

---

# 边“吃”边睡，驯鹿适应北极极昼极夜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25462.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！*

边“吃”边睡，驯鹿适应北极极昼极夜。

北极的夏季和冬季是没有明暗循环的极昼与极夜，这些季节差异如何影响驯鹿的生物节律呢？

现在，科学家发现，驯鹿会通过反刍时间长短适应这种季节差异带来的压力。其反刍时间越长，非快速眼动睡眠的时间就越短，这可能有助于驯鹿在夏季获得足够的睡眠，因为夏季食物充足，驯鹿几乎全天候进食，并为漫长而食物稀少的冬季做准备。相关研究近日发表于《当代生物学》。

此前的研究表明，在冬季和夏季，北极驯鹿没有表现出昼夜节律的行为节奏，尽管它们在有明暗循环的春分和秋分的白天更活跃，但尚不清楚这些季节差异是否影响了驯鹿睡眠的程度和质量。

为了研究季节性明暗周期对驯鹿睡眠模式的影响，研究人员在秋分、夏至和冬至期间对挪威特罗姆瑟（北纬69°）的欧亚苔原驯鹿进行了无创脑电图测量和分析。这些驯鹿都是成年母鹿，属于挪威北极大学圈养驯鹿群。实验在室内进行，有照明控制、不限量食物，并恒温。

他们发现，驯鹿在冬季、夏季和秋季的睡眠时间大致相同，尽管它们在夏季更加活跃。这与其他物种形成鲜明对比，后者会根据环境条件改变睡眠时间。研究人员发现，在给定的24小时内，驯鹿平均有5.4小时的非快速眼动睡眠，0.9小时的快速眼动睡眠，2.9小时的反刍，无论季节如何。

驯鹿反刍越多，需要的额外非快速眼动睡眠就越少。瑞士苏黎世大学神经科学家、论文第一作者Melanie Furrer说，我们认为非常重要的是，这样一来，它们能够节省时间，同时满足睡眠和消化需求，特别是在夏季。

她表示，驯鹿在冬季和夏季的睡眠时间相同，这意味着它们必须有其他策略来应对北极夏季有限的睡眠时间。一种可能的策略是在反刍过程中有休息的机会——重新咀嚼部分消化的食物，这是驯鹿和其他反刍动物消化的重要组成部分。家养的绵羊、山羊、牛和小鼠鹿都曾被观察到在反刍过程中产生类似睡眠的脑电波，但目前尚不清楚反刍能否起到与睡眠类似的恢复作用。

研究人员发现，驯鹿在反刍过程中的脑电图读数与非快速眼动睡眠的脑电波模式相似，包括慢波活动和睡眠锭的增加。睡眠和反刍中的驯鹿也表现出类似的情况，而且驯鹿在两种活动中都倾向于安静地坐着或站着，并且对外界干扰的反应较少，比如邻近的驯鹿坐下来或站起来。驯鹿对这些干扰有直接反应（看向动的驯鹿）时，醒着时的几率是45%，但在反刍时只有25%，在非快速眼动睡眠时只有5%。

---

他们通过剥夺驯鹿两小时的睡眠，并测量它们在睡眠前后的脑电波，来测试反刍是否能降低驯鹿的睡眠欲望。睡眠剥夺后，驯鹿的脑电图显示慢波活动增加，这反映了睡眠压力的积累，表明驯鹿在睡眠剥夺后会经历更深的睡眠。

然而，当驯鹿反刍时，这种慢波活动在随后的睡眠中减弱，它们反刍时间越长，慢波活动减弱得越多。Furrer说：这表明反刍可以减少睡眠压力，这对驯鹿有益。这在夏天尤其重要，因为它们吃得越多，驯鹿反刍时间就越长。Furrer说：反刍增加了营养吸收，所以对驯鹿来说，在夏天花足够的时间反刍是至关重要的，这样才能在冬天到来之前增加体重。

研究人员说，由于驯鹿似乎只是偶尔在反刍时睡觉，因此后续研究应该比较睡觉时反刍和清醒时反刍的区别，最理想的可能是测量驯鹿在更自然的户外条件下的状态。然而，这样的测量需要手术植入脑电图传感器，而不能使用非侵入性表面电极。

我们还可以观察年轻的驯鹿。Furrer说，我们知道，与成年人相比，幼婴儿的睡眠需求要高得多，所以研究年轻驯鹿的睡眠情况会很有趣。（来源：中国科学报 冯维维）



北极驯鹿。研究者供图

相关论文信息：<http://doi.org/10.1016/j.cub.2023.12.012>

---

作者：Melanie Furrer 来源：《当代生物学》

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](http://www.iikx.com)转发