



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

PORTOFOLIU

*„Modificări ale microbiomului uman
în contextul stresului generat de
antibiotice”*

Proiect 2SOFT/1.2/105 COLONSTRESS



www.ro-md.net

Institutul
Regional de
Oncologie Iași **IRO**



Proiect implementat de
IMSP Institutul Oncologic
Adresa: str. Nicolae Testemitanu 30
MD-2025, Chisinau
Tel: + 373 22 852303
Fax: + 373 22 733363

Acest proiect este
finanțat de Uniunea
Europeană

“Acest material a fost produs cu sprijinul Uniunii Europene. Conținutul acestui document intră în responsabilitatea Instituției Medico-Sanitară Publică Institutul Oncologic / Institutul Regional de Oncologie Iași și nu reflectă în mod necesar poziția oficială a Uniunii Europene sau a Programului Operațional Comun România - Republica Moldova 2014-2020.”



Proiect organizat în concordanță cu strategia
Organizației Mondiale a Sănătății
pentru tratamentul cu antibiotice

Modificările induse de antibioticele cu spectru larg pot produce un efect măsurabil asupra populației bacteriene colonice umane, cu efect imediat asupra stării de sănătate iar proiectul își propune să stabilească impactul tratamentului cu antibiotice asupra microbiomului colonic uman.





România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Informații generale:



Titlul proiectului: Modificări ale microbiomului uman în contextul stresului generat de antibiotice

EMS - ENI: 2 SOFT/1.2/105

Acronimul proiectului: COLONSTRESS

Domeniul programului: suport pentru educație, cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare

Prioritatea 1.2: promovarea și sprijinirea cercetării și inovării

Beneficiar Lider: IMSP Institutul Oncologic, Republica Moldova

Beneficiar 1: Institutul Regional de Oncologie Iași, România

Durata proiectului: 24 luni

Bugetul proiectului: 219,836.47 Euro

Proiect finanțat în cadrul Programului Operațional România-Republica Moldova 2014-2020, prin intermediul Instrumentului European de Vecinătate (ENI)



Își propune să stabilească impactul tratamentului cu antibiotice asupra microbiomului colonic uman

www.ro-md.net

Institutul
Regional de
Oncologie Iași **IRO**



Proiect implementat de
IMSP Institutul Oncologic
Adresa: str. Nicolae Testemitanu 30
MD-2025, Chisinau
Tel: + 373 22 852303
Fax: + 373 22 733363

Acest proiect este
finanțat de Uniunea
Europeană

"Acest material a fost produs cu sprijinul Uniunii Europene. Conținutul acestui document intră în responsabilitatea Instituției Medico-Sanitară Publică Institutul Oncologic / Institutul Regional de Oncologie Iași și nu reflectă în mod necesar poziția oficială a Uniunii Europene sau a Programului Operațional Comun România - Republica Moldova 2014-2020."

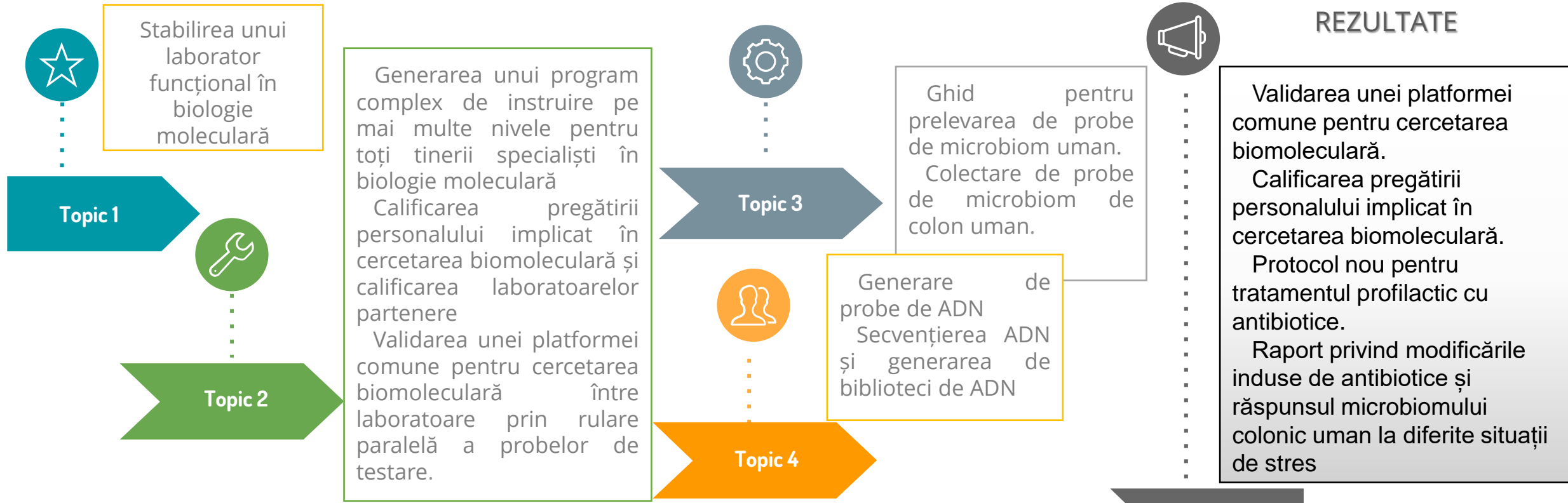


Obiectivul general:



