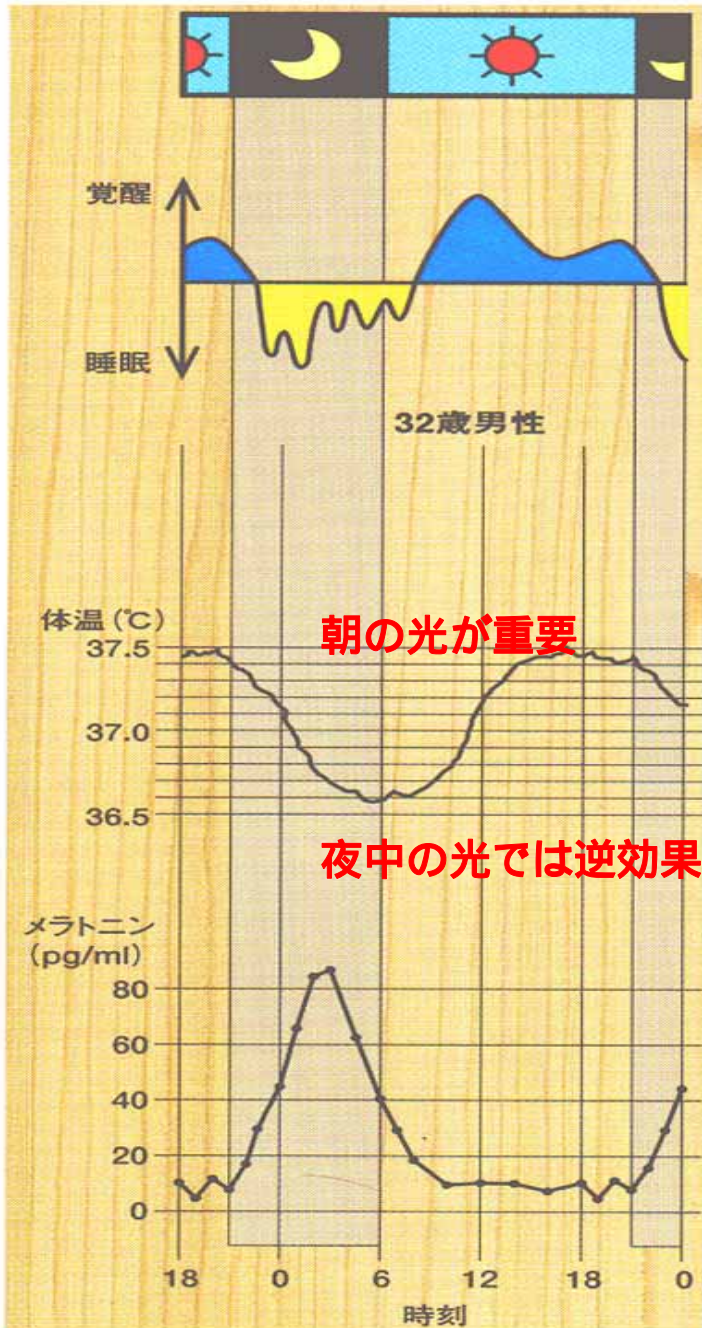


図 4.6 直腸温リズムと睡眠覚醒リズムの内的脱同調 (Wever, 1979)

時間的手がかりのない環境における24歳の女性の記録。睡眠覚醒リズムは覚醒時間 ■ と睡眠時間 で表され、直腸温リズムは最高体温時刻 ▲ と最低体温時刻 ▼ で表されている。睡眠覚醒リズムと直腸温リズムの周期は、14日目まで(A)は一致して25.7時間であるが、それ以後(B)は解離してそれぞれ33.4時間と25.1時間になる。



