

ძილის თითისტარების მახასიათებლების შეფასება ADHD-ის მქონე და  
ტიპიური განვითარების მოზარდებში

ნანი დოლიჯაშვილი

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და მედიცინის ფაკულტეტი

*სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებისა და მედიცინის ფაკულტეტზე,  
მეცნიერების მაგისტრის ნეირომეცნიერებებში კვალიფიკაციის მინიჭების  
მოთხოვნის შესაბამისად*

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ნატო დარჩია, ბმდ, სრული პროფესორი  
თანახელმძღვანელი: თამარ ბასიშვილი, ბმდ, ასოცირებული პროფესორი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2023

## განაცხადი

*როგორც წარდგენილი სამაგისტრო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.*

ნანი ღოლიჯაშვილი

ნ. ღოლიჯაშვილი

15 ივნისი 2023

## აბსტრაქტი

**შესავალი:** ADHD გავრცელებული ნეიროგანვითარების დარღვევაა, რომელსაც თან ახლავს რიგი ქცევითი, ემოციური და კოგნიტური პრობლემები. მისი ეტიოლოგია აქტიური შესწავლის საკითხია. გავრცელებული შეხედულების მიხედვით, სიმპტომები გამოწვეულია თავის ტვინის რუხი და თეთრი ნივთიერებების მომწიფების შეფერხებით. ძილი დაკავშირებულია ნეიროკოგნიტურ ფუნქციონირებასთან, მისი მაკრო და მიკროსტრუქტურული ელემენტები კი ასახავენ თავის ტვინის მომწიფებას. ნაჩვენებია, რომ ძილის მიკროსტრუქტურული ელემენტის - ძილის თითისტარების მახასიათებლები წარმოადგენს თავის ტვინის განვითარებისა და ფუნქციონირების ერთ-ერთ ბიომარკერს. ADHD-ს მქონე მოზარდებში ძილის თითისტარების მახასიათებლების შესწავლა და აღმასრულებელ ფუნქციებთან მათი კავშირის შეფასება, შესაძლებლობას მოგვცემს უკეთ გავიგოთ თალამოკორტიკალურ სისტემებს, ძილის თითისტარებს, მენტალურ დარღვევებსა და კოგნიტურ ფუნქციებს შორის ურთიერთკავშირი და ADHD-ს მსგავსი დარღვევების პათოფიზიოლოგია.

**კვლევის საკითხი:** კვლევის მიზანია ხელი შეუწყოს ADHD სინდრომისა და ნეიროგანვითარების სხვა დარღვევების პათოფიზიოლოგიის შესახებ ცოდნის გაღრმავებას. საკვლევი საკითხია ძილის თითისტარების მახასიათებლების შესწავლა ADHD დიაგნოზის მქონე და იმავე ასაკის ტიპიური განვითარების მოზარდებში და თითისტარების მახასიათებლების და აღმასრულებელი ფუნქციების ურთიერთკავშირის შეფასება.

**მეთოდოლოგია:** კვლევისთვის შეირჩა მონაწილეთა 2 ჯგუფი: კომბინირებული ADHD-ის დიაგნოზის მქონე ( $12.39 \pm 0.62$  წელი) და ტიპიური განვითარების მოზარდები ( $12.08 \pm 0.35$  წელი). კვლევის მონაწილეთა ძილის EEG რეგისტრაცია განხორციელდა პოლისომნოგრაფის მეშვეობით. ძილის თითისტარების გაანალიზება მოხდა ვიზუალურად ცენტრალურ არხებში. თითისტარების შერჩევა განხორციელდა NREM2-

NREM3 ძილის სტადიებში, პირველ, მეორე და მესამე ეპიზოდებში. შეფასდა ძილის თითისტარების ხანგრძლივობა, სიხშირე, სიმჭიდროვე და ამპლიტუდა.

**შედეგები:** კვლევის შედეგების მიხედვით, ADHD-ის მქონე და ტიპიური განვითარების მოზარდებში, ძილის თითისტარების მახასიათებლები - ხანგრძლივობა, სიხშირე და სიმჭიდროვე სარწმუნოდ არ განსხვავდება, თუმცა, ტიპიური განვითარების მოზარდებში შეინიშნება ამ მაჩვენებლების მატების ტენდენცია; ADHD-ის მქონე მოზარდებში, ძილის თითისტარების ამპლიტუდის მაჩვენებელი ( $M=64.49$ ) მნიშვნელოვნად მაღალია ტიპიური განვითარების მოზარდებთან შედარებით [ $M=56.85$ ,  $t(16)=2.41$ ]; ძილის თითისტარების სიხშირისა და სიმჭიდროვის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად არ არის დაკავშირებული აღმასრულებელ ფუნქციებთან როგორც ADHD-ის მქონე, ასევე ტიპიური განვითარების მოზარდებში; ADHD-ის მქონე მოზარდებში, ძილის თითისტარების ხანგრძლივობა ნეგატიურ კავშირშია ისეთ აღმასრულებელ ფუნქციებთან, როგორცაა მოქნილობა ( $r=-0.680$ ,  $n=9$ ), ორგანიზებულობა ( $r=-0.783$ ) და დაგეგმვა ( $r=-0.698$ ); ADHD-ის მქონე მოზარდებში ძილის თითისტარების ამპლიტუდა ნეგატიურ კავშირშია მუშა მეხსიერებასთან ( $r=-0.702$ ), ემოციურ რეგულაციასთან ( $r=-0.908$ ) და თვითმონიტორინგის უნართან ( $r=-0.803$ ). ხოლო ტიპიური განვითარების მოზარდებში - ინიციაციისა ( $r=-0.897$ ) და ორგანიზების ( $r=-0.801$ ) უნარებთან.