Crearea unei rețele comune, de cooperare transfrontalieră în cercetarea moleculară, axată pe stabilirea impactului tratamentului cu antibiotice asupra microbiomului colonic uman, pentru a crea o probă măsurabilă a modificărilor induse de antibiotice și a promova un nou protocol restrictiv pentru utilizarea antibioticului ca mod de a reduce costurile și limitare a dezvoltării germenilor multirezistenți

Pentru îndeplinirea obiectivului general, proiectul COLONSTRESS și-a propus:





România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Componente de acțiuni:

Proiectul COLONSTRESS, prin obiectivele și rezultatele sale, va face să înțelegem mai bine impactul antibioticelor asupra microbiomului



Analiza comparativ a schimbărilor microbiomului intestinal după diferite regimuri de antibiotice perioperatorii în două grupuri de studiu similare

Primul nostru obiectiv este de a analiza comparativ schimbările microbiomului intestinal după diferite regimuri perioperatorii de antibiotice în două grupe de studiu similare. S-a dorit să se direcționeze cercetarea spre compararea protocoalelor de administrare a antibioticelor preoperatorii iar drept rezultat: identificarea unui "standard de aur", subliniind efectele diferitelor antibiotice asupra microbiomului și stările patologice pe care le produc astfel de efecte

Crearea unui centru comun de excelență capabil să realizeze transferul de experiență în cercetarea moleculară și să genereze noi abordări de cercetare pentru stimularea dezvoltării economice și a inovării

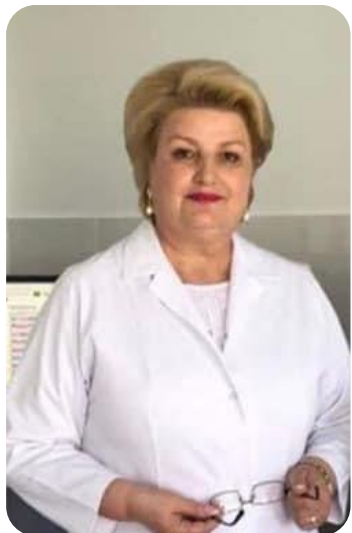
Prin parteneriat transfrontalier două instituții medicale, cu profil oncologic își propun să dezvolte o platformă comună pentru biologia moleculară, cu o structură și funcționalitate flexibilă.





România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Prezentarea echipei de implementare:



**Dr. Valentina
STRATAN**

Cercetător științific
coordonator



Diana Simașco

Manager comunicare



Dr. Marcel Ciobanu

Manager de proiect



Olga Siruk

Manager financiar



Valeri Țuțuianu

Cercetător științific,
genetica cancerului



Cristina Popa

Cercetător științific,
genetica



Victor Sîtnic

Cercetător științific,
oncogenomică



**Victoria
Bajireanu**

Cercetător
științific,
bioinformatică



**Octavian
Patrașcu**

Medic oncolog
proctolog



Nicu Balan

Medic oncolog
proctolog





România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Echipa de implementare:



Ivanov Iuliu Cristian

Senior Research Leader

Ilie Ștefan Cătălin

Project manager

Cucu Andrei

Financial manager

**Roata Cristian
Ene**

Senior Research Surgeon

Mentel Mihaela

Senior Researcher
Molecular Biology

**Vacarean-Trandafir
Irina Cezara**

Senior Researcher Clinical Lab



**Dragos Loredana
Mihaiela**

Researcher assistant

Iacob Stefan

Junior Researcher

Musina Ana Maria

Senior Research Surgeon

**Raescu Elena
Roxana**

Junior Researcher



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

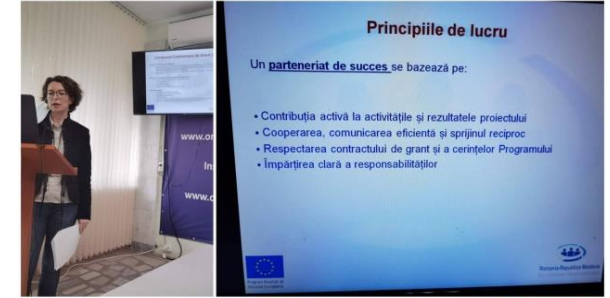
Întâlnire bilaterală

Provocări, riscuri, corectitudinea implementării,
evaluării și monitorizării pașilor în proiect



Parteneriat format

- Asigurarea unui management administrativ și științific eficient;
- Stabilirea importanței de uniformizare a practicilor de tratament și cercetare, a transferului tehnologic și a structurilor compatibile de evaluare ale acestora.



