



Neeuro



Neeuro 发布

# 基于脑机接口技术的大脑训练游戏“COGO” 针对注意力缺陷儿童

2022/2023白皮书

---

对于注意力问题和挑战的传统治疗方法的补充疗法

# 摘要

注意力缺陷多动障碍（ADHD 以下简称多动症）是一种神经发育障碍，影响全球约 5.29% 的儿童[1]。ADHD 没有治愈方法，但有应对策略，患有多动症的儿童可以在没有并发症的情况下管理日常生活。

典型的治疗方法通常是药物干预和行为治疗，临床医生将与父母合作以实现特定的行为结果。在某些情况下，咨询和其他教育服务也包括在他们的治疗方案中。

处方药可以帮助患有多动症的儿童注意并调节他们的情绪和行为。然而，它可能会带来副作用，如夜间睡眠问题，甚至体重下降。为了最大限度地获得疗效，尽量降低药物对他们日常活动的干扰，谨慎用药也是至关重要的。由于每个孩子的情况都不同，医生可能不会第一次就能精准用药，需要多次就诊进行微调。虽然药物的疗效是积极的，但随着孩子对药物的耐受水平提高，效果会逐渐降低。

行为疗法也被认为是治疗多动症的有效方法。虽然行为疗法不会改变多动症的症状，但却能够帮助孩子更好地控制他们的症状。根据症状的严重程度，一些儿童除了需要行为治疗外，还需要药物治疗，而另一些儿童仅需行为治疗就足以控制症状。

许多临床试验已经证实，基于脑机接口（BCI）技术的神经反馈游戏作为针对多动症的补充治疗的有效性。它是非侵入式的、非药物的，数字化的使用方便，可以在不受时间和金钱资源限制的情况下轻松使用。

# 目前的治疗方法

## 药物

多动症的药物旨在增加大脑突触之间的多巴胺和去甲肾上腺素水平，从而减少多动、分心和/或冲动。根据孩子的不同情况，通常会开几个月到几年的处方。如果没有医疗保险，这些账单累加起来可能会很昂贵。此外，药物可能会产生副作用，包括食欲下降、头痛、睡眠问题、创造力下降、情绪迟钝和自杀倾向[6]。



# 目前的治疗方法

## 行为疗法

行为治疗可以帮助控制冲动和提高执行能力。

父母也需要参与，因为父母和孩子都需要学习如何积极应对诸如忽视指令和发脾气等行为的方法。包括使用积极的强化措施，如表扬和惩罚，惩罚需要保持前后一致性，以鼓励积极的行为。孩子们还将学习如何提高计划能力、保持组

织性和管理时间的策略等。这些技能将帮助他们在完成学业之外，还要管理自己在家中的行为。使用的工具可能包括计划表和奖励图表。

长期来看，行为疗法对父母和孩子来说都是一种负担还需要同时坚持临床咨询，费用会不断增加。



# 注意力不集中 与注意力问题

众所周知，儿童的注意力持续时间很短，多动症不一定是永久的原因。不同精神疾病具有相关性和共同症状，因此临床医生将提供明确的诊断，因为还有其他可能导致注意力问题的原因，如焦虑、抑郁、自闭症、学习障碍、创伤等[7]。

研究发现，多动症在学龄前儿童中的患病率最高（6岁），男性多于女性（6-18岁）[3,4]。

传统上，多动症被认为是一种儿童期疾病，后被公认它会持续到成年[2]。在一项针对11项成人多动症研究的全球分析中发现，尽管患有多动症的男性与女性的比例随着年龄的增长而下降，但19岁的成年人中的性别比例仍为1比1.6（女性比男性）[4]。

有趣的是，研究指出，患有多动症的女孩主要表现为注意力不集中的可能性是男孩的两倍，并且由于内化症状和注意力不集中而经历更多的情绪斗争[5]。

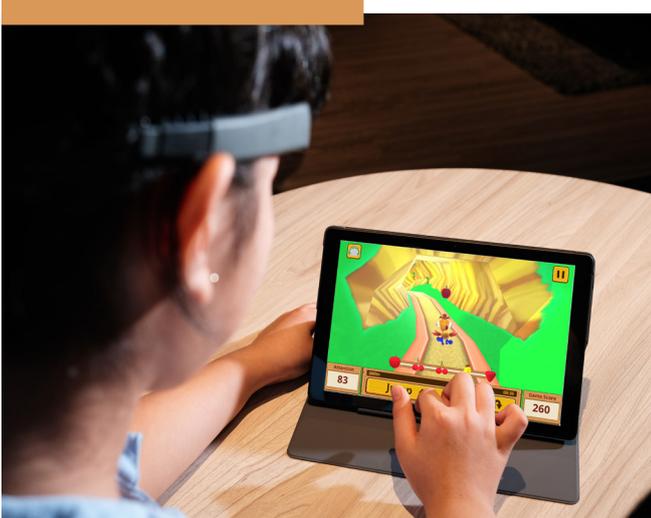
注意力缺乏和注意力问题会使孩子在课堂环境中面临困难时产生自尊冲突。面对需要集中注意力的学业任务，如学习新概念或测验时，会让孩子持续难以集中注意力。如果这些令人担忧的迹象得不到治疗或管理，就会影

