

KU Leuven
Biomedical Sciences Group
Faculty of Biomedical Sciences
Department of Movement and Rehabilitation sciences



THE RELATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND SLEEP IN OLDER ADULTS

THE ASSOCIATIONS WITH MOVEMENT BEHAVIOURS AND EFFECTS OF A REAL-LIFE LIFESTYLE PROGRAM

Julie Vanderlinden

Supervisor Prof. dr. Jannique van Uffelen
Co-supervisor Prof. dr. Filip Boen
Chair Prof. dr. Jeroen Scheerder
Secretary Prof. dr. Jan Seghers

Jury members

Prof. dr. Chantal Van Audenhove
dr. Cristina Staub
Prof. dr. Mitch Duncan

Dissertation presented in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor in Biomedical Sciences

September 2021

6.4 English summary

Both physical activity and sleep have been identified as crucial determinants of healthy ageing. However, as people age, they become less physically active and more sedentary. Sleep quantity and sleep quality also tend to decline with ageing, resulting in one in two older adults suffering from sleep problems. Even if the decline in sleep does not result in a diagnosed sleep problem, it has far reaching consequences for an individuals' health and wellbeing. Sleep problems are predominantly treated by means of sleep medications, but these are not always safe to use in the long run. Lifestyle interventions, behavioural change and other non-pharmaceutical treatment options are therefore the preferred choice for maintaining optimal sleep and for the management of sleep problems. Regular physical activity is one of these options.

This PhD research aims to progress the knowledge about the relation between physical activity and sleep in older adults by 1) systematically reviewing the literature on effects of physical activity programs on sleep in older adults; 2) examining associations of time reallocations between sedentary behaviour and physical activity with sleep; and 3) evaluating the effects of a real-life lifestyle program 'Lekker Actief' on physical activity and sleep; and examining associations between changes in physical activity and sleep.

From the results of the literature study described in **Chapter two** it can be concluded that physical activity programs in more controlled settings do positively affect sleep outcomes in generally healthy older adults. More specifically, moderate intensity exercise programs, with a frequency of three times per week and a duration of twelve weeks up to six months that

include a combination of types of exercises, positively affect sleep quality, sleep latency, sleep disturbances, wake time after sleep onset, sleep duration and sleep efficiency.

The empirical studies are described in Chapters three and four. The associations of time reallocations between sedentary behaviour and physical activity with sleep are examined in a cross-sectional study among 439 adults aged 55+ years (**Chapter three**). There are no positive associations between time reallocations and sleep. However, replacing sedentary behaviour to light intensity physical activity is associated with decreased sleep efficiency.

The effect of the 'Lekker Actief' program is examined in a controlled intervention study among 357 adults aged 55+ years (**Chapter four**). This real-life lifestyle program is effective in increasing physical activity by almost 20 minutes a day. However, the program does not have an effect on sleep. Furthermore, although changes in physical activity are associated with sleep, the associations are small and not clinically relevant.

There are several underlying biological mechanisms for a positive relation between physical activity and sleep. In addition, the findings from our literature study indicate that physical activity programs can improve sleep outcomes in controlled settings. Although a positive effect of physical activity on sleep could not be confirmed in our empirical studies in a real-life setting, the biological mechanisms and findings from the literature do provide support for physical activity as part of non-pharmaceutical strategies to optimize sleep and prevent sleep problems. More research is therefore needed, taking our recommendations for future research into account, to further clarify the relation between physical activity and sleep in older adults.

6.5 Dutch summary

Zowel fysieke activiteit als slaap zijn belangrijke determinanten van gezond ouder worden. Naarmate mensen ouder worden, worden ze echter minder fysiek actief en is er een toename in het sedentair gedrag. Ook de slaapkwantiteit en slaapkwaliteit gaan achteruit tijdens het verouderen wat ertoe leidt dat één op de twee ouderen slaapproblemen heeft. Ook als de afname van slaap niet gepaard gaat met een gediagnosticeerd slaapprobleem, heeft het verstrekende gevolgen voor de gezondheid en het welbevinden van een persoon.

