

მარინე ნიკოლაიშვილი¹, ალექსანდრე თარხნიშვილი¹, გიორგი ანდრონიკაშვილი¹,
თეა გურაშვილი¹, დავით ნათაძე¹, ქეთევან ფევაძე¹, ხათუნა დონდოლაძე^{1,2},
მარინა გიორგობიანი³

ემგ-ს მცირე დოზების 24 საათიანი გავლენა თეთრი და რუხი ვირთაგვების ქცევაზე

¹ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი; ²ევროპის უნივერსიტეტი; ³თსუ

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2025.02.08>

MARINE NIKOLAISHVILI¹, ALEKSANDRE TARKHNISHVILI¹, GIORGI ANDRONIKASHVILI¹,
TEA GURASHVILI¹, DAVID NATADZE¹, KETEVAN PEVADZE¹, KHATUNA DONDOLADZE^{1,2},
MARINA GIORGOBIANI³

THE 24-HOUR EFFECT OF LOW-DOSE EMF ON THE BEHAVIOR OF WHITE AND GRAY RATS

¹ Beritashvili experimental biomedicine center; ²European University; ³TSMU

SUMMARY

EMF affects living organisms differently depending on the exposure conditions. This study aimed to investigate the effect of EMF on behavior. White and gray rats were exposed to a 0.1 mT, 50 Hz electromagnetic field for 24 hours. Behavior was assessed using the plus-maze test.

Results: Grooming duration and hind paw time were significantly greater in gray rats than in controls ($p < 0.05$). Even low doses of EMF affect behavior, although species-specific responses were observed.

Keywords: Grooming, behavior, EMF

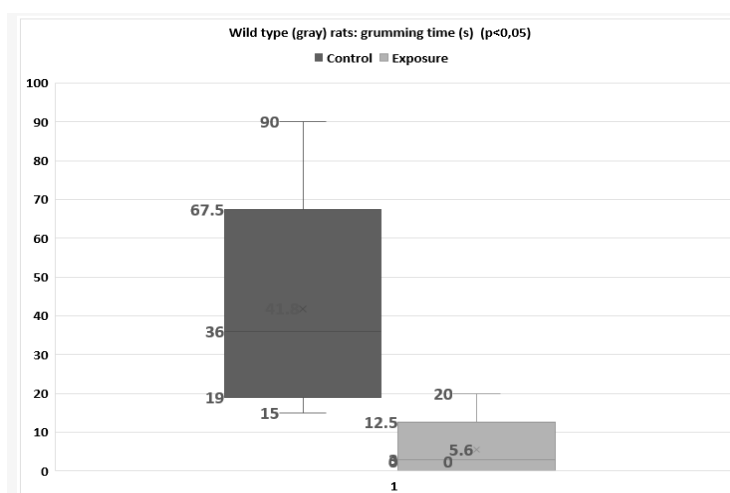
შესავალი: არაერთი კვლევა ჩატარებულა და დღემდე ტარდება ელექტრომაგნიტური ველის (ემგ) შესასწავლად. ცნობილია და ეჭვს არ იწვევს ის, რომ სხვადასხვა სიხშირის, სიძლიერის, ხანგრძლივობის მოქმედებისას სხვადასხვა სახის რადიაცია, მაგ. ემგ [3], მაიონიზებული რადიაცია [2], მიკროტალღები [4] და ა.შ. სხვადასხვაგვარად მოქმედებს ცოცხალ ორგანიზმზე და ამ ეფექტებს დეტალურად ვსწავლობთ ჩვენს ლაბორატორიაში. იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ ჯანმრთელობაზე მოქმედი უარყოფითი ეფექტები და სამედიცინო მიზნებისთვის სწორად გამოვიყენოთ ემგ, საჭიროა მისი დეტალურად შესწავლა. სწორედ ამიტომ მეცნიერთა არაერთი ჯგუფი მუშაობს და სწავლობს ემგ-ს მოქმედებას ცოცხალ ორგანიზმზე [6,7].

ჩვენი კვლევის მიზანია ემგ-ს მცირე დოზების 24 საათიანი მოქმედების შესწავლა ცოცხალ ორგანიზმზე, კერძოდ ქცევაზე ორგანიზმის თავისებურებების გათვალისწინებით.

