

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare

La data: _____

AVIZAT

Secția AȘM _____

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

privind executarea proiectului de cercetări științifice

din cadrul programului de stat „Dezvoltarea e-infrastructurii de date din sfera cercetării, dezvoltării și
inovării din Republica Moldova”,

(caracterul cercetărilor: *aplicative/fundamentale*, denumirea concursului)

2018-2019

(perioada de implementare a proiectului, anul/anii)

Proiectul (titlul): Warehouse digital de date și cunoștințe al bolilor hepatice rare, inclusiv autoimune

Cifra Proiectului: 18.50.07.06A/PS

Direcția Strategică: 50.07.„Materiale, tehnologii și produse inovative”

termen de executare: 31 decembrie 2019

Conducătorul proiectului

dr.hab. Svetlana Turcan

(numele, prenumele)

_____ (semnătura)

Rectorul USMF „Nicolae Testemițanu”

dr.hab., prof. univ. Emil Ceban

(numele, prenumele)

_____ (semnătura)

Consiliul științific/senat

_____ (numele, prenumele)

_____ (semnătura)

L.Ș.

CHIȘINĂU 2019

CUPRINS:

1. Scopul și obiectivele propuse spre realizare în cadrul proiectului (până la 1 pagină).
2. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului.
3. Cele mai relevante realizări obținute în cadrul proiectului (până la 100 cuvinte).
4. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, COST...), inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului.
5. Colaborări științifice internaționale/naționale.
6. Vizite ale cercetătorilor științifici din străinătate.
7. Teze de doctorat/postdoctorat susținute pe parcursul realizării proiectului.
8. Manifestări științifice organizate la nivel național/internațional.
9. Aprecierea activității științifice promovate la executarea proiectului (premiu, medalii, diplome etc.).
10. Rezumatul raportului cu evidențierea rezultatului, impactului, implementărilor, recomandărilor.
11. Concluzii.
12. Bugetul proiectului, lista executorilor, lista tinerilor cercetători, doctoranzilor (conform anexei nr.1)
13. Lista publicațiilor științifice ce țin de rezultatele obținute în cadrul proiectului (conform anexei nr.2)
14. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale (conform anexei nr.3)

Conducătorul proiectului

dr.hab. Svetlana Turcan
(numele, prenumele)

(semnătura)

1. Scopul și obiectivele propuse spre realizare în cadrul proiectului

Scopul proiectului DIGIHEPRA este formalizarea și integrarea într-un spațiu informațional unic din RM a datelor și cunoștințelor științifice din domeniile diagnosticării și tratării bolilor hepatice rare inclusiv autoimune (BHRiA), care la moment sunt nestructurate, fragmentate și eterogene.

În calitate de model a fost propus conceptul de warehouse digital de date și cunoștințe, care permite interoperabilitatea conținutului datelor și cunoștințelor stocate.

Urmărind scopul proiectului au fost formulate și obiectivele principale:

1. Elaborarea platformei digitale de stocare și prelucrare eficientă a datelor și cunoștințelor privind diagnosticarea și tratarea bolilor hepatice rare, inclusiv autoimune cu scopul îmbunătățirii serviciilor oferite cetățeanului în societatea informațională.
2. Sporirea capacităților de cercetare prin stocarea precedentelor și diseminarea rezultatelor științifice și bunelor practici de diagnosticare a bolilor hepatice rare, inclusiv autoimune.

Pentru realizarea scopului și obiectivelor principale au fost formulate patru etape (câte 2 etape pe an). Respectiv pentru fiecare etapă au fost formulate sarcini concrete.

Pentru etapa I de realizare a proiectului au fost propuse următoarele sarcini:

- Elaborarea unui protocol de descriere a cazurilor de boli hepatice rare (fără autoimune) în baza măsurărilor instrumentale și testelor de laborator.
- Ajustarea protocolului la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor, care nu sunt membri ai echipei de executori.
- Formalizarea protocolului în formă de taxonomie.
- Achiziționarea și formalizare (în baza taxonomiei elaborate) a regulilor decizionale, utilizate în procesul diagnosticării BHR (fără autoimune);

Pentru etapa II au fost formulate următoarele sarcini:

- Elaborarea unei structuri de date relaționale în baza taxonomiei digitale.
- Testarea structurii de date elaborate în baza unor precedente, ce descriu cazuri de BHR. Validarea și ajustarea structurii.
- Popularea nucleului bazei de date prototip a warehouseului DIGIHEPRA cu cazuri reale a BHR (fără autoimune).
- Validarea regulilor decizionale. Popularea nucleului bazei de cunoștințe prototip a warehouseului DIGIHEPRA cu reguli decizionale.