- Contribuția activă la activitățile și rezultatele proiectului
- Cooperarea, comunicarea eficientă și sprijinul reciproc
- Respectarea contractului de grant și a cerințelor Programului
- Împărțirea clară a responsabilităților



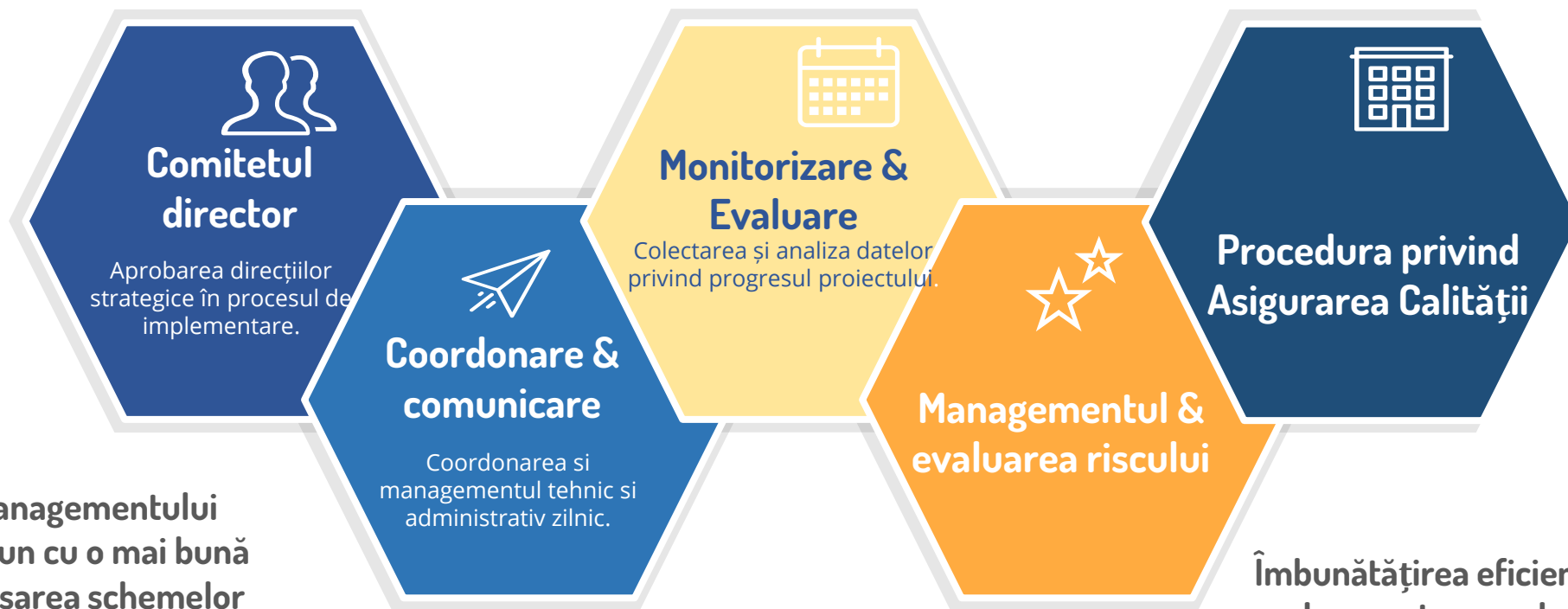
Dezvoltarea a două
laboratoare de
cercetare
interschimbabile, de
înalță calitate,
capabile să instruiască
personalul în tehnici
de biologie
moleculară





România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

GA1. Managementul proiectului



Dezvoltarea managementului instituțional comun cu o mai bună expertiză în accesarea schemelor complexe de finanțare

Crearea unui model de succes pentru dezvoltarea sistemului medical oncologic și a cercetării oncologice în regiunea transfrontalieră

Îmbunătățirea eficienței activităților de cercetare – o bază puternică pentru cercetare și educației ce va oferi oportunități regionale mai bune de formare pentru populația tânără





România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

GA2. Informarea și comunicarea



Pagina web a proiectului
<http://colonstress.onco.md/>



Pagina pe rețeaua de socializare Facebook

<https://www.facebook.com/ROMDColonStress>



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Diseminarea activităților (1)

ACȚIUNI DE COMUNICARE ȘI VIZIBILITATE



LANSARE PROIECT Iași, 25 Martie 2021

Institutul Regional de Oncologie Iași, în calitate de beneficiar, cu sediul în Iași, str. General Henri Mathias Berthelot nr. 2-4, jud. Iași, lansează proiectul "Modificări ale microbiomului colonic uman în stresul generat de antibiotice" Cod proiect 2SOFT/1.2/105, acronim COLONSTRESS - Proiect finanțat în cadrul Programului ROMD 2014-2020, prin intermediul Instrumentului European de Vecinătate (ENI) și cofinanțat de către partenerii proiectului, în baza contractului.

