

科学探索系列

 Pearson

THE ROOT OF THOUGHT

UNLOCKING GLIA—THE BRAIN CELL THAT WILL HELP US
SHARPEN OUR WITS, HEAL INJURY, AND TREAT BRAIN DISEASE


脑洞大开

探寻思想的根源

(美) 安德鲁·科布 (Andrew Koob) ◎ 著
李淑玲 ◎ 译

知名首席神经科学家
带你探寻智力、创造力、想象力和梦境的
驻扎地——神经胶质细胞

为你开启大脑另外90%的世界
以及一切思想来源的发现之旅

 中国人民大学出版社

非
外
借



THE ROOT OF THOUGHT

UNLOCKING GLIA—THE BRAIN CELL THAT WILL HELP US
SHARPEN OUR WITS, HEAL INJURY, AND TREAT BRAIN DISEASE

脑洞大开

探寻思想的根源

(美) 安德鲁·科布 (Andrew Koob) ◎ 著

李淑玲◎译

中国人民大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

脑洞大开 : 探寻思想的根源 / (美) 安德鲁·科布 (Andrew Koob) 著 ; 李淑玲译 . -- 北京 : 中国人民大学出版社 , 2018.1

书名原文 : The Root of Thought:Unlocking Glia—The Brain Cell That Will Help Us Sharpen Our Wits, Heal Injury, and Treat Brain Disease

ISBN 978-7-300-25168-4

I . ①脑… II . ①安… ②李… III . ①神经胶质—神经元—研究 IV . ①Q421

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 287815 号

脑洞大开 : 探寻思想的根源

[美] 安德鲁·科布 著
李淑玲 译

Naodong Dakai: Tanxun Sixiang de Genyuan

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511770 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司

规 格 148mm × 210mm 32 开本

版 次 2018 年 1 月第 1 版

印 张 6.625 插页 1

印 次 2018 年 1 月第 1 次印刷

字 数 124 000

定 价 55.00 元

版权所有

侵权必究

印装差错

负责调换



阅读成就思想……

Read to Achieve





译者序

对于认知行为疗法（CBT）感兴趣已经有很长一段时间了，因而希望有机会通过翻译一本相关英文原版书，来了解国外在 CBT 方面的一些新进展。最初拿到这本书的英文版时，大致翻看了一下，看到一些关于脑神经科学的词汇，瞬间有种此书属“CBT 领域高大上”专业书的感觉。

而如今，从一个心理咨询领域从业人员的角度来回顾整个翻译过程和本书的所有内容，除了它所涉及的跟“思想”有关的生物学基础之外，实在看不出它跟 CBT 有什么关系。然而，这丝毫没有使我丧失对这本书的兴趣。

这本书旨在系统介绍“神经胶质细胞”这种在大脑中占有 90% 绝对优势地位细胞的重要功能。其实，我更愿意称之为“神经胶质细胞对神经元发起的自卫反击战”，因为它们被埋没

太久了，并且因此导致了诸如脑部退行性疾病、脑肿瘤等众多领域研究的拖滞。如今，借由这本书所代表的脑神经科学方面的最新研究，神经胶质细胞终于可以扬眉吐气了，往日主仆倒置的日子终于可以结束了。而人们对于我们大脑中两大类细胞——神经元和神经胶质细胞的看法，也终于可以越来越归正了。

虽然这是一本脑神经科学方面的专业书，但是为了便于读者理解，本书作者采用了一个非常贴切的比喻——高速路和城市，来形容神经元和神经胶质细胞之间的关系。此外，作者还用了很多其他的比喻，力图用最通俗易懂的方式让读者了解神经胶质细胞的重要作用。