Pentru etapa III au fost formulate următoarele sarcini:

- Elaborarea unui protocol de descriere a cazurilor de boli hepatice autoimune în baza măsurărilor instrumentale și testelor de laborator.
- Ajustarea protocolului la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor, care nu sunt membri ai echipei de executori.

- Formalizarea protocolului în formă de taxonomie
- Achiziționarea și formalizarea (în baza taxonomiei elaborate) a regulilor decizionale, utilizate în procesul diagnosticării BHR autoimune.

Și pentru etapa finală IV au fost formulate următoarele sarcini:

- Popularea nucleului bazei de date prototip a warehouse-ului DIGIHEPRA cu cazuri reale a BHR autoimune.
- Validarea regulilor decizionale.
- Popularea nucleului bazei de cunoștințe prototip a warehouseului DIGIHEPRA cu reguli decizionale, utilizate în procesul de diagnosticare a cazurilor reale a BHR autoimune

În primul an (2018) de realizare a proiectului DIGIHEPRA s-au constatat următoarele fapte:

1. problema diagnosticării BHRiA necesită cunoștințe speciale și utilizarea unor metode de diagnostic de laborator și instrumental concrete (deseori unice sau rar utilizate în diagnosticul de zi cu zi);
2. există o stringentă necesitate în diseminare la nivel cel puțin regional (România, Ucraina, țările CSI), a informației și datelor despre precedente reale, a cunoștințelor expert în diagnosticarea și a bunelor practici de gestionarea tratamentului BHRiA.

Ținând cont de aceste fapte, s-a decis formularea unei sarcini noi – identificarea unor apeluri noi de proiecte sau fonduri de finanțare, ce ar permite extinderea regională a proiectului DIGIHEPRA.

2. Rezultatele științifice obținute în cadrul proiectului (pe ani)

Anul 2018.

Pentru etapa I de raportare – “Crearea bazelor de date și cunoștințe prototip ale warehouseului DIGIHEPRA: Elaborarea protoalelor de descriere a bolilor hepatice rare BHR (fără autoimune). Formalizarea procesului decizional în cazul bolilor hepatice rare (fără autoimune)” au fost executate următoarele lucrări:

- a) Elaborarea unui protocol de descriere a cazurilor de boli hepatice rare (fără autoimune) în baza măsurărilor instrumentale și testelor de laborator.
- b) Ajustarea protocolului la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor, care nu sunt membri ai echipei de executori. (parțial)
- c) Formalizarea protocolului în formă de taxonomie.
- d) Achiziționarea și formalizare (în baza taxonomiei elaborate) a regulilor decizionale, utilizate în procesul diagnosticării BHR (fără autoimune). (parțial).
- e) Identificarea partenerilor din regiune (România, Bulgaria, Ucraina) și UE (la tema proiectului), cu scopul formării unui consorțiu de cercetare.

Mai jos toate lucrările executate vor fi descrise mai detaliat cu evidențierea rezultatelor intermediare obținute.

