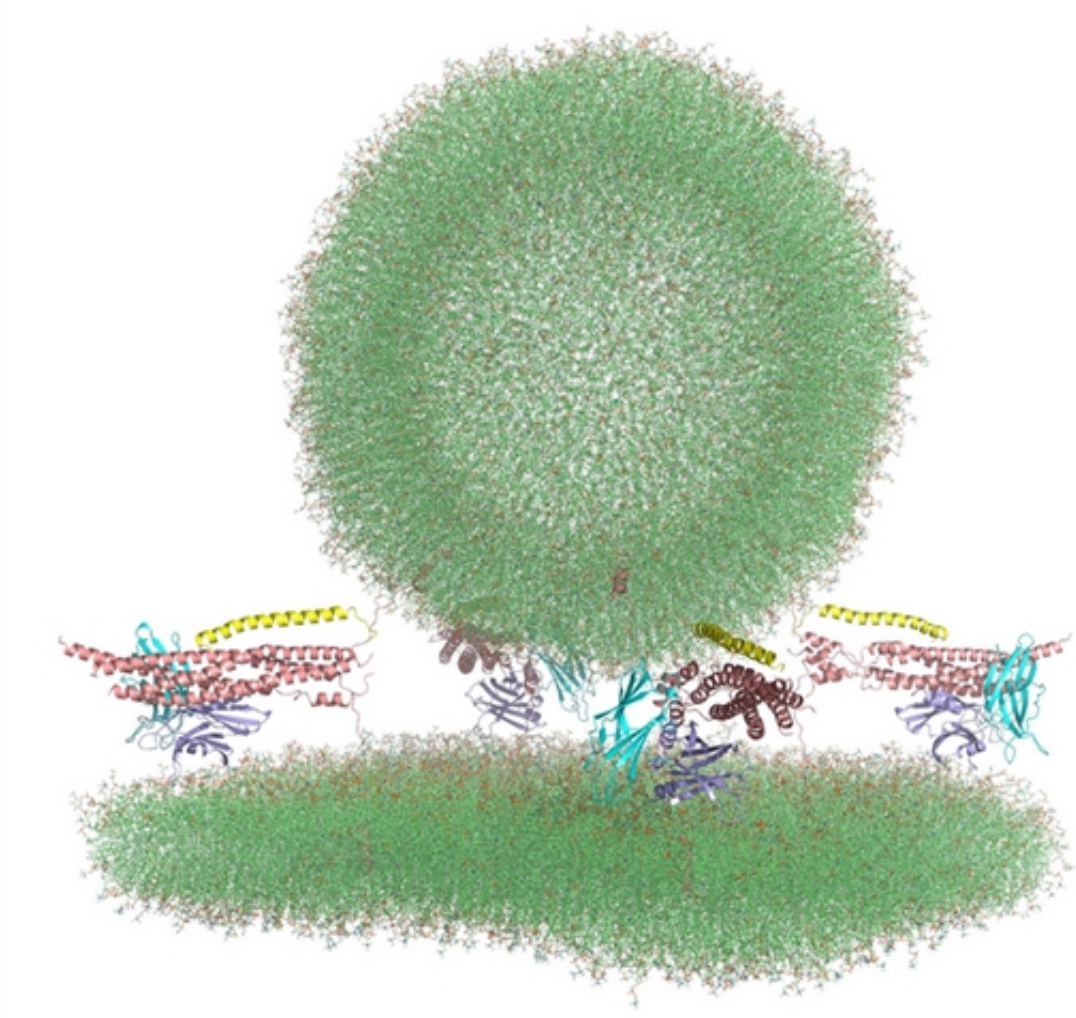
百万分之一秒！科学家解析大脑如何准备思考

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18942.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