Valoarea totală a proiectului este 219.836,47 euro
Valoarea finanțării UE este 197.852,83 euro (931.886,82 lei)
Valoarea co-finanțării partenerilor este: 21.983,64 euro
Proiectul se implementează în localitățile Iași, RO și Chișinău, MD, pe o durată de 18 luni.

Obiectivul principal al proiectului este crearea unei rețele comune în cercetarea moleculară axată pe stabilirea impactului tratamentului cu antibiotice asupra microbiomului colonic uman

Indicatorii de realizare a obiectivului:

- Validarea platformei comune
- Calificarea instruirii persoanelor implicate
- Noul protocol pentru tratament
- Raport privind modificările induse de antibiotice și răspunsul microbiomului
- Raport asupra capacității microbiomului

Beneficiarii finali:

- Pacienții internați pentru operațiuni electivă în spitalele partenere IRO și NIO
- Cercetătorii care folosesc secvențierea ADN în IRO și NIO
- Laboratoarele IRO și NIO de biologie moleculară
- Managementul spitalelor de pe ambele părți ale frontierei, autoritățile publice, comunitățile locale din ambele regiuni

Pentru informații suplimentare: Iuliu-Cristian Ivanov, 0743 244 620, iuliuic@gmail.com



www.ro-md.net

Proiect implementat de Institutul Regional de Oncologie Iași
Adresa: Str. G-ral Henri Mathias Berthelot nr. 2-4
Tel: +40374278810
Fax: +40374278802

Acest proiect este finanțat de Uniunea Europeană

"Uniunea Europeană este alcătuită din 27 de state membre care au decis să își unească teritoriul, economiile, resursele și destinele. Împreună, pe parcursul unei perioade de extindere de 50 de ani, aceste state au construit o zonă de stabilitate, democrație și dezvoltare durabilă, menținând în același timp diversitatea culturală, toleranța și libertățile individuale. Uniunea Europeană se angajează să împălbănească realizările și valorile sale cu jante și cameni de dincolo de granițele sale."

<https://www.ziarulevenimentul.ro/stiri/sanatate/institutul-regional-de-oncologie-iasi-bene-ciar-lanseaza-proiectul-a-modificari-ale-microbiomului-colonic-uman-in-stresul-generat-de-antibioticea-cod-proiect-2soft-1-2-105--217512071.html>



LANSARE PROIECT Iași, 31 Iulie 2021

Institutul Regional de Oncologie Iași, în calitate de beneficiar, cu sediul în Iași, str. General Henri Mathias Berthelot nr. 2-4, jud. Iași lansează proiectul "Modificări ale microbiomului colonic uman în stresul generat de antibiotice" Cod proiect 2SOFT/1.2/105, acronim COLONSTRESS - Proiect finanțat în cadrul Programului ROMD 2014-2020, prin intermediul Instrumentului European de Vecinătate (ENI) și cofinanțat de către partenerii proiectului, în baza contractului.

Activități implementate și rezultate realizate în primele 9 luni de implementare a proiectului:

- Dezvoltarea managementului instituțional comun cu o mai bună expertiză în accesarea schemelor complexe de finanțare
- Îmbunătățirea eficienței activităților de cercetare - o bază puternică pentru cercetare și educație pentru universitățile medicale, care va oferi oportunități regionale mai bune de formare pentru populația tânără.

Eforturi de cercetare sinergice și comune folosind abordări multidisciplinare care conduc la o productivitate științifică îmbunătățită și oferă rezultate competitive și comercializabile

- Proiectul propus prin obiectivele și rezultatele sale va oferi un raport consecvent privind impactul antibioticelor asupra microbiomului
- Promovarea diversității culturale prin schimburi transfrontaliere de educație și cercetare care să conducă la diseminarea bunelor practici medicale și a atitudinilor publice
- Crearea unui model de succes pentru dezvoltarea sistemului medical oncologic și a cercetării oncologice în regiunea transfrontalieră

În perioada de raportare am efectuat următoarele acțiuni:

- Înființarea unui laborator funcțional de biologie moleculară în PMSI IO, urmând reguli de bune practici de laborator, cu referire specifică la fluxul de lucru și la circulele logice din laborator.
- A fost formată o comisie comună cu cercetători din ambele echipe pentru a dezvolta un program structurat pe mai multe niveluri pentru instruire în biologie moleculară, cu un accent special pe secvențierea ADN pe platformele existente.
- Întâlniri tehnice comune folosind instrumente video și online pentru evaluarea metodelor tehnice (eșantionare, depozitare, prelucrare probe, circuite etc.), abilitățile personalului etc.