- a) Un diagnostic precoce și minuțios al BHR, bazat pe experiența pozitivă, reprezentată în formă de o bază de date, ce include cazurile reale, ar îmbunătăți cu certitudine rezultatele curative, atât medicamentoase, cât și chirurgicale. Dar acest fapt *necesită elaborarea unui protocol unic de descriere a BHR*, acceptat de comunitatea medicală. Diagnosticarea BHR necesită cunoștințe speciale și utilizarea unor metode de diagnostic de laborator și instrumental concrete, deseori unice sau rar utilizate în diagnosticul de zi cu zi. Acest fapt cauzează impedimente nu numai novicilor, medicilor generalişti, ci și celor experimentați. Grupuri de experți internaționali au elaborat criterii, scări și scoruri de diagnostic bazate pe anumiți parametri. Cu toate că, aceste instrumente sunt destul de precise, ele sunt greoaie în utilizarea lor în practica clinică de zi cu zi. Există o stringentă necesitate în crearea și oferirea clinicienilor unor instrumente informatice de colectare, stocare și procesare a datelor testelor medicale și investigațiilor instrumentale ale pacienților cu suspecție de BHR, care ar ține cont de condițiile clinice reale ale medicului utilizator. Ținând cont de cele menționate, *echipa de executori a decis, că protocolul unic trebuie să permită câteva nivele de detaliere a descrierii cazurilor reale ale BHR. Măsurări instrumentale și teste de laborator utilizate pentru descrierea bolilor hepatice, pentru descrierea BHR și specifice fiecărei boli hepatice rare în parte.* Această structură de multe nivele va permite studierea cazurilor BHR cu scopul evidențierii unor scenarii de început/pornire/izbucnire/ și de progres a bolilor.
- b) *A fost elaborată logistica procesului de ajustare a protocolului unic de descriere a BHR. Au fost identificate principiile de selectare a clinicienilor, ce vor forma echipa de experți. A fost elaborată metoda de stocare, formalizare și procesare a opiniilor și cerințelor motivate a membrilor echipei de experți.* Dar întârzierea perfectării și semnării contractului a făcut imposibilă organizarea procesului de ajustare a protocolului la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor. Acest proces va fi inițiat cât mai curând posibil.
- c) Formalizarea protocolului unic de descriere a BHR constă în construirea abstractizărilor reprezentărilor formale ale cazurilor/precedentelor reale de BHR. Procedeu prin care se dau regulile de formare a noțiunilor (participante la descriere BHR) și de derivare a lor unele din altele. În calitate de formă de reprezentare a protocolului unic formalizat a fost selectată - taxonomia – metodă de stabilire a unor legi de clasificare și sistematizare a unor domenii reale, caracterizate printr-o structură complexă. În cazul nostru, *a fost elaborată taxonomia în formă de arbore decizional, ce permite descrierea univocă a precedentelor de BHR.*
- d) *Au fost dezvoltate prototipurile metodologiei și tehnologiei de achiziționarea și formalizare (în baza taxonomiei elaborate) a regulilor decizionale, utilizate în procesul diagnosticării BHR.* În calitate de tehnici de reprezentare a cunoștințelor profesionale și expert din domeniul

diagnosticării BHR au fost propuse: *Pentru formalizarea protocolului – arbori decizionali, grafuri care reprezintă cunoștințe ierarhice; Pentru setul de reguli ce descriu procesul decizional – reprezentare în formă de reguli simbolice (producții) care conțin perechi if-then sau situație-acțiune; Pentru procesul de inferență – reprezentarea bazată pe logica matematică, care poate fi utilizată cu succes în cazul raționamentelor deductive și/sau inductive.*

Pentru etapa II de raportare – “Dezvoltarea structurii relaționale a bazei de date conform protocoalelor elaborate. Popularea nucleului bazei de date prototip a warehouseului DIGIHEPRA. Popularea nucleului bazei de cunoștințe prototip a warehouseului DIGIHEPRA” au fost executate următoarele lucrări:

1. Elaborarea unei structuri de date relaționale în baza taxonomiei digitale
2. Testarea structurii de date elaborate în baza unor precedente, ce descriu cazuri de BHR.
3. Validarea și ajustarea structurii.
4. Popularea nucleului bazei de date prototip a warehouseului DIGIHEPRA cu cazuri reale a BHR (fără autoimune).
5. Validarea regulilor decizionale. Popularea nucleului bazei de cunoștințe prototip a warehouseului DIGIHEPRA cu reguli decizionale, utilizate în procesul de diagnosticare a cazurilor reale a BHR (fără autoimune)

În rezultatul executării lucrărilor indicate au fost obținute următoarele rezultate științifice:

1. A fost dezvoltată structura bazei de date prototip a warehouseului DIGIHEPRA în formă de bază relațională. Ierarhia și logica BD corespunde taxonomie elaborate la etapa precedentă;
2. Au fost definite principiile selectării și includerii cazurilor/precedentelor etalon în nucleul bazei de date prototip a warehouse-ului DIGIHEPRA.
3. A fost propus un algoritm de analiză a precedentelor, cu scopul evidențierii unor legături (reguli) în luarea deciziilor clinice.
4. A fost propusă metoda și forma de stocare a regulilor decizionale.
5. A fost propus un algoritm de inferență în baza formei de reprezentare a regulilor decizionale.