百万分之一秒！科学家解析大脑如何准备思考。



设计用于研究突触囊泡启动状态性质的分子动力学模拟的初始配置。
图片来源：美国西南医疗中心教授jose rizo-rey

花点时间来思考一下大脑神经元的物理学吧！美国得克萨斯大学西南医学中心的生物物理学教授Jose Rizo-Rey一直对这个话题感兴趣。

人的大脑有数十亿个神经细胞或神经元，每个神经元与其他神经元之间有数千个连接。这些神经元之间经过校准的相互作用构成了思想，无论是遥远记忆的浮现，还是人们对周围环境的意识。

大脑是一个惊人的通信网络。Rizo-Rey说，当一个细胞被电信号刺激时，突触囊泡融合发生得非常快。神经递质从细胞中出来，与突触侧的受体结合。这就是信号，这个过程非常快。

这些信号传递过程不到60微秒或百万分之一秒，它们为何如此之快？这是大量研究的焦点。实际上，神经元中这一过程的失调会导致从阿尔茨海默病到帕金森病等一系列神经系统疾病。

通过数十年的研究，科学家对大脑的主要蛋白质结构和突触传递膜融合的大致轮廓有了深入了解。1970年，Bernard Katz被授予诺贝尔生理或医学奖，部分原因是他证明了化学突触传递是由一个充满神经递质的突触囊泡与神经末梢的质膜融合，并将其内容物释放到相反的突触后细胞。Rizo-Rey的长期合作伙伴托马斯Sudhof在2013年获得了诺贝尔生理或医学奖，他对介导神经递质释放的机制进行了研究。

Rizo-Rey的目标是更详细地了解思维激活过程发生的具体物理过程。如果我能理解这一点，获得诺贝尔奖将只是一个小小的奖励。他说。

最近，他一直在利用世界上最强大的系统之一——得克萨斯州高级计算中心（TACC）的Frontera超级计算机探索这个过程，创建了一个数百万个蛋白质、膜和它们的环境的原子模型，并让它们运动，以观察发生了什么，这一过程被称为分子动力学。

他和合作者在近日发表于eLife的研究中展示了突触囊泡融合的全原子分子动力学模拟，提供了对启动状态的一瞥。这项研究展示了一个系统，其中几种特殊的蛋白质被加载，只等待钙离子的输送来触发融合。

它已经准备好融合了，但却没有。他解释说，为什么没有呢？它在等待钙信号。神经传递是关于控制融合的。你想让系统做好融合的准备，当钙离子进来时，它可以发生得很快，但它还没有融合。

据悉，该研究由韦尔奇基金会和美国国立卫生研究院资助，他们将里Rizo-Rey选为首批获得R35研究计划奖（RPA）的30名神经科学家之一。RPA是一个旨在通过提高资金稳定性来鼓励创造性研究的试点项目。

对Rizo-Rey来说，这项研究代表了对计算方法的回归，他回忆起20世纪90年代初在得克萨斯大学奥斯汀分校使用原始克雷超级计算机的情景。过去三十年，他主要使用核磁共振波谱等实验方法来研究大脑的生物物理学。

超级计算机还不够强大，无法解决传输如何在大脑中发生的问题。所以在很长一段时间里，我都在使用其他方法。他说，然而，有了Frontera，我可以一次模拟600万个原子，真正了解这个系统发生了什么。

Rizo-Rey的模拟只覆盖了融合过程的前几微秒，但他的假设是这一行为应该在这段时间内发生。如果我看到它是如何开始的，脂质开始混合，那么我会要求在Frontera上使用500万小时（可使用的最大时间），以捕捉蛋白质加载的瞬间，以及融合和传递发生的详细过程。他说。

他表示，如今所能利用的计算量之大令人难以置信。我们在得克萨斯大学西南医学中心有一个超级计算机系统，我最多可以使用16个节点。他说，我在Frontera上所做的，到那里不是几个月，而是10年。Rizo-
Rey说，投资基础研究以及支持这类研究的计算系统至关重要。（来源：中国科学报 晋楠）

相关论文信息：https://doi.org/10.7554/eLife.76356

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Jose Rizo-Rey 来源：《eLife》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发