前庭系统中采集的数据进行计算处理。

他是俄国人，极其聪明，说英语时带有浓重的口音。他说，“患者谢丽尔的前庭系统功能丧失了95%”。

那么意味着从任何常规的标准来看，谢丽尔的这种情况都是毫无希望的

^①半规管是三个充满液体的排列成直角的一组管道，内有毛细胞。当头部移动时，管道内的液体移动毛细胞，由此在前庭神经内产生神经冲动。——译者注



了。传统的观点将大脑看作是由具备特定处理功能的模块组成的，自人类伊始它们就固接在一起以实现一定的功能。而且这些模块在几百万年的进化过程中各自单独发展、完善。一旦其中任何一个模块损坏，它都将无法替换。既然现在她的前庭系统已经受损，那么等于说谢丽尔恢复平衡官能的机会并不会比想重见光明的视网膜受损者好到哪里。

但是今天所有这一切即将遭到挑战。

她戴着一顶侧边打了不少孔的安全帽，帽子里头还装了一个称之为加速计的装置。她将一根带微电极的细塑料条放在舌面上并且舔着它。帽子里头的加速计向塑料条发出信号，加速计和塑料条都连在旁边的一台计算机上。她冲着自己戴着这顶帽子的样子大笑，“因为不让我笑的话我就要哭了”。

这台机器是依照巴赫-伊-里塔滑稽的卡通模样设计的。它能够代替她的前庭器，通过她的舌头向大脑发送平衡信号。这顶帽子或许可以逆转谢丽尔延续至今的这场噩梦。1997年在一次常规子宫切除手术之后，当时三十九岁的谢丽尔，术后受到了感染，于是医生给她开了消炎的庆大霉素。大家都知道过量使用庆大霉素会毒害内耳构造，造成失聪（谢丽尔没有这个症状）、耳鸣（她有这个问题）以及平衡系统的破坏。但是由于庆大霉素价格低廉且易于见效，所以医生仍会开这种药，不过只能使用较短的时间而已。谢丽尔说给她开出的药量超过了限度，于是这样她也就成了庆大霉素受害者这个小小群体中的一员，他们相互之间称为摇摆人。

突然有一天，她发现自己没法站起来了。她只要动动脑袋，整个房间好像也要动起来。

她闹不清究竟是自己还是墙壁在导致晃动。后来她终于贴紧墙壁勉强站起来，伸手抓来话机给她的医生拨了电话。

她到了医院之后，医生给她做了各种测试来观察她的前庭功能是否丧失。他们让她头靠在一张桌子上，往她耳朵里又是灌凉水又是灌温水。他们要她闭上眼睛站起来时，结果她一下子就跌倒了。一位医生告诉她，“你没有平衡功能了”。测试结果表明她大约只剩了2%的功能。

她说，“医生是这样的冷漠无情，‘这似乎是庆大霉素的毒副作用。’”说到这里谢丽尔激动起来。“到底为什么不早点告诉我这些？‘这是永久性的了’，他说。我于是一个人躲起来。我母亲带我去再去找医生，但她却托词去取车只在医院外边等着我。我母亲问我，

‘能好起来吗’？我看着她，说，‘是永久性的了……再也摆脱不了了’”。