朝の光による同調を行わないと**脱同調**に

脱同調とは？

様々な**概日リズム**(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係が本来とは異なる状況。

時差ボケ、夜勤 外的脱同調

症状は？

睡眠障害、精神作業能率低下
疲労感、食欲低下。

夜ふかし

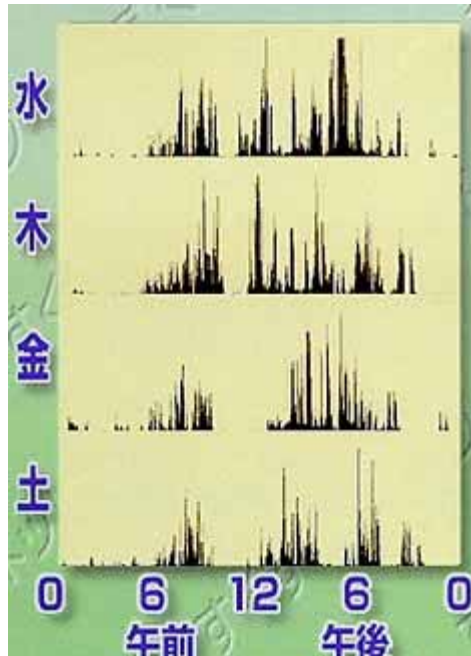
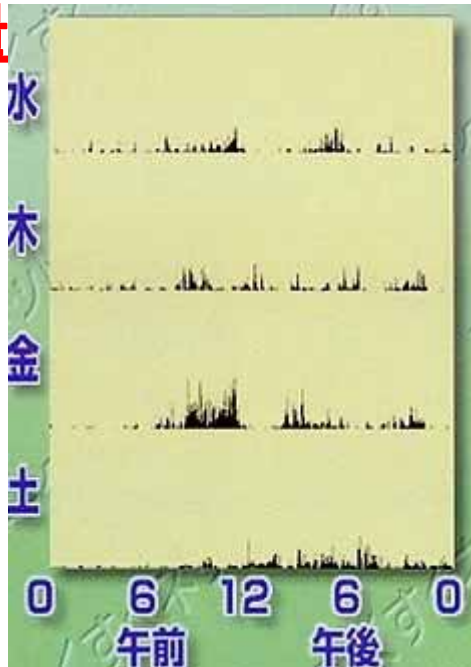
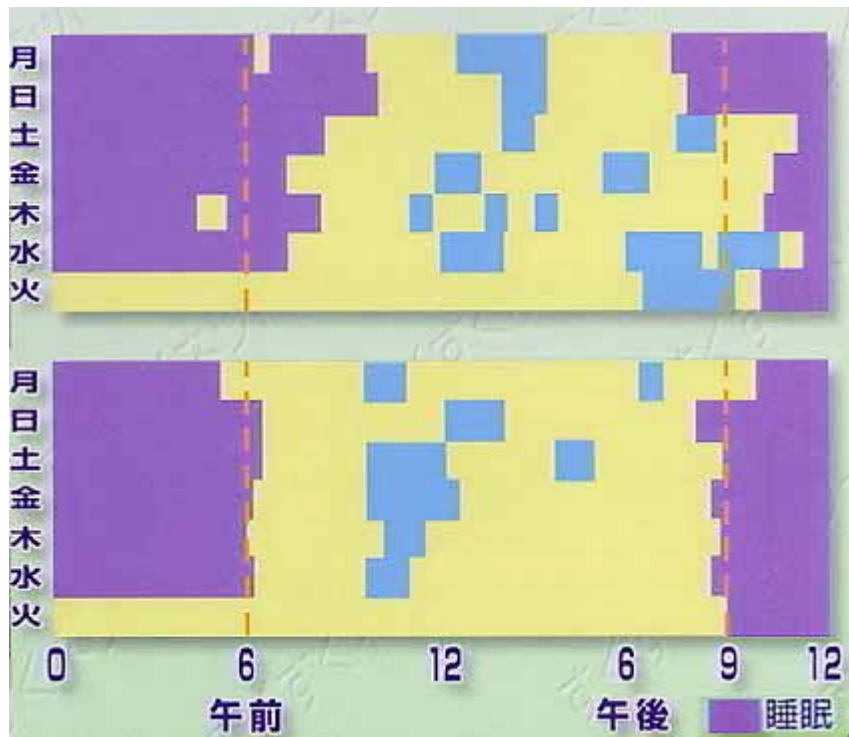
朝の光を浴び損ねる

内的脱同調

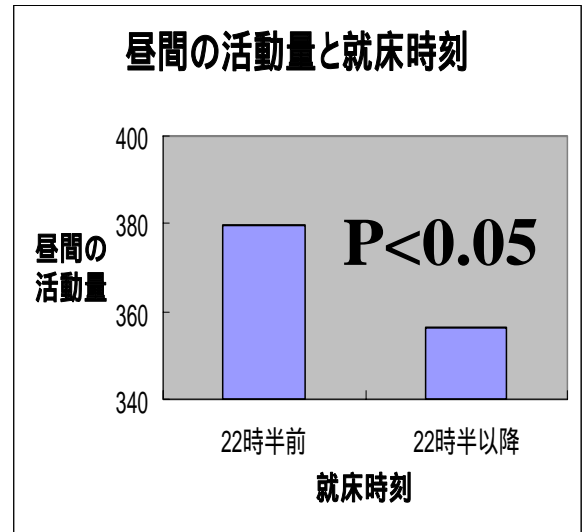
慢性の時差ぼけ

脱同調をもたらす体内物質は？

夜型児(上)と朝型児(下)の運動量



リズム異常(脱同調)
と運動量とは
密接に関係。



神山2005

昼間の運動量が多い
と早く就床
1-3歳児



神山

運動と関係する神経系

セロトニン系

セロトニン系は脳内に
広範に分布している

セロトニン系：
脳内神経活動の
バランスの維持

セロトニン系の活性化
(歩行、咀嚼、呼吸
= リズミカルな
筋肉活動)