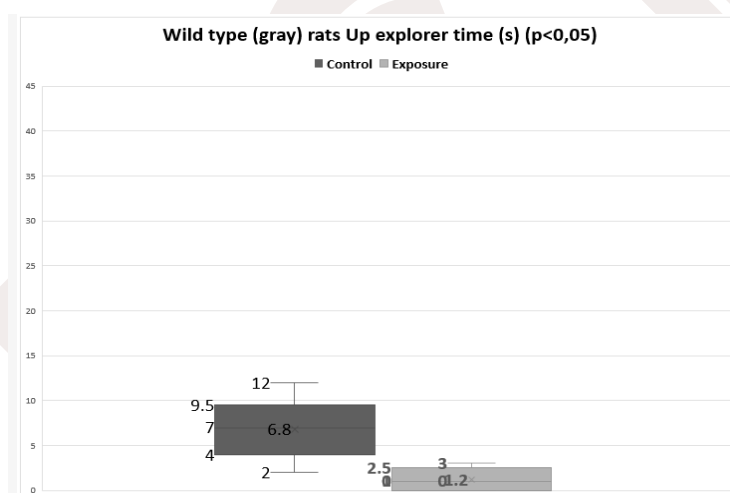
კვლევის ობიექტი: კვლევის ობიექტად ორი ჯიშის ვირთაგვები გამოვიყენეთ: თეთრი ველური და რუხი ველური ვირთაგვები. საკვლევ ცხოველებს წყალი და საკვები მიენოდებოდათ თავისუფლად. საექსპერიმენტო ჯგუფების (თეთრი და რუხი) ვირთაგვები მოვათავსეთ ემგ-ში 24 საათით. ემგ-ს გენერაციისთვის გამოვიყენეთ ემგ-ს კოჭა, რომელიც წარმოადგენს ემგ-ს გენერატორს, რომელიც გამოიმუშავებს 50 ჰერცი სიხშირის 0.1 mT ემგ-ს. ემგ-ს ქცევაზე მოქმედების შესასწავლად ჩავატარეთ ჯვარედინი ლაბირინთის ტესტი.

კვლევის შედეგები: კვლევის შედეგებმა აჩვენა განსხვავება რუხი და თეთრი ვირთაგვების ქცევას შორის როგორც ექსპერიმენტულ, ასევე საკონტროლო ჯგუფებში. სარწმუნო სხვაობა ($p < 0.05$) მივიღეთ გრუმიზის ხანგრძლივობასა (სურათი 1) და უკანა თათებზე წამოდგომის დროში, რუხ ვირთაგვების ჯგუფში, რუხი საკონტროლო ვირთაგვების ჯგუფთან შედარებით (სურათი 2). აგრეთვე სარწმუნო სხვაობაა თეთრი და შავ საკონტროლო ჯგუფებს შორის გრუმიზის დროში (სურათი 3) და დასხივებულ თეთრ და შავ ვირთაგვების უკანა თათებზე წამოდგომის დროში (სურათი 4). აღსანიშნავია, რომ ემგ-ს მოქმედების შემდეგ დახურულ და ღია სივრცეში გადაადგილების დროში რუხი და თეთრი ვირთაგვებში, ასევე კონტროლის ჯგუფის რუხი და თეთრი ვირთაგვების ჯგუფებს შორის სტატისტიკურად სარწმუნო სხვაობა მიღებული არაა.

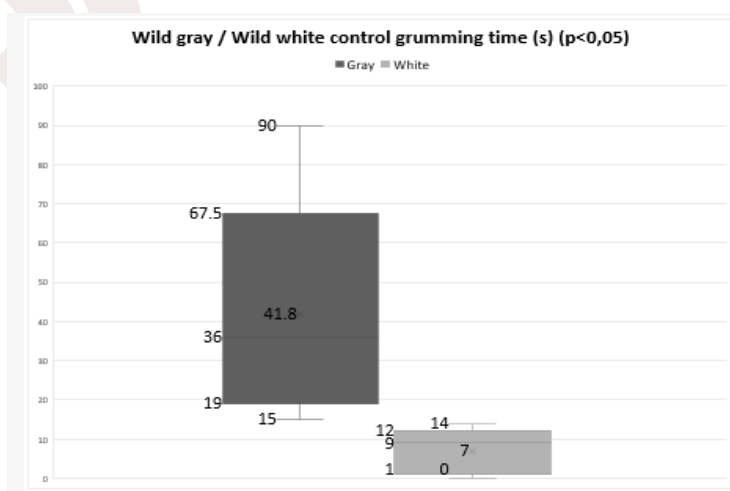
სურათი 1. ნაჩვენებია ემგ-ს 24 საათიანი მოქმედების შემდეგ რუხი ვირთაგვებისა (exposure group) და საკონტროლო ჯგუფების ვირთაგვების გრუმინგის ხანგრძლივობა წამებში