最后，还是要回到我所感兴趣的 CBT，对于每一个对该疗法有兴趣的人，都应该读一下《脑洞大开：探寻思想的根源》这本书。毕竟，人的想法从来都不能脱离大脑这个人体重要部分而存在。如果将来能够更深入对想法与神经胶质细胞之间关系进行研究，无疑对于改变人的想法（特别是那些有害的想法）有很大帮助。谁知道呢，或许将来可以直接通过在神经胶质细胞上做一些工作，就可以使想法产生改变。那对于心理治疗领域而言，无疑将会是一个大好的消息。

本书的翻译还得到了张海卿、蔺梦娟、陈芳玲、杨洪涛、李超、康振英、宁波、郑春丽、孔德洁、张丹的帮助，在此一并表示感谢。

李淑玲

目录

1 城市和高速路 001

如果神经元是有着连接作用的高速路，那么神经胶质细胞就是储存信息的城市。

2 尘埃落定 007

神经胶质细胞真的被彻底忽略和遗忘了吗？

3 我为生物电而歌 019

生物体自发带电还是只能导电？

4 遇见星形胶质细胞 037

那些有很多突起长得像星星一样的细胞有什么作用呢？

- 5、 在钙波上漂流 053
犹如冲浪般自由的钙波活动可以激发创造力和想象力吗？
- 6、 嗨神经元，是我，神经胶质细胞 071
神经胶质细胞是怎样和神经元一起工作的呢？
- 7、 建立关系 085
神经元体系的通信过程是怎么建立的？
- 8、 时间机器 099
神经胶质细胞怎么帮助我们留住独一无二的记忆？
- 9、 唱首新歌 115
生长是永恒的，细胞是不停更替的。
- 10、 阿尔伯特·爱因斯坦的大量星形胶质细胞 127
是星形胶质细胞创造了爱因斯坦伟大的思想吗？
- 11、 我梦到神经胶质细胞了 143
美妙而神奇的梦啊，是神经胶质细胞带来的吗？
- 12、 神经退行性疾病 155
研究星形胶质细胞势在必行。

13、不要伤害我 171

星形胶质细胞能够帮助受伤的大脑吗？

14、活跃再生的神经胶质瘤 185

星形胶质细胞的疯狂生长会带来什么？

15、再访城市和高速路 197

将更多的目光放在我们的城市建设上吧！



第 1 章 城市和高速路

早在 20 世纪 60 年代，人们发现神经胶质细胞（glial cell）占了大脑的 90%，神经元（neuron）则占 10%。根据这一新发现，理应得出如下结论：神经胶质细胞在神经系统中发挥主要作用。但事实并非如此，人们还是认为：我们只使用了我们大脑的 10%。

从很小的时候起，我们得到的信息都告诉我们，大脑中的主要细胞为神经元。类似的信息还有，神经元里保存着大脑中的所有信息。即便是在研究生阶段的学习中，神经元重要性的核心地位仍然是神经科学研究的基础。但是相对于科学真相，神经元学说已经演变得更像一个宗教，对那些有证据支持的最确定无疑的事实，如“我们只使用了我们大脑的 10%”依然置若罔闻。

然而，并不存在持续的论证或探索，来帮助我们了解我们的思想到底来源于哪里，我们的想象力住在哪里，我们的梦想从哪里点燃，以及创造力是如何发芽的。曾经有人用诸如“随机神经元放电”或“可相互连接性”等观点来解释这些未解之谜。但事实是，在大脑中，神经元是最不可能成为思想来源的细胞。

直到最近，人们还曾认为，神经胶质细胞相对于活跃神经元而言，只是结构部件而已，就像空隙一样，除了将大脑的各个部件——我们思想发动机的螺母、螺钉和框架黏合在一起之外，别无他用。

在该领域，神经元的重要性正被迫面临挑战。只有通过神经胶质细胞进行研究，才可能真正实现脑损伤的恢复、脑部退行性疾病的归因、精神疾病的治疗，才可能真正了解人类智能。

之所以我们现在对神经胶质细胞的兴趣激增，有如下三个主要原因。第一，神经胶质细胞彼此之间以一种有益于信息存储的方式发送信号。第二，人们早就知道，神经胶质细胞是大多数脑肿瘤的细胞构成物。第三，如今研究人员了解到，在大脑中，神经胶质细胞为成体干细胞。