Organizarea și desfășurarea a două ateliere online în Chișinău și Iași (30 de participanți) care să evalueze nevoile de bază și circulele funcționale și logice necesare în ambele laboratoare. Nevoile au fost recunoscute, și noul soluții / scenarii au fost propuse.

- Proiectarea instruirii personalului pentru sarcini specifice, pentru predarea individuală a unei singure persoane, precum și programe structurate de echipă.
- Echipele comune de cercetare au identificat punctul specific de tangență între laboratoare, precum și punctele slabe care trebuie îmbunătățite.
- Echipele tehnice comune au participat la discuții tehnice și au proiectat datele tehnice.
- Echipele mixte de cercetare au dezvoltat fișa tehnică pentru prelevarea de probe și stocarea probelor fecale pentru analiza microbiomului; consimțământ informat cu o scurtă prezentare a obiectivului proiectului pentru pacienți și prezentat Comitetului Național de Etică spre aprobare.
- A fost organizat un seminar comun pentru stabilirea protocolurilor de cercetare
- S-a realizat stratificarea comună a pacientului și ambele echipe de cercetare sunt gata să înceapă secvențierea ADN și generarea de bibliotecă ADN, de îndată ce va fi atribuită oferta pentru truse și rețize medicale.

Pentru informații suplimentare: Iuliu-Cristian Ivanov, 0743 244 620, iuliuic@gmail.com



www.ro-md.net

Proiect implementat de Institutul Regional de Oncologie Iași
Adresa: Str. G-ral Henri Mathias Berthelot nr. 2-4
Tel: +40374278810
Fax: +40374278802

Acest proiect este finanțat de Uniunea Europeană

"Uniunea Europeană este alcătuită din 27 de state membre care au decis să își unească teritoriul, economiile, resursele și destinele. Împreună, pe parcursul unei perioade de extindere de 50 de ani, aceste state au construit o zonă de stabilitate, democrație și dezvoltare durabilă, menținând în același timp diversitatea culturală, toleranța și libertățile individuale. Uniunea Europeană se angajează să împălbănească realizările și valorile sale cu jante și cameni de dincolo de granițele sale."



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Diseminarea activităților (2)

Politici de sănătate

https://www.politicidesanatare.ro/modificari-ale-microbiomului-uman-in-contextul-stresului-generat-de-antibiotic-cooperare-transfrontaliera-in-segmentul-oncologic/?fbclid=IwAR02ig8taf9li8UOxaFgJRs35OUePRRix-5_VIethWNw3cC-0zTUUyVl6Qk

https://www.politicidesanatare.ro/.../PS_Moldova_NR.3_web...

Roll-up, Pliante și Broșuri

COLON STRESS
EMS - ENI: 2 SOFT/1.2/105

PROGRAM OPERAȚIONAL COMUN ROMÂNIA - REPUBLICA MOLDOVA 2014-2020

MODIFICĂRI ALE MICROBIOMULUI UMAN ÎN CONTEXTUL STRESULUI GENERAT DE ANTIBIOTICE

Proiect finanțat prin intermediul Instrumentului European de Vecinătate (ENI)

Logo: UNINEA EUROPEANĂ, Românie-Republica Moldova ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ, ONCO, MSP Institut Oncologic

www.ro-md.net

Asesii publicitate a fost realizată cu sprijinul Uniunii Europene. Conținutul asosier publicitate este responsabilitate exclusivă a MSP Institut Oncologic

Modificări ale microbiomului colonic uman în stresul generat de antibiotice

Cod proiect 2SOFT/1.2/105

România-Republica Moldova ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

www.ro-md.net

Institutul Regional de Oncologie Iași **IRO**

POLITICI DE SĂNĂTATE | MANAGEMENT



Modificări ale microbiomului uman în contextul stresului generat de antibiotice

COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ ÎN SEGMENTUL ONCOLOGIC

Modificările induse de antibiotice cu spectru larg pot produce un efect măsurabil asupra populației bacteriene colonică umană, cu efect imediat asupra stării de sănătate, iar proiectul „Modificări ale microbiomului uman în contextul stresului generat de antibiotice” își propune să stabilească impactul tratamentului cu antibiotice asupra microbiomului colonic uman. Despre proiectele realizate cu participarea Institutului Oncologic în cadrul programelor de cooperare ale Uniunii Europene a povestit Diana Simașcu, specialist însoțitor public, servicii coordonare instituțională.

De ce este important să se realizeze aceste proiecte?