**კვლევის შეზღუდვები:** კვლევის ძირითად შეზღუდვას წარმოადგენს საკვლევ პირთა რაოდენობრივი სიმცირე; მონაწილეთა აღმასრულებელი ფუნქციები შეფასდა სუბიექტურად, მათი მშობლების მიერ, კითხვარის გამოყენებით. გარდა ამისა, დროის სიმცირიდან გამომდინარე, კვლევის ფარგლებში შეგროვებული მონაცემებიდან, გაანალიზდა მხოლოდ პირველი წლის შედეგები, შესაბამისად, აღნიშნული კვლევა ვერ იძლევა ADHD-ს ნეიროგანვითარების ტრაექტორიის გრძელვადიანი დაკვირვების შესაძლებლობას.

საერთო ჯამში, კვლევა წარმოაჩენს ძილის თითისტარების მახასიათებლებს, აღმასრულებელ ფუნქციებსა და ADHD-ის შორის ურთიერთკავშირს და წვლილი შეაქვს ნეიროგანვითარების დარღვევების გაგებაში.

ძირითადი საძიებო სიტყვები: ADHD, NREM ძილი, ძილის თითისტარები, ხანგრძლივობა, სიხშირე, სიმჭიდროვე, ამპლიტუდა, აღმასრულებელი ფუნქციები.

## Abstract

**Introduction:** ADHD is a common neurobehavioral disorder with behavioral, emotional, and cognitive issues. The cause of ADHD is still uncertain and under active investigation. It is believed that delayed brain maturation, particularly in gray and white matter, contributes to the symptoms. Sleep quality is closely linked to neurocognitive functioning, and changes in sleep spindles, a microstructural element of sleep, reflect brain maturation. Studying sleep spindles in adolescents with ADHD and their relationship with executive functioning can enhance our understanding of thalamocortical systems, sleep patterns, cognitive functioning, and the pathophysiology of ADHD-like disorders.

**Objective:** This study aims to deepen our understanding of the pathophysiology of ADHD and other neurodevelopmental disorders by examining sleep spindle characteristics in typically developing adolescents and those with ADHD. Additionally, it aims to assess the relationship between sleep spindle characteristics and executive functioning.

**Methodology:** Two groups of study participants were studied: adolescents diagnosed with combined ADHD ( $12.39 \pm 0.62$  years old) and typically developing adolescents ( $12.08 \pm 0.35$  years old). Polysomnography was used to record participants' sleep, and sleep spindles were visually analyzed. Sleep spindle characteristics were assessed, including duration, amplitude, frequency, and density. The analysis focused on the NREM2-NREM3 sleep stages across 3 episodes.

**Results:** The study's findings revealed that sleep spindle characteristics, such as duration, frequency, and density, did not significantly differ between typically developing adolescents and those with ADHD. However, there was a tendency for higher values in typically developing adolescents. The amplitude ( $M=64.49$ ) of sleep spindles was significantly higher in adolescents with ADHD compared to typically developing individuals [ $M=56.85$ ,  $t_{(16)}=2.41$ ]; The frequency

and density of sleep spindles did not show significant associations with executive function in both groups. In adolescents with ADHD, shorter sleep spindle duration correlated negatively with flexibility ( $r = -0.680$ ), organization ( $r = -0.783$ ), and planning ( $r = -0.698$ ); In the ADHD group, higher sleep spindle amplitude was negatively correlated with working memory ( $r = -0.702$ ), emotional regulation ( $r = -0.908$ ), and self-monitoring ( $r = -0.803$ ). In the typically developing group, it was negatively correlated with initiation ( $r = -0.897$ ) and organization ( $r = -0.801$ ).

**Limitations:** The study had a small sample size, and participants' executive functions were subjectively evaluated by their parents using a questionnaire. Additionally, only the first-year data was analyzed due to time constraints, limiting the study's ability to observe the long-term neurodevelopmental trajectory of ADHD.

Overall, this study sheds light on the relationship between sleep spindle characteristics, executive functioning, and ADHD, contributing to our understanding of neurodevelopmental disorders.

**Key Words:** ADHD, sleep spindles, NREM sleep, duration, frequency, density, amplitude, executive functions.

## მადლობა

სამაგისტრო ნაშრომის წერის პროცესში გაწეული დახმარებისთვის მადლობას ვუხდით სამაგისტრო ნაშრომის სამეცნიერო ხელმძღვანელს, ქ-ნ ნატო დარჩიას და კვლევის თანახელმძღვანელს ქ-ნ თამარ ბასიშვილს.

ასევე, მადლობას ვუხდით ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ძილ-ღვიძილის შემსწავლელ თენგიზ ონიანის ლაბორატორიას და მის თანამშრომლებს, რომ მომცეს რესურსების გამოყენების საშუალება და კვლევის განხორციელების შესაძლებლობა.

მადლობას ვუხდით კვლევაში მონაწილე ყველა პირს ნდობისა და მონდომებისთვის.