人们曾经认为，我们大脑的发育始于子宫，并且贯穿整个幼儿期，之后就在此状态下保持不变，直到我们死亡。如今人们了解到，我们整个成年期都在不断再生细胞。大脑中的干细

胞就是神经胶质细胞，其能够自我复制，并且在需要时再生出神经元。

神经胶质细胞也能够就地再生，以便存储更多的信息。过去 30 年当中，最有趣的研究之一莫过于对阿尔伯特·爱因斯坦大脑的分析。当对不同类型细胞的标记物进行分析时，研究人员发现，爱因斯坦大脑的左侧角回（angular gyrus），即一个被认为是负责处理数学和语言表达的区域中所包含的神经胶质细胞，要显著地多于一般大脑。

如果神经胶质细胞是大脑中的信息存储库，并且假设人类具有最高的智力水平，那么较低等生物所拥有的神经胶质细胞应该少于人类。最惊人的研究之一当属对水蛭的研究，其体内每 30 个神经元才对应一个神经胶质细胞。这一个神经胶质细胞接收神经元感觉输入，并控制着神经元向身体放电。沿着进化阶梯向上看，在经常被研究的蠕虫秀丽隐杆线虫中，神经胶质细胞占了神经系统的 16%。果蝇的大脑中有大约 20% 的神经胶质细胞。在啮齿类动物——如大鼠和小鼠中，神经胶质细胞占了神经系统的 60%。黑猩猩的神经系统中有 80% 的神经胶质细胞，人类则有 90%。随着我们所定义的智力的增长，神经胶质细胞与神经元的比率也随之增加。

不仅神经胶质细胞与神经元的比率随着进化而增长，神经胶质细胞的数量也随之增加。人类大脑中的星形神经胶质细胞（astrocyte）比老鼠大脑中同类细胞的数量要多 27 倍。

在更高层次的物种（如猫、海豚）和其他灵长类动物的大脑中，你才会发现人类那种褶皱的大脑皮层。人类大脑皮层中的神经胶质细胞比黑猩猩要多 35%。

我们大脑中过多的神经胶质细胞或许能够解释这样一个事实，即人类相对于其他动物而言，更容易患像阿尔茨海默病和帕金森病此类扰乱思维的脑部退行性疾病。实际上，对于所有的脑部退行性疾病而言，在症状出现之前，首要迹象为嗅觉丧失。人们都知道，由于嗅觉的特性，嗅球（olfactory bulb）在大脑细胞中具有最高的更新率。嗅觉是不断变化的，因此我们的嗅球也被迫随之不断调整。神经胶质细胞则是其更新所必需的干细胞。

如今，在大多数实验室里，对脑部退行性疾病进行的研究更专注于疾病的副产品——神经元里的蛋白质，这就像把一条公路崩塌的原因推到路上的一个坑槽身上。

当神经胶质细胞的增殖（proliferation）机制过于活跃时，神经胶质细胞就会癌变。几乎所有的脑肿瘤都是神经胶质瘤，它就是由神经胶质细胞组成的。有没有可能神经胶质细胞再生是大脑的一个正常过程，只是其需要依据所掌握和整合的信息量，而保持在一个恒定的水平上？有没有可能当其不足时，就会导致退行性疾病，而当其过量时，则会促发脑肿瘤？

人们还一直认为，随着我们年龄的增长，神经元会减少。随着研究的进一步深入，发现神经元的数量保持不变，而神经

胶质细胞却在增加和遭到破坏。近期的研究显示，神经胶质细胞会通过涉及钙离子流入的大量的网络，以电波的形式与它们自己进行通信。这些流入的钙会通过神经胶质细胞网状系统就地散播开来。有人还指出，神经胶质细胞表达接收神经元基本输入所必需的受体，同时其自身还会对神经元发送信号。