Din cauza incertitudinii create de întârzierea perfectării și semnării contractului (Contractul a fost semnat pe data de 26 aprilie, iar finanțarea a demarat la sfârșitul lunii mai), *echipa de executori s-a concentrat asupra studierii practicilor, metodelor, algoritmilor din domeniul diagnosticării BHR. S-a constatat că grupuri de experți internaționali au elaborat criterii, scări și scoruri de diagnostic a BHR bazate pe anumiți parametri. Cu toate că, aceste instrumente (criteriile, scările, scorurile) sunt destul de precise, ele sunt greoaie în utilizarea lor în practica clinică de zi cu zi și rigide ca utilizare cu scopul analizei dinamice a stării pacienților. Au fost analizate mai multe instrumente (criteriile, scările, scorurile) existente, evidențiate părțile pozitive și negative. A fost depistată necesitate dezvoltării unei*

metodologii de creare a instrumentelor pentru evaluarea și cuantificarea stării pacienților diagnosticați cu BHR. Au fost propuse metodele și algoritmi de bază a metodologiei.

Problema diagnosticării BHRiA necesită cunoștințe speciale și utilizarea unor metode de diagnostic de laborator și instrumental concrete, deseori unice sau rar utilizate în diagnosticul de zi cu zi. Deci apare o stringentă necesitate în diseminarea informației și datelor despre precedente reale, cunoștințelor expert în diagnosticarea și bunelor practici de gestionare a tratamentului. Ținând cont de acest fapt, *membrii echipei de executori au întreprins acțiuni de identificare a potențialilor parteneri din regiune (România, Bulgaria, Ucraina) și UE (la tema proiectului), cu scopul formării unui consorțiu de cercetare.*

Au fost identificate entități din domeniul informaticii medicale, companii de organizare a logisticii stocării și transferului de date cu caracter medical, companii ce oferă soluții software pentru utilizatori predispuși și pacienți diagnosticați cu boli rare, companii procesatoare de BigData ș.a.

Au demarat și primele întâlniri la nivel regional (România) pentru a extinde baza de date și cunoștințe în cadrul unui proiect bilateral sau transfrontalier. În perioada 4-6 decembrie, reprezentanți echipei de executori au participat la evenimentul ICT 2018: Imagine Digital - Connect Europe. Acest eveniment de cercetare și inovare s-a concentrat asupra priorităților Uniunii Europene în transformarea digitală a societății și a industriei. Obiectiv, ce corespunde în totalitate cu scopul Programului de Stat și tematicii proiectului.

Anul 2019

Cu regret trebuie să constatăm, că ca și în primul an de realizare a proiectului, perfectarea și semnarea contractului a întârziat (a fost semnat doar în luna iunie). Dar lucrările (cele, ce nu cereau obligatoriu finanțare) în cadrul proiectului au demarat la începutul anului. Întârzierea a afectat foarte mult posibilitatea atragerii reprezentanților comunității medicale în procesul de consultare, validare și ajustare a rezultatelor intermediare obținute în cadrul proiectului. Și anume sub-etapa: Ajustarea protocolului la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor, care nu sunt membri ai echipei de executori.

Pentru etapă de raportare – ”Crearea bazelor de date și cunoștințe prototip ale warehouseului DIGIHEPRA: Elaborarea protocoalelor de descriere a bolilor hepatice autoimune. Formalizarea procesului decizional în cazul bolilor hepatice autoimune.” au fost executate următoarele lucrări:

1. A fost elaborat un protocol, ce permite descrierea deplină și multilaterală a cazurilor de boli hepatice autoimune în baza măsurărilor instrumentale și testelor de laborator
2. Parțial a fost ajustat protocolul elaborat la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor, care nu sunt membri ai echipei de executori. Au fost pregătit un chestionar.
3. A fost propusă o taxonomie, ca formă de reprezentare a protocolului formalizat;

4. Au fost achiziționate și formalizate (în baza taxonomiei propuse) reguli decizionale, utilizate în procesul diagnosticării BHR autoimune.

În rezultat, a fost dezvoltat un model în formă de taxonomie digitală, ce permite descrierea cazurilor de boli hepatice autoimune. Acest model permite și reprezentarea fiecărei boli într-un model/taxonomie separată (în caz de necesitate). Un alt rezultat - a fost creat și validat un set de reguli decizionale, utilizate în procesul diagnosticării BHR autoimune

Aceste rezultate au fost plasate pe Serverul IMI (procurat în cadrul proiectului).

