

Raport științific

privind implementarea proiectului “Un sistem inovator de detectie neinvaziv, pentru diagnosticarea bolii celiace”

(Acronim: InoCelDetect)

Contract de finanțare 581/2022. Cod proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2021-4405

Perioada: Ianuarie – Decembrie (M7-M19) 2023

Conform planului de realizare a proiectului în perioada Iulie 2022 – Decembrie 2022, echipa proiectului din **Universitatea Politehnica București (UPB) - coordonator și Institutul Național pentru Sănătatea Mamei și copilului "Alessandrescu-Rusescu" București (INSMC) – partener**, a desfășurat următoarele activități corespunzătoare Etapei 2:

Task 0 - Management de proiect (M1-M24)

Activitatea 0.1 Management de proiect și parteneriat (M1-M24) UPB (DC) and INSMC (PA)

Au fost organizate întâlniri între parteneri și s-au purtat discuții telefonice sau schimburi de emailuri pentru stabilirea obiectivelor proiectului de dezvoltare, analiza riscurilor, diseminarea rezultatelor și drepturile de proprietate intelectuală.

Activitatea 0.2 Gestionarea pachetelor de lucru (M1-M24) UPB (DC) and INSMC (PA)

În cadrul ședințelor echipei, s-a verificat consecvența acestora cu activitățile și delivrabilele propuse și de asemenea respectarea obligațiilor asumate de fiecare partener.

Activity 0.3 Communication management (M1-M24) UPB (DC) and INSMC (PA)

Comunicarea eficientă între parteneri a fost asigurată prin întâlniri față în față la INSMC, e-mailuri sau telefoane. S-a asigurat și o comunicare cu autoritatea contractuală națională UEFISCDI.

Deliverables

Din derularea activităților 0.1, 0.2 și 0.3, membrii echipei de proiect au participat la alcatuirea raportului științific și a fișelor de raportare (FEC, DPC, acord de realocare) solicitate de UEFISCDI.

Task 1. Modificarea suprafeței electrodului cu PPyNWs/GQDs (M1-M8) UPB

Activitatea 1.2 Modificarea suprafeței cu PPyNWs/GQDs (M4-M7) UPB – complet

În această etapă s-a realizat de asemenea depunerea **PPy cronoamperometric** la 0.8 V.

S-au obținut graphene quantum dots (QDS) din acid citric - **QDS citric**. S-au sintetizat și alte tipuri de graphene quantum dots: QDS urea (QDS dopate cu azot **QDS urea**), acid folic (**QDS folic**) și cisteină (dopate cu azot și S, **QDS cisteină**).

QDS urea au fost caracterizate prin SEM, TEM, UV, FTIR și fluorescența.

Electrodul **GC/PPy TsOH/QDS urea** a avut cel mai bun semnal.

Activitatea 1.3 Caracterizarea și optimizarea electrozilor hibridi obținuți (M6-M9) UPB - complet

Morfologia electrodului **GC/PPyTsOH** și **GC/PPyTsOH/QDS urea** a fost observată cu ajutorul SEM.

Rugozitatea suprafeței au fost observată cu ajutorul microscopiei de forță atomică (AFM).

Umectabilitatea [unghiul de contact (CA)] a fost măsurat prin metoda “sesille drop” cu trei lichide și s-a calculat energia de suprafață.

Spectrul de transmisie a fost înregistrat utilizând spectroscopia în infraroșu cu transformă Fourier (FT-IR).

Comportamentul electrochimic a fost investigat folosind spectroscopie de impedanță electrochimică (EIS), Mott-Schottky, Tafel și voltametrie ciclică (CV).

Cu ajutorul UV s-a făcut înregistrarea spectrelor celor două probe și apoi au fost determinate potențialele de bandă interzisă și energia Urbach.

Task 2 – Imobilizarea antigenului pe filmele polimerice conductoare hibride (M9-M13)

Activity 2.1 Pregătirea sistemelor de detecție prin imobilizarea antigenului (M9-M11) UPB (DC, PS, BGO, CA) – complet

Dendrimerul PAMAM de generația 4 a fost legat pe suprafața electrodului.

Activity 2.2 Caracterizarea morfologică și electrochimică a sistemului de detecție obținut (M11-M13) UPB (DC, PC, PS, BGO, CA) – complet

Caracteristicile morfologice și topografice ale PPyNWs/GQDs/PAMAM și PPyNWs/GQDs/PAMAM/TTG vor fi observate cu SEM, AFM și FT-IR.

Electrozii obținuți au fost caracterizați și prin intermediul XPS.

Analiza unghiului de contact a fost efectuată pentru a da indicații cu privire la natura hidrofilă sau hidrofobă a acestor electrozi modificați.

Sistemele de detecție obținute au fost caracterizate electrochimic în soluție tampon fosfat (PBS) ce conține cuplul redox $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ prin intermediul EIS, Mott-Schottky, Tafel, CV.

Task 3. Pregătirea probelor pentru validarea sistemului (M1-M16) INSMC

Activitatea 3.1 Definierea criteriilor de includere a probelor care vor fi utilizate pentru validarea sistemului (M1-M16) INSMC – complet

Activitatea 3.2 Caracterizarea probelor selectate de biobancă (M1-M16) INSMC – complet

Task4 – Applicability evaluation of the obtained system for the serological detection of anti-transglutaminase antibodies from patients' samples (M14-M24)

Activity 4.1 Optimizarea parametrilor experimentali pentru cuantificarea anticorpilor anti tTG (M13-16) UPB (DC, BGO, CA) – complet

Tehnica electrochimică utilizată pentru dobândirea semnalului a fost voltametria în puls diferențială cu impulsuri (DPV).

Activity 4.2 Teste specifice pentru un senzor și curbă de calibrare (M15-M18) UPB (DC, BGO, CA) – parțial 2 luni

O curbă de calibrare a fost obținută folosind diferite concentrații de anticorpi.

Activity 4.3 Quantitative determination of TG2-IgA using ELISA method and EMA IIF (M17-M20) INSMC (PA, LN, Vacant, SA) – parțial 2 luni

Activity 4.4 Testarea probelor de la pacienți cu noul sistem propus (M17-M20) UPB (DC, BGO, CA) 13 – parțial 2 luni

Au fost preparați 6 electrozi cu antigen imobilizat în film nanohibrid polimeric (GC/PPy TsOH/QDS urea/PAMAM/Ttg) și testate șase probe de la pacienți.