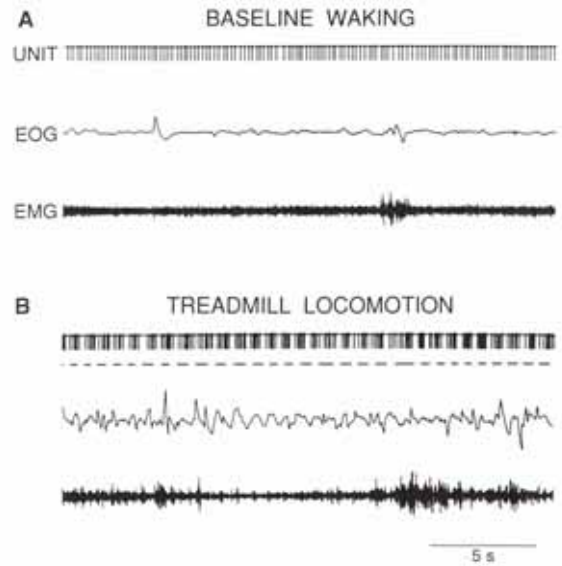
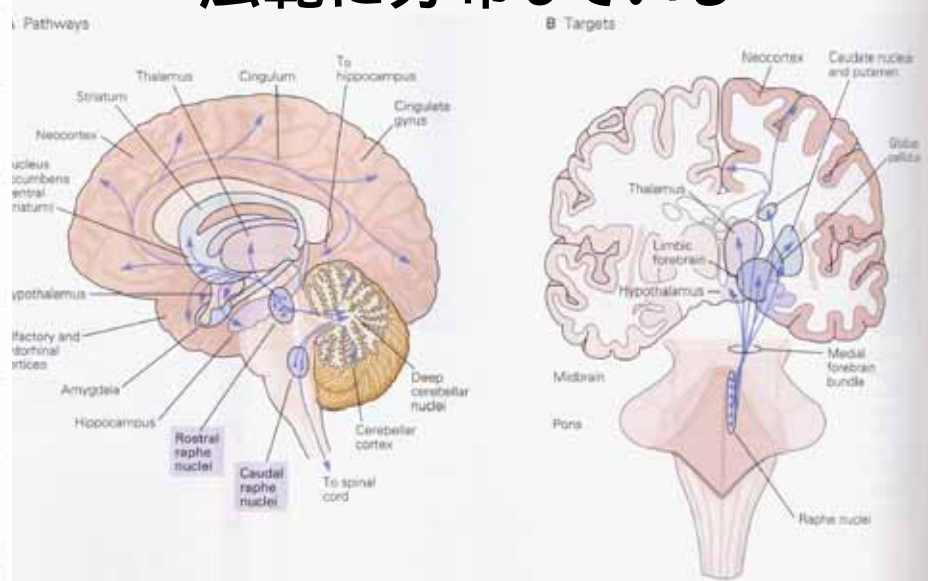


Fig. 5. Polygraph records from a cat displaying 5-HT neuronal activity in the nucleus raphe pallidus during different types of behavior. (A) Neuronal activity during undisturbed waking with a few small movements, as reflected in the electrooculogram (EOG) and nuchal electromyogram (EMG) traces. (B) Activity of the same cell during locomotion on a treadmill (at a speed of approximately 0.6 ms⁻¹). The overall level of neuronal activity increased during locomotion by approximately twice as much compared with neuronal activity during undisturbed waking. Also, the pattern of neuronal activity changed from a clock-like one to one associated with the phase of the gait (each complete stepping cycle is indicated by the thick black lines below the unit trace). Abbreviation: EEG, cortical electroencephalogram.

TINS Jacobs & Fornal 1993

行動中の脳活動の安定化に寄与
運動すると「気分がいい」
障害で精神的な不安定
(強迫神経症、不安障害、気分障害)



セロトニン神経系の活動は
stateにより変化する



活動的なほどセロトニンは分泌される。ネコの脳幹で記録されるセロトニン分泌ニューロンの活性は、ネコの覚醒状態によって異なる。図はジェイコブズ (Barry Jacobs) の研究に基づく。ネコの脳の下に神経活動の記録を記してあり、個々の活動電位は短い縦線で示す。