响孩子的自尊和他们的身心健康。

好消息是，注意力是一种认知技能，可以通过已证实的心理刺激来训练和增强。



# 数字疗法的功效



Neeuro 的方法使用非侵入式脑机接口 (BCI) 游戏，旨在适应临床或家庭环境，让临床医生或家长监测孩子的参与度和进展。

经过十年的临床研究和试验，Neeuro 的数字疗法-- Cogo 无疑在提高儿童的注意力广度方面取得了成功。

Cogo 是一项获得专利并经过科学验证的注意力训练计划基于脑机接口 (BCI) 技术。它由新加坡科技研究局 (A\*STAR) 的资讯通信研究院 (I<sup>2</sup>R)，新加坡心理卫生学院 (IMH) 和新加坡杜克大学-新加坡国立大学医学院 (Duke-NUS) 共同研发。

它很容易使用，也很有趣，通过互动

游戏，在24个疗程内帮助儿童改善他们的持续性注意力、选择性注意力和抑制力。在涉及172名多动症儿童的最新临床试验中，研究人员发现，接受8周 Cogo 干预的儿童的不集中症状比没有接受任何干预的儿童有显著改善[8]。此外，在完成 Cogo 3 个月 after，对这些儿童进行了脑部扫描 (fMRI)，结果显示大脑前额叶区域中与注意力相关的激活增加。

Cogo 是一款与智能手机和平板电脑兼容的移动应用程序。该软件解决方案便携式无线非侵入式脑电图 (EEG) 设备 SenzeBand 2 搭配使用，用于捕获大脑信号。这种可穿戴硬件由5个前额叶传感器和2个颞叶传感器组成。

在第一次课程前，临床医生将在场指导儿童进行校准活动，以创建每个儿童独有的个性化注意力模型。这个注意力模型将设定每个儿童需要满足的阈值水平，以便他们在游戏中的化身可以移动。因此，对于每个 Cogo 的自适应系统将能够评估儿童的注意力水平，并通过实时提高或降低阈值水平做出相应的反应。

# 数字疗法的功效

Cogo 由三个级别组成——初级、中级和高级。初级训练的目标是保持持续性注意力。一旦达到儿童的阈值水平，游戏化身就能相应地行走、跑步和冲刺。中级训练的目标是在保持持续性注意力的同时，按照给定的列表收集尽可能多的水果。高级训练中也会让用户收集水果，但必须按照列表提供的顺序进行。收集到错误的水果或遗漏水果都将导致罚分。为了让用户成功地进入下一级别，他/她必须按照屏幕上的指示完成训练任务。