Mai jos toate lucrările executate vor fi descrise mai detaliat cu evidențierea rezultatelor intermediare obținute.

Diagnosticarea BHRiA cauzează impedimente nu numai novicilor, medicilor generalişti, ci și celor experimentați. Acest fapt se datorează nu numai necesității unor cunoștințe speciale, ci și utilizarea unor metode de diagnostic de laborator și instrumental concrete, deseori unice sau rar utilizate. În plus, în procesul de diagnosticare a bolilor hepatice autoimune, clinicienii trebuie să folosească criterii, scări și scoruri de diagnostic bazate pe anumiți parametri. Aceste instrumente sunt destul de precise, dar uneori, ele sunt greoaie în utilizarea lor în practica clinică de zi cu zi. Există o stringentă necesitate în crearea și oferirea clinicienilor unor instrumente informatice de colectare, stocare și procesare a datelor testelor medicale și investigațiilor instrumentale ale pacienților cu suspecție de BHRiA, care ar ține cont de condițiile clinice reale ale medicului utilizator și ar permite actualizarea acestora.

Experiența pozitivă, reprezentată în formă de o bază de date (diseminată la cel mai larg nivel), ce include cazurile/precedentele reale, ar îmbunătăți cu certitudine rezultatele curative, atât medicamentoase, cât și chirurgicale și ar permite o monitorizare calitativă a procesului de evoluție a BHRiA.

Dar acest fapt necesită elaborarea unui protocol unic de descriere a BHR, acceptat de comunitatea medicală și ar permite (la nivel de structură și reprezentare) diferențierea etapei de progres a BHRiA – predispoziție, început/pornire/izbucnire/, stadiu precoce, stadiu de dezvoltare/progres, stadiu final. Ținând cont de cele menționate, echipa de executori a decis, că protocolul unic trebuie să permită câteva nivele de detaliere a descrierii cazurilor reale ale BHA în baza măsurărilor instrumentale și testelor de laborator utilizate pentru descrierea bolilor hepatice autoimune. Această structură de multe nivele va permite studierea cazurilor BHA cu scopul evidențierii unor scenarii de progres a bolilor.

Reușita implementării oricărui sistem informatic depinde de reacția comunității unde se vrea a fi utilizat acest sistem. Iar această reacție întru totul depinde de nivelul de diseminare, explicație și validare.

Pentru procesul de validare a protocolului elaborat, a fost utilizată aceeași metodă ca și în cazul protocolului pentru descrierea BHR. Au fost identificate principiile de selectare a clinicienilor, ce vor forma echipa de experți. A fost elaborat un chestionar și dezvoltat un instrument informatic de stocare,

și procesare a opiniilor și cerințelor motivate a membrilor echipei de experți. Dar întârzierea perfectării și semnării contractului a făcut imposibilă organizarea procesului de ajustare a protocolului la opiniile și cerințele motivate ale clinicienilor. Acest proces va fi inițiat cât mai curând posibil.

Pentru a putea fi folosit în cadrul unor instrumente informatice, protocolul elaborat trebuie să fie formalizat. Acest procedeu constă în construirea abstractizărilor reprezentărilor formale ale cazurilor/precedentelor reale de BHA. Procedeu prin care se definesc regulile de formare a noțiunilor (participante la descriere BHA) și de derivare a lor unele din altele (în cazul existenței unor dependențe sau nivele de detalieri). În calitate de formă de reprezentare a protocolului unic formalizat, ca și în cazul BHR, a fost selectată - taxonomia – metodă de stabilire a unor legi de clasificare și sistematizare a unor domenii reale, caracterizate printr-o structură complexă. În cazul nostru, a fost elaborată și dezvoltată taxonomia în formă de arbore decizional, ce permite descrierea univocă și detaliată a precedentelor de BHA. Ca tehnici de reprezentare a cunoștințelor profesionale și expert din domeniul diagnosticării BHA au fost propuse: Pentru formalizarea protocolului – arbori decizionali (grafuri care reprezintă cunoștințe ierarhice); Pentru setul de reguli ce descriu procesul decizional – reprezentare în formă de producții (reguli simbolice) care conțin perechi if-then (mai rar if-then-else) sau situație-acțiune; Pentru formarea interdependențelor dintre reguli – a fost formată o matrice cognitivă; Pentru procesul de inferență – reprezentarea bazată pe logica matematică, care poate fi utilizată cu succes în cazul raționamentelor deductive și/sau inductive.