Slaapproblemen worden voornamelijk behandeld met slaapmedicatie, hoewel slaapmedicatie niet altijd veilig is op de lange termijn. Levensstijlinterventies, gedragsverandering en andere niet-farmaceutische behandelingsopties hebben daarom de voorkeur om een optimale slaapegezondheid te behouden en slaapproblemen te behandelen. Regelmatige fysieke activiteit is één van deze opties.

Dit doctoraatsonderzoek heeft als doel om de kennis en het inzicht omtrent de relatie tussen fysieke activiteit en slaap bij ouderen te vergroten. Dit wordt bewerkstelligd door: 1) de literatuur rond de effecten van fysieke activiteitsprogramma's op slaap bij ouderen op een systematische wijze te bestuderen en te analyseren; 2) de relaties met slaap te onderzoeken wanneer tijd wordt ingewisseld tussen sedentair gedrag en fysieke activiteit en; 3) de effecten te analyseren van het levensstijlprogramma 'Lekker Actief' op fysieke activiteit en slaap; en de relaties te onderzoeken tussen veranderingen in fysieke activiteit en slaap.

Uit de resultaten van de literatuurstudie beschreven in **Hoofdstuk twee**, kan worden geconcludeerd dat fysieke activiteitsprogramma's in een meer gecontroleerde context een positief effect hebben op slaap bij gezonde ouderen. In het bijzonder hebben de

gecombineerde fysieke activiteitsprogramma's met een matige intensiteit, een frequentie van drie keer of meer per week en een programmaduur van twaalf weken tot zes maanden de meeste impact op slaapkwaliteit, slaaplatentietijd, slaapverstoring, waaktijd na slaap, slaapduur en slaapefficiëntie.

De empirische studies zijn beschreven in hoofdstukken drie en vier. De relaties tussen het inwisselen van sedentair gedrag met fysieke activiteit enerzijds en slaap anderzijds, zijn bestudeerd in een cross-sectionele studie bij 439 volwassenen van 55 jaar en ouder (**Hoofdstuk drie**). Er zijn geen positieve relaties tussen het inwisselen van sedentair gedrag door verschillende intensiteiten van fysieke activiteit enerzijds en slaap anderzijds. Het inwisselen van sedentair gedrag door licht intensieve fysieke activiteit is echter gerelateerd aan een verminderde slaapefficiëntie.

Het programma 'Lekker Actief' is ontwikkeld door OKRA, de grootse seniorenorganisatie in Vlaanderen. Het effect van het programma is onderzocht in een gecontroleerde interventiestudie bij 357 volwassenen van 55 jaar en ouder (**Hoofdstuk vier**). 'Lekker Actief' is effectief in het verhogen van fysieke activiteit met bijna 20 minuten per dag. Het programma heeft echter geen effect op slaap. Naast het effect van het programma worden ook de relaties tussen veranderingen in fysieke activiteit en slaap bestudeerd. Deze relaties zijn eerder beperkt en niet klinisch relevant.

Er zijn verschillende onderliggende biologische mechanismen voor een positieve relatie tussen fysieke activiteit en slaap. Bovendien geven de resultaten uit de literatuurstudie in dit onderzoek aan dat programma's voor fysieke activiteit in een meer gecontroleerde context een positief effect hebben op slaap bij ouderen.

Hoewel een positief effect van fysieke activiteit op slaap niet kon worden bevestigd in onze empirische studies in een natuurlijke omgeving, bieden de biologische mechanismen en bevindingen uit de literatuur voldoende ondersteuning voor fysieke activiteit als onderdeel van niet-farmaceutische strategieën om slaap te optimaliseren en slaapproblemen te voorkomen. Verder onderzoek is daarom nodig, rekening houdend met de beschreven aanbevelingen voor toekomstig onderzoek, teneinde de relatie tussen fysieke activiteit en slaap bij ouderen verder te verhelderen.