

IMPACTUL RITMULUI CIRCADIAN ASUPRA RECUPERĂRII ȘI REABILITĂRII MUSCULARE POST- ANTRENAMENT

Cristian Emanuel Rotar, Alexandru Grigoreț,
Marc Malancea, Adrian Lupușor, Victor Vovc

Conducător științific: Adrian Lupușor

Catedra de fiziologie a omului și biofizică, USMF „Nicolae Testemițanu”,
Chișinău, Republica Moldova

Introducere. Ritmurile circadiene, reglate de nucleul supra-chiasmatic, și ceasurile periferice musculare, coordonează procese fiziologice esențiale precum repararea musculară, controlul inflamației și secreția hormonală. A fost evaluată importanța sincronizării circadiene în recuperarea și reabilitarea post-antrenament. **Scop.** Investigarea influenței ritmurilor circadiene asupra recuperării și reabilitării mușchilor post-antrenament, axată pe momentul exercițiului, reglarea hormonală, expresia genelor și cronotip. **Material și metode.** S-a realizat o revizuire narativă a literaturii din Google Scholar, PubMed și Cochrane Library. Cuvintele-cheie au fost „circadian rhythm”, „skeletal muscle” și „recovery”. Au fost selectate studii din perioada 2015–2025, axate pe aspecte moleculare, fiziologice și clinice privind momentul exercițiului și regenerarea musculară post-antrenament. **Rezultate.** Ritmul circadian reglează sinteza proteică, metabolismul și utilizarea glucozei musculare. Exercițiul resetează ceasurile musculare, crescând expresia genică în faza activă, dar generând răspunsuri maladaptive în faza inactivă. Performanța variază cu până la 26% zilnic în funcție de cronotip. Rezultatele optime se obțin sincronizând antrenamentele cu fenotipul circadian. Dezechilibrul circadian și privarea de somn afectează recuperarea prin dereglarea genelor ceas (Bmal1, Per2, Cry1) și hormonilor (cortizol, melatonină, testosteron). Terapia cu lumină, programarea meselor și somnul optimizează alinierea circadiană și recuperarea musculară. **Concluzii.** Ritmurile circadiene și cronotipul influențează semnificativ eficiența recuperării musculare. Alinierea exercițiului, somnului, nutriției și utilizarea terapiei cu lumină în acord cu ritmurile biologice optimizează reabilitarea și îmbunătățesc rezultatele funcționale post-antrenament. **Cuvinte-cheie:** ritm circadian, recuperare, mușchi scheletic, cronotip.

IMPACT OF THE CIRCADIAN RHYTHM ON MUSCLE RECOVERY AND REHABILITATION POST-TRAINING

Cristian Emanuel Rotar, Alexandru Grigoreț,
Marc Malancea, Adrian Lupușor, Victor Vovc

Scientific adviser: Adrian Lupușor

Department of Human Physiology and Biophysics, Nicolae Testemițanu
University, Chișinău, Republic of Moldova

Introduction. Circadian rhythms, regulated by the supra-chiasmatic nucleus, and peripheral muscle clocks, coordinate essential physiological processes such as muscle repair, inflammation control, and hormone secretion. The importance of circadian synchronization in post-training recovery and rehabilitation was evaluated. **Objective.** Investigate how circadian rhythms affect muscle recovery and rehabilitation post-training, focusing on exercise timing, hormone regulation, clock gene expression, and chronotype. **Material and methods.** A narrative literature review was conducted using Google Scholar, PubMed and Cochrane Library. Keywords included “circadian rhythm,” “skeletal muscle,” and “recovery.” Studies from 2015 to 2025 were selected, focusing on molecular, physiological, and clinical aspects of exercise timing and post-training muscle regeneration. **Results.** Circadian rhythm regulates protein synthesis, metabolism, and muscular glucose utilization. Exercise resets muscle clocks, increasing gene expression in the active phase but generating maladaptive responses in the inactive phase. Performance varies up to 26% daily, depending on chronotype. Optimal results are achieved by synchronizing training with individual circadian phenotypes. Circadian disruption and sleep deprivation affect recovery through dysregulation of clock genes (Bmal1, Per2, Cry1) and hormones (cortisol, melatonin, testosterone). Light therapy, meal timing, and napping optimize circadian alignment and muscle recovery. **Conclusion.** Circadian rhythms and chronotype significantly influence the efficiency of muscle recovery. Alignment of exercise, sleep, nutrition, and the use of light therapy in accordance with biological rhythms enhances rehabilitation and improves functional outcomes after training. **Keywords:** circadian rhythm, recovery, skeletal muscle, chronotype.