Aceste rezultate au permis crearea unui model în formă de taxonomie digitală, ce permite descrierea cazurilor de boli hepatice autoimune.

Ulterior, la etapa “Popularea nucleului bazei de date prototip a warehouseului DIGIHEPRA. Popularea nucleului bazei de cunoștințe prototip a warehouseului DIGIHEPRA”, au fost executate următoarele acțiuni și activități: Popularea nucleului bazei de date prototip a warehouse-ului DIGIHEPRA cu cazuri reale a BHR autoimune; Validarea regulilor decizionale, aplicabile la diagnosticarea BHR autoimune; Popularea nucleului bazei de cunoștințe prototip a warehouseului DIGIHEPRA cu reguli decizionale, utilizate în procesul de diagnosticare a cazurilor reale a BHR autoimune, au fost obținute următoarele rezultate:

Reeșind din problematica proiectului (și chiar din denumirea bolilor - hepatice RARE inclusiv AUTOIMUNE) și anume - necesitatea diseminării la cel mai larg nivel a informației și datelor despre precedente reale, cunoștințe expert aplicabile în procesul de diagnosticare, bunele practici de gestionare a tratamentului, a fost pregătit un memorandum-cadru de intenție de parteneriat științific pentru potențiali partenerii, ce ar accepta ideea formării unui consorțiu de cercetare.

A fost identificat un apel European din cadrul programului de colaborare “EYR@EaP 2019 programm”, ce ar permite organizarea unei colaborări inclusiv la tema proiectului DIGIHEPRA cu parteneri din Europa de Est - Ucraina, Belarus, Georgia, Armenia, Azerbaijan și Comunitatea Europeană.

A fost inițiat un proiect cu titlul – “EaP regional intelligent data warehouse with tools for quantifying and assessing diffuse liver diseases”. Care ulterior a fost selectat spre finanțare pentru anul 2020 (Anexa 4). Importanța acestui fapt este majoră, deoarece finanțarea proiectului prevede suport nemijlocit în interconectarea surselor de informație primară (cazuri reale de BHRșA) ale țărilor Europei de Est și finanțarea publicațiilor în reviste cu factor de impact din Uniunea Europeană.

Cu scopul diseminării și atragerii entităților cointeresate de domeniul diagnosticării BHRiA, informaticii medicale, companiilor de organizare a logisticii stocării și transferului de date cu caracter medical, companiilor ce oferă soluții software pentru utilizatori predispuși și pacienți diagnosticați cu boli rare, companii procesatoare de BigData ș.a, executorii proiectului au pregătit un pliant special (Anexa 5).

Tot cu scopul diseminării cât mai largi a obiectivelor proiectului, doi membri ai echipei de executori: dr.hab., Țurcan Svetlana (USMF) și cerc.șt Secrieru Iulian (IMI) au înaintat cereri de aderare la proiectul CA17112 - Prospective European Drug-Induced Liver Injury Network, din cadrul acțiunilor Europene COST. Ambele cereri au fost acceptate (Anexa 6).

3. Cele mai relevante realizări obținute în cadrul proiectului

A fost dezvoltat prototipul warehouse-ului digital de date și cunoștințe - DIGIHEPRA, ce permite formalizarea și integrarea într-un spațiu informațional unic a datelor și cunoștințelor științifice din domeniile diagnosticării și tratării bolilor hepatice rare inclusiv autoimune.

DIGIHEPRA acordă un suport informatic eficient pe parcursul întregului proces de colectare/achiziționare, documentare, stocare și procesare a informației, datelor și cunoștințelor-expert privind cazurile de BHRiA.

DIGIHEPRA stochează date și cunoștințe bine structurate în baza unor protocoale (taxonomii) speciale (specifice fiecărei BHRiA) elaborate în colaborare cu medicii-experti. Protocolul include atât măsurări instrumentale, cât și date de laborator.

4. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, COST...), inclusiv propunerile înaintate/proiecte câștigate în cadrul concursurilor naționale/internaționale cu tangența la tematica proiectului.

În perioada de raportare, membrii echipei de executori au participat și câștigat următoarele proiecte cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat:

“EaP regional intelligent data warehouse with tools for quantifying and assessing diffuse liver diseases” în cadrul programului European de colaborare cu țările Europei de Est “EYR@EaP 2019”.