表 1 セロトニン神経系と攻撃性の関係

	セロトニン神経系の変化	攻撃性の変化
実験動物 (ラット・マウス)	セロトニン神経系の破壊 薬物による活動低下 遺伝子操作による不活化	攻撃性の増加 攻撃性の増加 攻撃性の増加
野生動物	脳内セロトニン量の増加	家畜化による攻撃性の低下
サル	セロトニン神経の薬物による活動低下	社会活動の低下 孤立化 攻撃性の増加
野生サル	脳内セロトニン量の低下	社会地位の変動 攻撃性の増加
ヒト	脳脊髄液内セロトニン代謝物の低下 脳内セロトニン量の低下 MAO-A 遺伝子欠損	攻撃性・衝動性 暴力犯罪者 自殺行為者 攻撃性の増加

低セロトニン症候群

Aggression, Suicidality, and Serotonin

V. Markku I. Linnoila, M.D., Ph.D., and Matti Virkkunen, M.D.

Studies from several countries, representing diverse cultures, have reported an association between violent suicide attempts by patients with unipolar depression and personality disorders and low concentrations of the major serotonin metabolite 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA) in the cerebrospinal fluid (CSF). Related investigations have documented a similar inverse correlation between impulsive, externally directed aggressive behavior and CSF 5-HIAA in a subgroup of violent offenders. In these individuals, low CSF 5-HIAA concentrations are also associated with a predisposition to mild hypoglycemia, a history of early-onset alcohol and substance abuse, a family history of type II alcoholism, and disturbances in diurnal activity rhythm. These data are discussed in the context of a proposed model for the pathophysiology of a postulated “low serotonin syndrome.”

(J Clin Psychiatry 1992;53[10, suppl]:46-51)

衝動的・攻撃的行動、自殺企図

髄液中の5 HIAA濃度の低下

日中の活動リズムの異常

と関連。

セロトニンの活性を高めるのは？ リズムカルな筋肉運動 そして朝の光

[Cagampang FR, et al.](#)

Neuroreport. 1993 Oct 25;5(1):49-52



リズム運動は脳機能の維持・増進、感情制御に重要

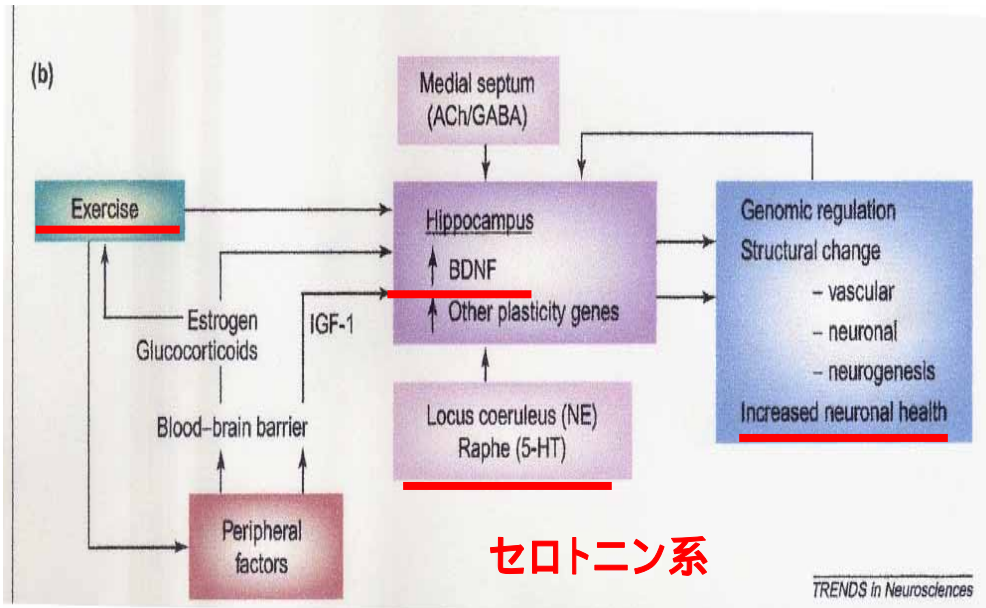
Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity

Carl W. Cotman and Nicole C. Berchtold

Patients with Alzheimer's disease have reduced activities in midlife compared with healthy control-group members

運動しないとアルツハイマー病になりやすい

The control group was more active during midlife than the case group was for all three activity categories, even after controlling for age, gender, income adequacy, and education. The odds ratio for AD in those performing less than the mean value of activities was 3.85 (95% confidence interval: 2.65–5.58, $P < 0.001$).



セロトニン系:

脳内の神経活動の微妙なバランスの維持

歩行、咀嚼、呼吸 = リズミカルな活動で活性化

運動すると「気分がいい」

障害で精神的な不安定

(強迫神経症、不安・気分障害)

低セロトニン症候群

(攻撃性、衝動性、自殺企図)