Cooperarea transfrontalieră între MSP Institut Oncologic, Clinica și Institutul Regional de Oncologie Iași va avea un succes imens. Principala beneficiu pe termen lung al acestei cooperări este dezvoltarea a două laboratoare de cercetare și de diagnostic molecular superior, capabile să instruiască în continuare personalul medical de servicii de servicii de servicii de servicii și acumularea de competențe științifice și practice pentru tehnologiile NGS (Next Generation Sequencing) și filiazii.

Dezvoltarea abilităților de cercetare în biologia moleculară și utilizarea de cercetare a două laboratoare moderne orientate pe cercetare și diagnostic molecular, formarea și structurarea capacității să se întindă și să se completeze reciproc.

De asemenea, colaborarea transfrontalieră va oferi posibilitatea mentoriilor controlabile asupra microbiomului intestinal pentru două populații diferite, după o perioadă de efectelor diferitelor scheme antibiotice asupra microbiomului, până de vârstă și la evaluarea modificărilor pe termen lung de microbiomului și influența modificărilor factorilor chimici, ale malnutriției sau ale vârstă.

Scopul proiectului constă în compararea diferitelor microbiomului din două populații care sunt expuse la diferite protocoale de antibiotice și în înțelegerea mai bine impactul antibiotice cu spectru larg și o abordare nouă pentru dezvoltarea tratamentelor.

În ce constă proiectul și care sunt activitățile de desfășurare a acestuia?

Obiectivul general al proiectului constă în creșterea nivelului de cooperare transfrontalieră în cercetarea științifică și în stabilirea unei colaborări durabile între cele două instituții medicale.

Proiectul are la bază două componente principale de activități: analiza comparativă a schimbărilor microbiomului intestinal după diferite regimuri de antibiotice preteropertorii în două grupuri de studiu similare și creșterea unui centru comun de excelență capabil să realizeze transferul de expertiză în cercetarea moleculară și să genereze noi abordări de cercetare pentru simularea dezvoltării economice și a inovării.

Pînă prezentul transferul de două instituții medicale cu profil oncologic, în urma deciziei de platformă comună pentru biologia moleculară, cu o structură și funcționalitate flexibile. Instruirea științifică grup de cercetare științifică va promova flexibilitatea în cadrul fiecărui grup și în cadrul fiecărei instituții.

Care sunt prioritățile proiectului?

În primul rând, proiectul este orientat către un grup de pacienți interesați pentru opțiuni în sprijinul tratamentelor MSP Institut Oncologic, Clinica, și IRO Iași. Toți pacienții vor fi tratați de două ori la Iași și Chișinău pentru a valida metoda la ambele parteneri. Studiul științific și analizele cercetării care folosesc secvențierea ADN la IRO Iași și MSP ID Chișinău - medici, biologi și biotecnicieni.

Care va fi rezultatul proiectului?

Proiectul prin obiectivele și rezultatele sale, va dezvoltă două laboratoare de cercetare și de diagnostic molecular superior, dedicare diagnosticului și tratamentului oncologic.

Rezultatele prezentate în urma derulării acestui proiect vor fi utilizate pentru a stabili o abordare comună pentru cercetarea transfrontalieră, calificarea pregătirii personalului implicat în activitate, un nou protocol pentru tratamentul profilactic de antibiotice, inclusiv un raport privind modificările induse de antibiotice și răspunsul microbiomului colonic uman la diferite stări de stres.

Proiectul „Modificări ale microbiomului uman în contextul stresului generat de antibiotice” va îmbunătăți condițiile cadrului de cercetare pentru activitățile de cooperare transfrontalieră în domeniul microbiomului uman.

Asesii publicitate a fost realizată cu sprijinul Uniunii Europene. Conținutul asosier publicitate este responsabilitate exclusivă a Institutului Regional de Oncologie Iași și a Institutului Oncologic din Republica Moldova.

Operational Common Romania Republica Moldova 2014-2020.

<https://medplatform.md/> - platformă ce găzduiește cele mai recente informații din domeniul medical pentru toți

www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Eveniment de Diseminare, Iași 2021



Institutul
Regional de
Oncologie Iași **IRO**



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Eveniment de Diseminare, Chișinău 2022