跑动中的游戏化身的实时视觉反馈激发了儿童学习如何集中注意力，这最终会提高他们的注意力质量。



# 临床试验

## 2010

### 先导性研究

研究了10名未服药的多动症儿童，在10周内分两组进行20次治疗：干预组与对照组。

根据家长和老师的报告，与没有干预的对照组相比，干预组在 ADHD 评定量表 (ADHD RS) 上的注意力得分有了更大的改善。



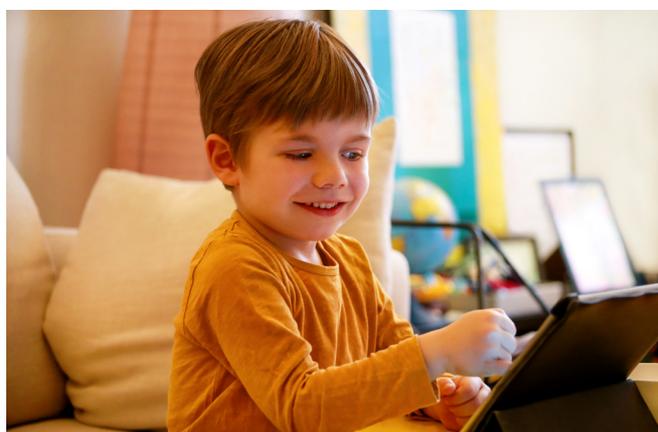
## 2012

### 第一阶段研究

对20名未服药的多动症儿童进行了更深入的基于脑机接口技术的注意力训练游戏的系统研究。

该研究针对每个用户进行了单独校准，治疗方案为期8周包括24次训练，然后是每月一次共3次的强化训练。

第8周，注意力不集中和过度活跃的冲动症状的平均改善率分别为26%和30%，与未干预的对照组相比，第8周注意力不集中症状的显著改善为0.78。



# 临床试验

## 2018

### 第二阶段：脑成像研究

66名患有多动症的男孩在8周内接受了24次基于脑机接口技术的游戏干预。在开始前和8周后进行评估和脑部扫描（fMRI）。

干预组表现出大脑网络活动的重组——与注意力相关的大脑前额叶区域的紧致度增加（即注意力不集中症状减少）。



## 2019

### 第三阶段：随机对照试验

对172名6至12岁的儿童进行随机对照试验（RCT），被试在门诊被诊断为多动症并在儿童心理诊所治疗，但未同时接受药物治疗或行为干预。

研究结果表明，接受8周干预的儿童注意力不集中症状比未接受任何干预的儿童有显著改善。



# NEEURO 解决方案



经过10年的研究、临床试验和开发，对患有多动症的儿童进行基于脑机接口大脑训练的证据表明，与未接受干预的儿童相比，接受8周干预的儿童注意力不集中症状有显著改善。

Cogo能改善注意力不集中和其他注意力问题的研究证据不容置疑的验证了其有效性。它也是对主要治疗计划的补充，在任何环境中，在诊所、医院或家中都可以方便地进行。

如今，Neeuro已经采用了Cogo中使用的脑机接口技术，并使用该技术为寻求大脑训练以改善认知功能的儿童和老年人提供其他解决方案Memorie和NeeuroFIT。

由于Cogo是为被诊断为注意力不集中的儿童量身定制的，Memorie是一个由

18个引人入胜的大脑训练游戏组成的合集，旨在帮助儿童提高他们在注意力、记忆力、决策能力、空间想象能力和认知灵活性等5种认知技能。

儿童NeeuroFIT是一个以Memorie应用程序为基础的大脑训练课程，特别强调注意力和记忆力，因为这些认知功能是儿童在学习领域取得优异成绩的基础，尤其是在数学、科学和语言等科目，训练时提供对注意力水平的实时反馈。

Neeuro的所有解决方案都设计为与Neeuro SenzeBand或SenzeBand 2搭配使用，以确保除了游戏分数外，还可以通过“脑力”分数准确跟踪个人进度。这是一个衡量训练时大脑活动的指标，也将在每个游戏级别结束时提供。

# 关于 NEEURO

+65 6397 5153

contact@neuro.com

www.neuro.com/zh-cn/

Neeuro 是一家全球性公司，专门利用脑机接口技术以最大限度地发挥用户神经灵活性和健康的潜力。自2013年成立以来，Neeuro 的一系列数字治疗和大脑健康解决方案得到了 A\*STAR 临床验证研究的支持，该机构被广泛认为是新加坡研究工作的前沿。

公司核心技术 NeeuroOS 是一个平台，为医疗保健专业人员、研究人员和第三方开发人员提供了人工智能驱动的能力，可以分析用户的大脑信号，测量心理状态，包括但不限于注意力、放松、心理负荷和疲劳。Neeuro 提供了许多潜在的途径，为患有多动症的儿童、中风患者、认知康复和许多其他神经系统问题探索实现心理健康的多种选择。

## 免责声明

本白皮书中提供的所有信息仅供参考。本白皮书不用于，也不应用于诊断或治疗任何疾病。

对于任何医疗问题的诊断或治疗，请咨询专业的医疗机构。

Neeuro 有限公司不对任何可能需要医疗监督的特定健康或过敏需求负责，也不对任何阅读或遵循本白皮书中信息的人因任何治疗、行动、应用或准备可能遭受的任何损害或负面后果负责。

参考资料仅供参考，不构成对任何网站或其他来源的认可。读者应注意，本白皮书中列出的网站可能会发生变化。

# 参考信息

1. Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *The American journal of psychiatry*, 164(6), 942–948. <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.6.942>
2. CDC.gov (2022, August 9). What is ADHD? Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved November 11, 2022, from <https://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/facts.html>
3. Biederman, J., Mick, E., Faraone, S. V., Braaten, E., Doyle, A., Spencer, T., Wilens, T. E., Frazier, E., & Johnson, M. A. (2002). Influence of gender on attention deficit hyperactivity disorder in children referred to a psychiatric clinic. *American Journal of Psychiatry*, 159(1), 36–42. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.159.1.36>
4. Willcutt, E. G. (2012). The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: A Meta-Analytic Review. *Neurotherapeutics*, 9(3), 490–499. <https://doi.org/10.1007/s13311-012-0135-8>
5. Quinn, P. O., & Madhoo, M. (2014). A review of attention-deficit/hyperactivity disorder in women and girls. *The Primary Care Companion For CNS Disorders*. <https://doi.org/10.4088/pcc.13r01596>
6. Chang, Z. et al. (2019) Risks and benefits of attention-deficit/hyperactivity disorder medication on behavioral and neuropsychiatric outcomes: A qualitative review of pharmacoepidemiology studies using linked prescription databases, *Biological psychiatry*. U.S. National Library of Medicine. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6697582/> (Accessed: November 16, 2022).
7. Bubrick, J., & Howard, J. (2022). (tech.). Not All Attention Problems Are ADHD. Retrieved November 17, 2022, from <https://childmind.org/article/not-all-attention-problems-are-adhd/>.
8. Lim, C. G., Poh, X. W., Fung, S. S., Guan, C., Bautista, D., Cheung, Y. B., Zhang, H., Yeo, S. N., Krishnan, R., & Lee, T. S. (2019). A randomized controlled trial of a brain-computer interface based attention training program for ADHD. *PLOS ONE*, 14(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216225>