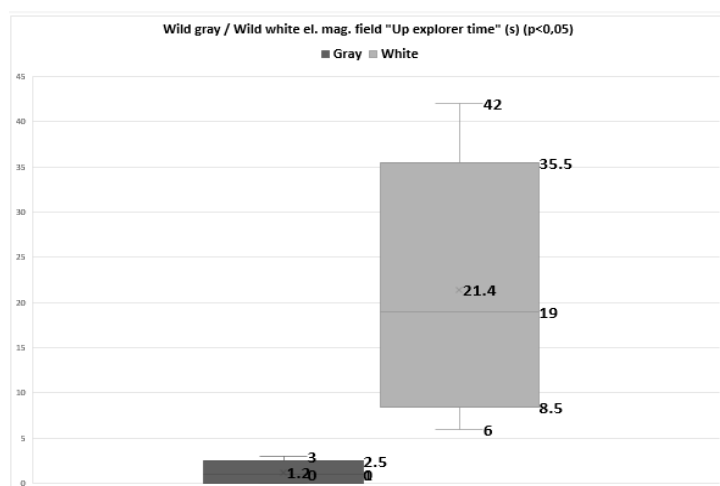
სურათი 2. ნაჩვენებია ემგ-ს 24 საათიანი მოქმედების შემდეგ რუხი ვირთაგვებისა (exposure group) და საკონტროლო ჯგუფების ვირთაგვების უკანა თათებზე წამოღვომის ხანგრძლივობა (წმ)



სურათი 3. ნაჩვენებია საკონტროლო რუხი და საკონტროლო თეთრი ვირთაგვების ჯგუფების გრუმინგის ხანგრძლივობა (წმ)



სურათი 4. სურათი 2. ნაჩვენებია ემგ-ს 24 საათიანი მოქმედების შემდეგ რუხი და თეთრი ვირთაგვების ჯგუფების ვირთაგვების უკანა თათებზე წამოღვების ხანგრძლივობა (წმ)



დისკუსია: როგორც კვლევის შედეგებიდან ჩანს, 0.1 m.T. 50 ჰერცი სიხშირის ემგ გამოხატულ ცვლილებებს იწვევს ორგანიზმზე, სტრესული სიტუაციის დროს, სტრესორის მოქმედებისას, ავტო-გრუმიგის პროცესზე გავლენას ახდენს, სინტაქსურ ჯაჭვზე და იწვევს მის დარღვევებს [1,5]. ვირთაგვა თათებზე წამოღვების აკეთებს გარემოს შესწავლის მიზნით [5]. თეთრი და რუხი ჯგუფის ვირთაგვების ქცევა განსხვავდება არა მარტო ემგ-ს მოქმედების შემდეგ (სურათი 4), არამედ მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა ემგ-ს მოქმედებამდეც (სურათი 3). რაც შეეხება ემგ-ს მოქმედებას თითო ჯგუფზე, რუხი ვირთაგვების შემთხვევაში 0.1 m.T 50 ჰერცი ემგ-ს 24 საათიანი მოქმედების შემდეგ სტატისტიკურად სარწმუნოდ გაიზარდა გრუმიგის ხანგრძლივობა (სურათი 1), რაც იმაზე მიუთითებს, რომ სტერეოტიპული მოქმედების განხორციელებას მეტ დროს ანდომებს ცხოველი და შესაბამისად იცვლება მისი ქცევაც. რუხი ვირთაგვების ორგანიზმზე 0.1 m.T 50 ჰერცის ემგ-ს 24 საათიანი მოქმედების შემდეგ მნიშვნელოვნად მეტ დროს ატარებდნენ უკანა თათებზე, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფის რუხი ვირთაგვები. რაც იმას ნიშნავს, რომ მეტ დროს უთმობენ გარემოს შესწავლას, დათვალეირებას. ასეთი მნიშვნელოვანი ცვლილებები 0.1 m.T 50 ჰერცის ემგ-ს 24 საათიანი მოქმედებას თეთრი ვირთაგვების ჯგუფში არ გამოუწვევია.