Institutul
Regional de
Oncologie Iași **IRO**



www.ro-md.net



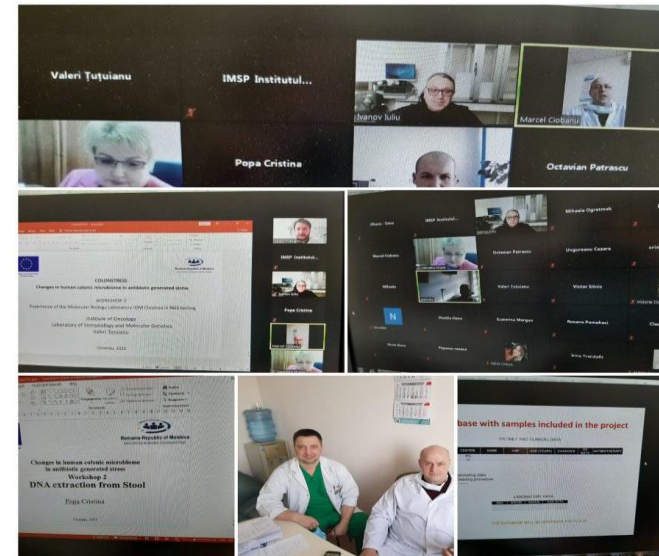
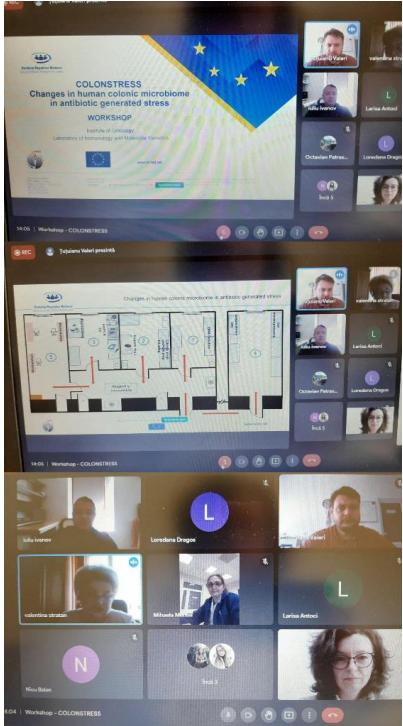
România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

GA3.WORKSHOP – Evaluarea laboratoarelor

29 ianuarie 2021 - Înființarea rețelei de cercetare comună a microbiomului pentru îmbunătățirea inovației condițiilor în domeniu

Experiențele Laboratorului imunologie și genetică moleculară IMSP Institutul Oncologic și a Laboratorului de Analize Medicale IRO Iași în testarea NGS

Variantele de kit-uri utilizate în proiect și stabilirea informațiilor necesare pentru realizarea unei baze de date complete



REZULTAT

Dezvoltarea și unificarea tehnicilor de secvențiere pentru microbiom uman; tehnicile speciale de marcaje; multiplexare de probe; personal documentat și instruit.

Documentarea laboratoarelor și a circuitelor operaționale; succesele, problemele și/sau deficiențele;



Institutul Regional de Oncologie Iași **IRO**



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Echipamente și consumabile

Cooperare transfrontalieră de grup excelență pentru secvențiere paralelă a ADN

Două unități de biologie moleculară cu echipamente speciale pentru efectuarea secvențierii ADN-ului, astfel încât să creștem nivelul și calitatea de expertiză. Drept rezultat, crearea unei platforme comune pentru lucrări sinergice și cu protocoale compatibile.