3 membri (dr.hab. Svetlana Țurcan, cerc.șt. Iulian Secieru, cerc.șt.coord. Elena Guțuleac) au aderat la proiectul CA17112 - Prospective European Drug-Induced Liver Injury Network, din cadrul acțiunilor Europene COST.

A fost pregătit un memorandum-cadru de intenție de parteneriat științific pentru potențiali partenerii, ce ar accepta ideea formării unui consorțiu de cercetare.

5. Colaborări științifice internaționale/naționale.

Orientarea, de la bun început, spre o diseminare cât mai largă a obiectivelor proiectului, rezultatelor intermediare, a protocoalelor elaborate ș.a.m.d. – au permis identificarea potențialilor parteneri în extinderea ariei de interes în acest domeniu. Fapt, ce a concluzionat cu extinderea domeniului de aplicație a proiectului cel puțin la nivel regional – Europa de Est (prin intermediul programului European “EYR@EaP 2019 programm”).

Aderarea la acțiunea COST - CA17112 - Prospective European Drug-Induced Liver Injury Network, v-a permite identificarea de noi parteneri la nivel de Uniunea Europeană.

6. Vizite ale cercetătorilor științifici din străinătate.

Bugetul proiectului nu a permis organizarea unor manifestații științifice ce ar fi permis organizarea unor vizite a cercetătorilor din străinătate.

Dar cele două proiecte câștigate din cadrul Programelor Europene EYR@EaP și COST vor permite organizarea acestora în anii 2020-2023.

7. Teze de doctorat/postdoctorat susținute pe parcursul realizării proiectului.

Autor: Jucov Alina

Gradul: doctor în medicină

Specialitatea: 14.00.05 - Boli interne (cu specificare: pulmonologie, gastroenterologie, hepatologie, nefrologie, diagnostic funcțional și endoscopie)

Anul: 2019

Conducător științific: Svetlana Țurcan, doctor habilitat, conferențiar universitar

Instituția: Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu"

8. Manifestări științifice organizate la nivel național/internațional.

Bugetul proiectului nu a permis organizarea unor manifestații științifice speciale la tema proiectului.

Dar proiectul din cadrul Programului European COST CA17112 - Prospective European Drug-Induced Liver Injury Network, v-a permite organizarea acestora în anii 2020-2023.

9. Aprecierea activității științifice promovate la executarea proiectului (premiu, medalii, diplome etc.).

Atât idea proiectului, cât și rezultatele obținute au fost înalt apreciate la nivel internațional - Premiul Programului European pentru Europa de Est “Enlighten Your Research”, cât și național - Medalia de Aur la evenimentul internațional INFOINVENT 2019, Chișinău, Moldova (Anexa 4 și Anexa 7).

10. Rezumatul raportului cu evidențierea rezultatului, impactului, implementărilor, recomandărilor.

În cadrul proiectului “Warehouse digital de date și cunoștințe al bolilor hepatice rare, inclusiv autoimune (DIGIHEPRA)” a fost dezvoltat prototipul warehouse-ului digital de date și cunoștințe, ce permite formalizarea și integrarea într-un spațiu informațional unic a datelor și cunoștințelor științifice din domeniile diagnosticării și tratării bolilor hepatice rare inclusiv autoimune (BHRiA).

DIGIHEPRA acordă un suport informatic eficient pe parcursul întregului proces de colectare/achiziționare, documentare, stocare și procesare a informației, datelor și cunoștințelor-expert privind cazurile de BHRiA.

DIGIHEPRA stochează date și cunoștințe bine structurate în baza unor protocoale (taxonomii) speciale (specifice fiecărei BHRiA) elaborate în colaborare cu medicii-experti. Protocolul include atât măsurări instrumentale, cât și date de laborator.

DIGIHEPRA permite clinicienilor să beneficieze de:

- ajutor în descrierea și documentarea cazurilor de BHRiA;
- suport în interpretarea măsurărilor instrumentale și a datelor de laborator;
- servicii informatice de stocare și/sau căutare a cazurilor similare în baza de date DIGIHEPRA;
- clasificarea sistemică a precedentelor de BHRiA;
- standardizarea procedurii de diagnosticare a BHRiA;
- organizarea unei evidențe exacte, ce duce la o monitorizare corectă a pacientului;
- o bază motivațională solidă pentru concluzii.

