

ABSTRACT

Rationale: Sufficient amounts of sleep quantity and quality are important to achieve optimal recovery for both the physiological and psychological systems. Although negative stress seems to negatively influence sleep, very few studies have so far examined the association on daily perceived stress and sleep. Therefore, the following thesis aims to investigate possible associations between daily perceived stress and sleep among junior endurance athletes. Three hypotheses were developed: H1: Athletes who perceive distress have a significantly different sleep than athletes who perceive eustress. H2: Athletes who perceive muscular soreness have a significantly different sleep than athletes who perceive muscular freshness. H3: Athletes who perceive negative mental strain have a significantly different sleep than athletes who perceive positive mental strain. **Methods:** 56 female (n=19) and male (n=37) students from mid-Norwegian high schools specialized for elite winter endurance sports (cross country skiing: n=40; biathlon: n=16) participated. Their sleep data was collected over a period of 61 consecutive days with the Somnofy sleep monitor. The Somnofy sleep monitor is a non-contact sleep radar that has built in an IR-UWB radar that emits radio waves pulses. Additionally, every evening before going to bed they filled out a Wellbeing Questionnaire including five questions on how they perceived the respective stress level during the day. Based on the Wellbeing Questionnaire, the total stress level was divided into eustress, neutral and distress and the parameters mental strain and muscular feeling were divided into positive and negative. The ANOVA was used to determine differences between the stress levels in sleep and a post hoc test was used to localize the differences between the stress levels in sleep. Independent sample t-tests were used to determine pairwise differences between eustress and distress and between negative and positive muscular feeling and mental strain in sleep. **Results:** Athletes perceiving distress during the day had less deep sleep ($p = 0.019$), more light sleep ($p = 0.031$), more rapid eye movement sleep ($p = 0.047$) and higher wake after sleep onset ($p = 0.029$) for the following night than athletes perceiving eustress. Athletes who perceived muscular soreness during the day had less deep sleep ($p = 0.001$), more rapid eye movement sleep ($p = 0.000$) and higher wake after sleep onset ($p = 0.047$) for the following night than athletes perceived muscular freshness. Consequently, sleep efficiency ($p = 0.037$) was lower for the athletes perceiving muscular soreness. The athletes who perceived negative mental strain during the day had less deep sleep ($p = 0.005$), higher wake after sleep onset ($p = 0.004$) and consequently a lower sleep efficiency ($p = 0.000$) during the following night than athletes perceiving positive mental strain. **Conclusion:** It is shown that athletes perceiving eustress have significantly better sleep than athletes perceiving distress. The higher need for rapid eye movement sleep for athletes perceiving distress indicates a higher need for emotional processing. Muscular soreness has a significantly negative effect on the sleep of athletes and specifically rapid eye movement sleep may be important for the physical recovery. Also, negative mental strain has a significantly negative effect on the sleep of athletes. It can be concluded that especially deep sleep and wake after sleep onset are the two main sleep parameters that are significantly associated with daily perceived stress of junior endurance athletes. In addition, rapid eye movement sleep and sleep efficiency are most likely also associated with daily perceived stress. However, additional investigations are needed to elucidate the mechanisms of daily perceived stress and their subsequent impact on sleep to provide a more thorough understanding of stress and its effect on athlete's sleep.

SAMMENDRAG

Formål: Tilstrekkelige søvnmengde og kvalitet er viktig for å oppnå optimal restitusjon til både de fysiologiske og psykologiske systemene. Selv om negativt stress ser ut til å påvirke søvn negativt, har svært få studier så langt undersøkt assosiasjonen mellom daglig opplevd stress og søvn. Derfor har denne oppgaven som mål å undersøke mulige assosiasjoner mellom daglig oppfattet stress og søvn blant unge utholdenhetsutøvere. Tre hypoteser ble utviklet: H1: Utøvere som oppfatter distress har signifikant forskjellig søvn enn utøvere som oppfatter eustress. H2: Utøvere som oppfatter muskelstølhøhet har signifikant forskjellig søvn enn utøvere som oppfatter muskelfriskhet. H3: Idrettsutøvere som oppfatter negative mentale belastninger har signifikant forskjellig søvn enn utøvere som oppfatter positive mentale belastninger. **Metode:** 56 kvinnelige (n=19) og mannlige (n=37) elever fra midtnorske videregående skoler som er spesialisert for vinter utholdenhetsidretter (langrenn: n=40; skiskyting: n=16) deltok. Deres søvndata ble samlet over en periode på 61 dager med Somnofy søvnmonitoren. Somnofy søvnmonitoren er en non-contact søvnradar som har innbygd en IR-UWB radar som sender ut radiobølgepulser. Hver kveld før de la seg fylte de ut et velvære spørreskjema inkludert fem spørsmål om hvordan de oppfattet det respektive stressnivået i løpet av dagen. Basert på dette spørreskjemaet ble det totale stressnivået delt inn i eustress, nøytral og distress. I tillegg ble parameterne mental belastning og muskelfølelse delt inn i positiv og negativ. ANOVA ble brukt for å bestemme forskjeller mellom stressnivåene på søvn og en post hoc test ble brukt for å lokalisere forskjellene mellom stressnivåene på søvn. Uavhengige t-tester ble brukt for å bestemme forskjeller mellom eustress og distress og mellom negativ og positiv muskelfølelse og mental belastning på søvn. **Resultater:** Utøvere som oppfattet distress i løpet av dagen hadde mindre dyp søvn ($p = 0.019$), mer lett søvn ($p = 0.031$), mer rapid eye movement søvn ($p = 0.047$) og var mer våken ($p = 0.029$) for påfølgende natten enn utøvere som oppfattet eustress. Utøvere som oppfattet muskelstølhøhet i løpet av dagen hadde mindre dyp søvn ($p = 0.001$), mer rapid eye movement søvn ($p = 0,000$) og var mer våken ($p = 0.047$) den påfølgende natten enn utøvere som oppfattet muskelfriskhet. Dermed var søvneffektiviteten ($p = 0.037$) lavere for utøverne som oppfattet muskelstølhøhet. Utøverne som oppfattet negativ mental belastning i løpet av dagen hadde mindre dyp søvn ($p = 0.005$), var mer våken ($p = 0.004$) i løpet av den påfølgende natten og dermed en lavere søvneffektivitet ($p = 0.000$) enn utøvere som oppfattet positiv mental belastning. **Konklusjon:** Det vises at utøvere som oppfatter eustress har signifikant bedre søvn enn utøvere som oppfatter distress. Det høyere behovet for rapid eye movement søvn indikerer at utøvere som oppfatter eustress har et høyere behov for emosjonell prosessering. Muskelstølhøhet har en signifikant negativ effekt på søvnen av utøvere og spesielt rapid eye movement kan være viktig for den fysiske restitusjonen. Også negativ mental belastning har en signifikant negativ effekt på søvnen av utøvere. Det kan konkluderes med at spesielt dyp søvn og våkenhet gjennom natten er de to søvn parameterne som er mest assosiert med daglig oppfattet stress hos unge utøvere fra utholdenhetsidretter. I tillegg er rapid eye movement søvn og søvneffektivitet sannsynligvis også assosiert med daglig oppfattet stress. Imidlertid er det behov for ytterligere undersøkelser for å belyse mekanismene for daglig oppfattet stress og deres påfølgende effekt på søvn for å få en grundigere forståelse av stress og dens effekt på utøverens søvn.