Nano Drop
Lite



Tehnica
de birou



Reactive și
consumabile
de laborator



Institutul
Regional de
Oncologie Iași **IRO**



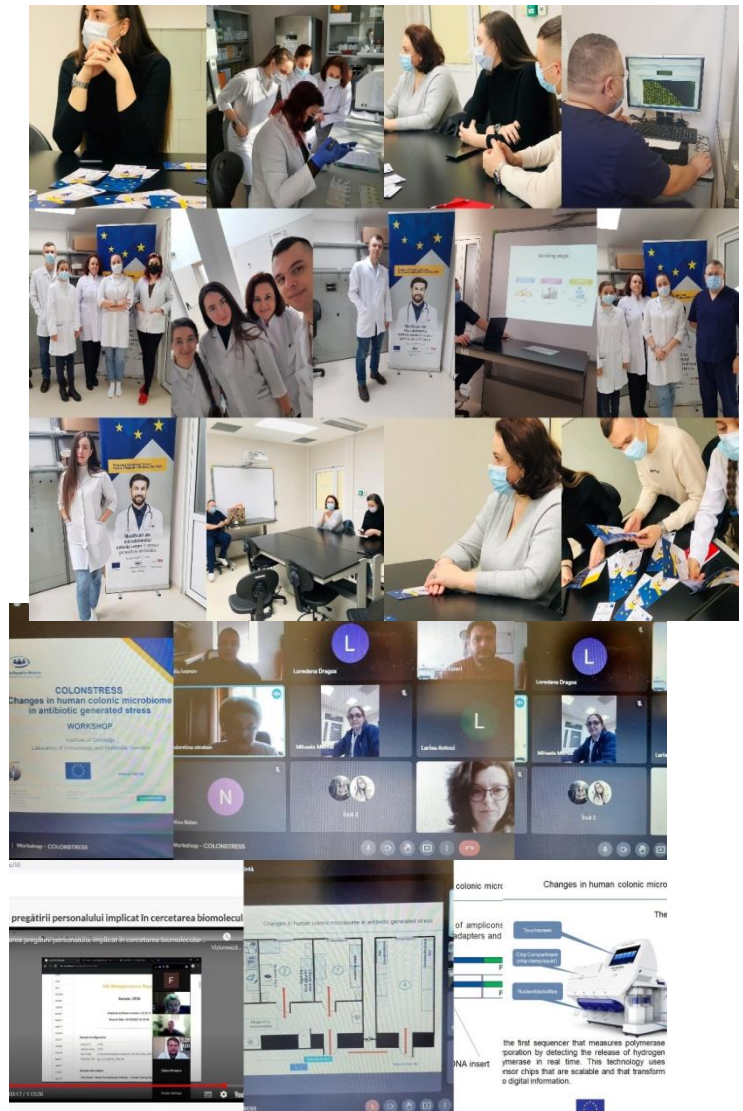
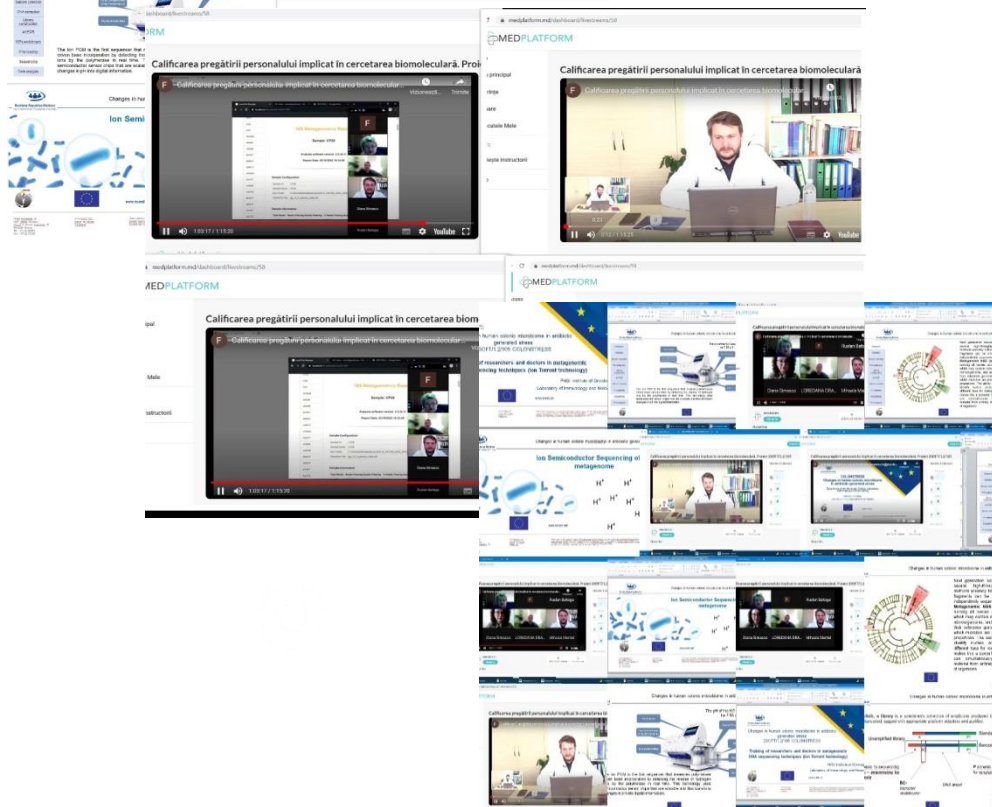
www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Calificare individuală

Webinar și Training-uri de instruire a cercetătorilor și medicilor în tehnicile de secvențiere a ADN-ului metagenomic și acumularea de cunoștințe teoretice și practice privind tehnologiile NGS Ion Torrent și Illumina



Institutul Regional de Oncologie Iași **IRO**



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Conferință comună

Prezentarea rezultatelor implementării activităților realizate și a rezultatelor referitoare la transferul tehnologic obținut în promovarea, sprijinirea cercetării și dezvoltarea unei platforme de cercetare biomoleculare



Institutul
Regional de
Oncologie Iași **IRO**



www.ro-md.net



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ

Prin parteneriatul transfrontalier, două instituții medicale, cu profil oncologic au contribuit la dezvoltarea laboratoarelor de cercetare și de diagnostic molecular superior, dedicate diagnosticului și tratamentului oncologic



REZULTATE



Au dezvoltat o platformă comună pentru biologia moleculară, cu o structură și funcționalitate flexibilă



Au contribuit la pregătirea medicilor și biologilor în biologie moleculară și tehnologii avansate de secvențiere



Au probat impactul antibioticelor asupra microbiomului uman și microbiotei intestinale

