

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80012.8007.01TC

Denumirea Proiectului „Studiul impactului șocului hiperglicemic asupra pericitelor în sindromul metabolic”

Etapă desfășurată în anul 2025 în cadrul proiectului „Studiul impactului șocului hiperglicemic asupra pericitelor în sindromul metabolic” (cifra 25.80012.8007.01TC) a constituit fundamentul științific, metodologic și organizatoric necesar derulării investigațiilor experimentale planificate pentru anul 2026. Activitățile au vizat consolidarea cadrului teoretic privind stresul oxidativ indus de hiperglicemie, avizarea etică a cercetării, dezvoltarea modelului *in vitro* și stabilirea procedurilor operaționale standard necesare analizei ulterioare a disfuncției pericitare.

Un rezultat central al etapei a fost realizarea unui reviu extins al literaturii științifice, incluzând peste 100 articole din baze de date internaționale (ISI/Scopus/PubMed), care au abordat mecanismele redox implicate în afectarea pericitelor, producția de specii reactive de oxigen, peroxidarea lipidică, modificările tiol-disulfidice, dereglările mitocondriale și activarea căilor apoptotice în contextul hiperglicemiei. Analiza critică a acestor date a permis definirea parametrilor experimentali optimi pentru modelarea hiperglicemiei acute și selectarea biomarkerilor relevanți pentru evaluarea stresului oxidativ și a funcționalității celulare. Rezultatele acestui demers au fost materializate în două articole-reviu acceptate pentru publicare și două prezentări orale în cadrul unor conferințe științifice internaționale.

Un alt obiectiv major realizat în 2025 a fost obținerea avizului etic necesar experimentelor pe culturi celulare, document emis de Comitetul de Etică a Cercetării (Aviz favorabil nr. 3/10.10.2025). Protocolul experimental aprobat include procedurile de manipulare a culturilor pericitare, evaluarea riscurilor biologice, metodele de analiză și standardele de siguranță aplicabile.

În plan experimental, a fost dezvoltat modelul *in vitro* de expunere a pericitelor umane retiniene P10869 la șoc hiperglicemic, utilizând concentrații de 25 mM și 50 mM glucoză, alături de loturi control și control osmotice cu manitol. Pentru fiecare grup experimental au fost stabilite minimum 10 replicări, asigurând robustețea analizei statistice. Modelul creat reprezintă un cadru reproductibil pentru evaluarea modificărilor funcționale celulare, pentru testele de viabilitate și pentru determinările biomarkerilor redox. Tot în această etapă au fost elaborate și finalizate procedurile operaționale standard (POS) pentru cultură celulară, inducerea hiperglicemiei, testele MTT, TBARS, AOPP, determinarea raportului GSH/GSSG și a activității enzimelor antioxidante (SOD, CAT, GPx). Aceste documente asigură standardizarea fluxului experimental și vor ghida implementarea corectă a metodologiei în 2026.

Pe parcursul anului au fost inițiate și finalizate procedurile de achiziție a reactivilor și materialelor necesare, aspect esențial pentru continuitatea experimentelor. Deși există întârzieri la achiziție și livrare, acestea nu au afectat obiectivele majore ale etapei.

În ansamblu, anul 2025 a reprezentat o etapă de consolidare conceptuală și metodologică a proiectului, contribuind la stabilirea unui model experimental robust și la crearea premiselor pentru investigațiile aprofundate privind mecanismele de afectare a pericitelor în sindromul metabolic.

The activities conducted in 2025 within the project “*Study of the impact of hyperglycemic shock on pericytes in metabolic syndrome*” (code 25.80012.8007.01TC) provided the scientific, methodological, and organizational foundation required for the experimental investigations planned for 2026. The work carried out during this stage focused on consolidating the theoretical framework concerning hyperglycemia-induced oxidative stress, obtaining ethical approval for the research, developing the *in vitro* experimental model, and establishing the standard operational procedures necessary for the subsequent analysis of pericyte dysfunction.

A central achievement of this stage was the completion of an extensive literature review, comprising more than 100 scientific articles indexed in international databases (ISI/Scopus/PubMed). These publications addressed redox mechanisms involved in pericyte impairment, the generation of reactive oxygen species, lipid peroxidation, thiol-disulfide alterations, mitochondrial dysfunction, and the activation of apoptotic pathways under hyperglycemic conditions. The critical analysis of these data enabled the definition of optimal experimental parameters for modeling acute hyperglycemia and the selection of relevant biomarkers for evaluating oxidative stress and cellular functionality. The outcomes of this endeavor were materialized in two review articles accepted for publication and two oral presentations delivered at international scientific conferences.

Another major objective achieved in 2025 was obtaining the ethical approval required for conducting experiments on cell cultures, issued by the Research Ethics Committee (Favorable Opinion No. 3/10.10.2025). The approved experimental protocol includes procedures for handling pericyte cultures, evaluating biological risks, applying analytical methods, and complying with relevant safety standards.

Experimentally, the *in vitro* model for exposing human retinal pericytes (P10869) to hyperglycemic shock was successfully developed, employing glucose concentrations of 25 mM and 50 mM, together with control groups and an osmotic control using mannitol. A minimum of 10 replicates per experimental group was established to ensure statistical robustness. The resulting model provides a reproducible framework for assessing functional cellular alterations, performing viability assays, and determining redox biomarkers.

During this stage, the standard operational procedures (SOPs) for cell culture, induction of hyperglycemia, MTT assays, TBARS, AOPP analyses, determination of the GSH/GSSG ratio, and measurement of antioxidant enzyme activities (SOD, CAT, GPx) were also elaborated and finalized. These documents ensure the standardization of the experimental workflow and will guide the correct implementation of the methodology in 2026.

Throughout the year, procurement procedures for the necessary reagents and materials were initiated and completed, an essential step for maintaining continuity in the experimental work. Although certain delays in acquisition and delivery occurred, these did not affect the major objectives of the stage. Overall, the year 2025 represented a phase of conceptual and methodological consolidation for the project, contributing to the establishment of a robust experimental model and creating the conditions required for in-depth investigations into the mechanisms underlying pericyte impairment in metabolic syndrome.

Conducătorul de proiect: Pavlovschi Ecaterina

Data: 03.12.2025