神经元沿着长长的轴突（axon）向下通信。神经元要么放电要么不放电。这被称为“全或无”现象。神经胶质细胞要复杂得多。它们的波状通信可能更有助于大脑对流体信息的处理。

如果神经胶质细胞负责处理和存储信息，那神经元负责什么呢？既然研究人员们知道神经胶质细胞会发信号给神经元，那么似乎神经元只是一些静态细胞，听候神经胶质细胞的召唤而去激发其他的神经胶质细胞区域，只有点燃这些区域才能够产生相应的想法。

举个例子，如果你像本书作者一样，想到了比萨，然后你又想到了马苏里拉（奶酪），继而想到了意大利，那么你正在点燃你脑中的三个神经胶质细胞中心。要想从一个中心到达另一个中心，如果它们之间的距离很远时，你必须通过神经元来进行连接。如果马苏里拉那个神经胶质细胞中心接收到了来自比萨那个神经胶质细胞中心强烈的神经放电，那么它就被点燃并想起那个神经胶质细胞中心与马苏里拉有关的一切。

一个世纪以来，科学家们几乎从未对神经元主导地位的观点产生过质疑。即便是今天，如果说全世界 99% 的研究大脑的

实验室仍然专注于对神经元的研究，也并非夸大其词。

这就好比外星人在加利福尼亚州南部登陆地球后，得出这样一个结论，即相对于圣迭戈和洛杉矶这两个城市本身而言，对连接它们的高速路进行探索是更加重要的事情。

第 2 章 尘埃落定

直到最近，人们都还认为我们的想象力和想法完全住在神经元里。大脑中最丰富的细胞——神经胶质细胞，却被认为是不活跃的，仅仅是我们秘密和梦想的电子神经元放电过程中的一个缓冲物。这种神经元至上的观点是 19 世纪末 20 世纪初，继显微镜得到广泛应用之后，在某个地方被人为创造出来的。那时，神经元被认为是整个人类历史中脑研究的最高成就。那时最杰出的脑科学家继承了其兄弟的观点，认为神经胶质细胞是不重要的，至于有关神经胶质细胞做些什么，或者它们如何发挥作用，如何被损伤的问题，几乎不受任何重视，人们最多也就是稍微在这个问题上犹豫一下。追溯久远年代脑科学的研究，可以为我们揭示这是为什么。

最早的关于我们想法、想象力、创造力和梦想在哪里的观

点，被记录在古希腊和古埃及时期。古代人认为想法来源于心脏。你所经历的紧张和你感受到的愤怒，会使你腹部的内脏有反应。观察人死亡之后经过解剖的人体时，心脏的突出地位，以及其与体内那些重要体液、血液之间的联系，使古代人得出结论：我们的创造力、思维能力、语言能力和情感都来自于心脏。

但是希波克拉底（Hippocrates，公元前460—前379年）挑战了这一观点。希波克拉底认为，某些头部外伤之所以会导致语言和情感丧失，是因为大脑才是智力的所在地。环钻术——古代人类在头部钻一个洞来释放压力的技术，也为这一理论提供了证据支持。

希波克拉底写道：“人们应该知道，喜悦、高兴、大笑和娱乐，以及伤心、悲痛、失望和悲叹等，并非来自其他任何地方，而是来自于大脑。并且经由此，以某种特别的方式，让我们获得智慧和知识，看到、听到并了解到什么是不正当的什么是正当的、什么是坏的什么是好的，什么是香甜的什么是难吃的……因此，我认为大脑行使着人最大的权力。”

他还得出结论认为，当大脑热、冷、潮湿或干燥时，我们都会感到难受。他认为，当大脑潮湿时，人会感觉狂躁，只有当大脑“平静”时，人才能正常思考。最后面的这些观点未必完全正确，但是它们却给亚里士多德（Aristotle，公元前384—前322年）带来了灵感。亚里士多德尝试将希波克拉底的研究