დასკვნა: კვლევის შედეგებიდან ნათლად ჩანს, რომ 0.1 m.T 50 ჰერცის სიხშირის ემგ გარკვეულ ცვლილებებს იწვევს ორგანიზმზე, კერძოდ ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა ქცევა და შესაბამისად გამოვლინდა ქცევითი ცვლილებები.

უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს კვლევაში ქცევის კუთხით მნიშვნელოვანი განსხვავებები იყო ჯგუფებს შორის. კერძოდ, რუხი და თეთრი ვირთაგვების ქცევები სხვადასხვაგვარია, რაც ადასტურებს იმას, რომ ემგ-ს მოქმედების დროს ორგანიზმის განსხვავებული თვისებები აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Andronikashvili, G., Gurashvili, T., Dondoladze, K., Nikolaishvili, M., & Makashvili, M. (2024). Neurobiology of supporting syntactic chains of self-grooming in rodents and its biochemical characteristics. *Journal of Biosciences and Medicines*, 12, 330-352.
2. Dondoladze, K., Nikolaishvili, M., Museliani, T., & Jikia, G. (2022). EFFECT OF RADIATION ON AGING PROCESSES AND TELOMERE LENGTH. VPLYV RADIATsII NA PROTSESY STARINNIA TA DOVZhYNU TELOMER. *Problemy radiatsiinoi medytsyny ta radiobiologii*, 27, 107-119. <https://doi.org/10.33145/2304-8336-2022-27-107-119>

3. Dondoladze, K., Nikolaishvili, M., Museliani, T., Jikia, G., & Zurabashvili, D. (2018). The impact of electromagnetic field on conditioned reflex memory. *NeuroQuantology*, 16, 93–100.
4. Dondoladze, K., Nikolaishvili, M., Museliani, T., Jikia, G., & Zurabashvili, D. (2020). Impact of household microwave oven non-ionizing radiation on blood plasma cortisol levels in rats and their behavior. *Georgian Medical News*, 306, 132–137.
5. Doremus, T. L., Varlinskaya, E. I., & Spear, L. P. (2006). Factor analysis of elevated plus-maze behavior in adolescent and adult rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 83(4), 570–577.
6. Japan Society for Occupational Health May 22, 2024 (2024). Recommendation of occupational exposure limits (2024-2025). *Environmental and occupational health practice*, 6(1), ROEL2024. <https://doi.org/10.1539/eohp.ROEL2024>
7. Keriven, H., Sierra, A. S., González-de-la-Flor, Á., Arrabé, M. G. et al. (2025). Influence of combined transcranial and peripheral electromagnetic stimulation on the autonomous nerve system on delayed onset muscle soreness in young athletes: a randomized clinical trial. *Journal of translational medicine*, 23(1), 306.

მარინე ნიკოლაიშვილი ¹, ალექსანდრე თარხნიშვილი ¹, გიორგი ანდრონიკაშვილი ¹,
თეა გურაშვილი ¹, დავით ნათაძე ¹, ქეთევან ფევაძე ¹, ხათუნა დონდოლაძე ^{1,2},
მარინა გიორგობიანი ³

ემგ-ს მცირე დოზების 24 საათიანი გავლენა თეთრი და რუხი ვირთაგვების ქცევაზე

¹ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი; ²ევროპის უნივერსიტეტი; ³თსუ

რეზიუმე

EMF ცოცხალ ორგანიზმებზე განსხვავებულად მოქმედებს ექსპოზიციის პირობებიდან გამომდინარე. ეს კვლევა მიზნად ისახავს გამოკვლეოს ემგ-ს ქცევაზე გავლენა. თეთრი და რუხი ვირთხები მოვათავსეთ 0.1 mT, 50 Hz ელექტრომაგნიტურ ველში 24 საათის განმავლობაში. ქცევა შეფასდა ჯვარედინი ლაბორინთის ტესტის გამოყენებით. რუხ ვირთხებში გრუმინგის ხანგრძლივობა და უკანა თათებზე გატარებული დრო კონტროლთან შედარებით ($p < 0.05$) დიდი იყო. ემგ-ს დაბალი დოზაც კი გავლენას ახდენს ქცევაზე, თუმცა გამოვლინდა სახეობა - სპეციფიკური პასუხები.

