

ABSTRACT

Background: Mental disorders affect millions worldwide, with various conditions often linked to aggression. Sleep disruption, regulated by the circadian rhythm, is speculated to influence aggression, with factors like daily activities, hormones, light exposure, and diet affecting this biological clock, potentially contributing to aggression. Aggression negatively impacts physical, mental, and social well-being, creating a vicious cycle of declining quality of life. Given the prevalence of sleep and sugar consumption as modifiable risk factors, this study aims to explore their effects on aggression in *Mus musculus* mice with disrupted circadian rhythm.

Objectives: This study aims to observe the effects of sleep disruption and sugar consumption on aggressivity in model animals with disrupted circadian rhythms.

Methods: This true experimental study used a posttest-only controlled group design with randomization of 40 male mice (10 weeks old) into four groups, conducted for 14 days in the Physiology Department of FK-KMK UGM. The groups included: NW (normal light-dark cycle, water), IW (inverted light-dark cycle, water), NS (normal light-dark cycle, 30% sucrose), and IS (inverted light-dark cycle, 30% sucrose). Mice behavior was recorded daily. Videos from Day 1 to Day 7 were taken during: ZT12N (18:00-19:00 GMT+7, active for NW, inactive for IW) and ZT12I (06:00-07:00 GMT+7, inactive for NW, active for IW). These recordings were then observed for aggression and attack behavior.

Results: Circadian rhythm had a weak, inconsistent effect (RM ANOVA $p \approx 0.05$, Ordinal Logistic Regression OR = 1.222, $p = 0.808$), likely due to insufficient light-dark intensity (130 lux) or rapid adaptation. Sugar consumption significantly increased long-term aggression (RM ANOVA $p < 0.03$ in two analysis, Ordinal Logistic Regression OR = 25.69, $p = 0.002$), possibly due to neurometabolic dysregulation affecting dopamine, serotonin, and the gut-brain axis. Cortisol dysregulation and REM Rebound Effect may explain transient aggression changes, with adaptation occurring within two days. These findings emphasize the role of consistent Zeitgebers and sugar's long-term impact on aggression dynamics.

Conclusion: Sleep disruption in the form of circadian misalignment has a weak effect in increasing aggression through influencing the pattern of fluctuations. Meanwhile, sugar consumption has a strong week-long effect in increasing aggression.

Keywords: circadian rhythm, sugar consumption, sleep, zeitgeber, aggression

ABSTRAK

Latar Belakang: Gangguan mental diderita oleh jutaan orang di seluruh dunia, banyak di antaranya berkaitan dengan agresi. Gangguan tidur yang diregulasi oleh ritme sirkadian dispekulasi menyebabkan agresi, dengan faktor seperti aktivitas sehari-hari, hormon, eksposur terhadap cahaya, dan diet dapat memengaruhi jam biologis ini. Agresi berpengaruh negatif terhadap kesehatan fisik, mental, dan sosial, menciptakan lingkaran setan penurunan kualitas hidup. Mengingat prevalensi tidur dan konsumsi gula sebagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi, studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruhnya terhadap agresi pada tikus *Mus musculus* dengan ritme sirkadian yang terganggu.

Tujuan: Studi ini bertujuan mengobservasi efek gangguan tidur dan konsumsi gula terhadap agresifitas pada hewan model dengan ritme sirkadian yang terganggu.

Metode: Studi eksperimental sejati ini menggunakan desain kelompok kontrol pascaujian dengan randomisasi 40 ekor tikus jantan usia 10 minggu ke dalam empat grup, yang dilakukan selama 14 hari di Departemen Fisiologi FK-KMK UGM. Grup terdiri dari: NW (terang-gelap normal, air), IW (terang-gelap terbalik, air), NS (terang-gelap normal, sukrosa 30%), dan IS (terang-gelap terbalik, sukrosa 30%). Video dari Hari 1 hingga Hari 7 diambil pada: ZT12N (18:00-19:00 GMT+7, aktif untuk NW, inaktif untuk IW) dan ZT12I (06:00-07:00 GMT+7, inaktif untuk NW, aktif untuk IW). Rekaman ini lalu diamati untuk perilaku agresi.

Hasil: Ritme sirkadian memiliki efek yang lemah dan tidak konsisten (RM ANOVA $p \approx 0.05$, Ordinal Logistic Regression OR = 1.222, $p = 0.808$), kemungkinan karena intensitas terang-gelap yang tidak mencukupi (130 lux) atau adaptasi yang cepat. Konsumsi gula secara signifikan meningkatkan agresi jangka panjang (RM ANOVA $p < 0.03$ pada dua analisis, Ordinal Logistic Regression OR = 25.69, $p = 0.002$), kemungkinan akibat disregulasi neurometabolik yang memengaruhi dopamin, serotonin, dan gut-brain axis. Disregulasi kortisol dan REM Rebound Effect dapat menjelaskan perubahan agresi sementara, dengan adaptasi terjadi dalam dua hari. Temuan ini menekankan peran Zeitgeber konsisten dan dampak jangka panjang konsumsi gula terhadap dinamika agresi.

Kesimpulan: Gangguan tidur dalam bentuk ketidaksesuaian ritme sirkadian memiliki efek lemah dalam meningkatkan agresi. Sementara itu, konsumsi gula memiliki efek kuat dalam meningkatkan agresi selama satu minggu.

Kata Kunci: ritme sirkadian, konsumsi gula, tidur, zeitgeber, agresi