Necâtând la faptul, că bolile vizate în proiect sunt rare (prevalența acestora poate fi de zece ori mai mică decât incidența bolilor hepatice cauzate de virusuri, alcool sau boala ficatului gras), diagnosticarea și tratarea corectă a acestui grup de boli este de mare importanță medicală și socială,

deoarece progresiile acestora rezultă la dezvoltarea de ciroză hepatică, ceea ce duce la invaliditatea pacienților și mortalitatea lor înaltă.

În plus, aceste boli afectează preponderant persoanele de vârstă aptă de muncă, iar cele autoimune, de regulă, apar în rândul femeilor aflate la maturitate, mai exact la vârsta fertilității. Acest fapt are un impact negativ important asupra dezvoltării socio-economice a țării.

Un diagnostic precoce și minuțios, bazat pe experiența pozitivă, reprezentată în formă de o bază de date ce includ cazurile reale, ar îmbunătăți cu certitudine rezultatele curative, atât medicamentoase, cât și chirurgicale.

Reieșind din cele menționate mai sus, putem afirma, că colectarea, structurarea cazurilor de BHRiA va permite formalizarea domeniului dat, iar implementarea DIGIHEPRA va oferi un suport informatic oportun și extrem de necesar.

11. Concluzii.

Utilizarea, în calitate de formă de reprezentare formalizată a protocolului unic de descriere a BHRiA, a taxonomiei; ca tehnici de reprezentare a cunoștințelor profesionale și expert din domeniul diagnosticării acestor boli: *Pentru formalizarea protocolului – arbori decizionali (grafuri care reprezintă cunoștințe ierarhice); Pentru setul de reguli ce descriu procesul decizional – reprezentare în formă de producții (reguli simbolice) care conțin perechi if-then (mai rar if-then-else) sau situație-acțiune; Pentru formarea interdependențelor dintre reguli – a fost formată o matrice cognitivă; Pentru procesul de inferență – reprezentarea bazată pe logica matematică, care poate fi utilizată cu succes în cazul raționamentelor deductive și/sau inductive*, au permis crearea unui model în formă de taxonomie digitală, ce permite descrierea cazurilor de boli hepatice rare și autoimune la toate etapele de progres ale acestora.

Orientarea, de la bun început, spre o diseminare cât mai largă a obiectivelor proiectului, rezultatelor intermediare, a protocoalelor elaborate ș.a.m.d. – au permis identificarea potențialilor parteneri în extinderea ariei de interes în acest domeniu. Fapt, ce a concluzionat cu extinderea domeniului de aplicație a proiectului cel puțin la nivel regional – Europa de Est (prin intermediul programului European “EYR@EaP 2019 programm”).

Aderarea la acțiunea COST - CA17112 - Prospective European Drug-Induced Liver Injury Network, v-a permite identificarea de noi parteneri la nivel de Uniunea Europeană.

Atât ideea proiectului, cât și rezultatele obținute au fost înalt apreciate la nivel național (Medalia de Aur la evenimentul internațional INFOINVENT 2019, Chișinău, Moldova – Anexa 7) și internațional (Premiul Programului European pentru Europa de Est “Enlighten Your Research” – Anexa 4).

Soluțiile propuse în cadrul proiectului, reprezintă cu siguranță un rezultat științific interesant în domeniul informaticii medicale. La moment, ele sunt în proces de validare de către experți din

domeniul diagnosticării BHRșA din RM. Se dorește o validare și la nivel regional (Europa de EST), oferit de programul “EYR@EaP 2019 programm”.

În comun acord cu finanțatorii programului EYR@EaP 2019 s-a convenit că până în luna iunie 2020 v-a fi prezentat un articol, care ulterior v-a fi publicat într-o revistă cu factor de impact (cu susținerea financiară a acestora).

Toate sarcinile prevăzute în proiect au fost executate la timp.

Membrii echipei înțeleg necesitatea continuării cercetărilor în domeniu și vor întreprinde toate acțiunile necesare (identificarea de fonduri și surse).

12. Bugetul proiectului, lista executorilor, lista tinerilor cercetători, doctoranzilor (conform anexei nr.1)

13. Lista publicațiilor științifice ce țin de rezultatele obținute în cadrul proiectului (conform anexei nr.2)

14. Participări la manifestări științifice naționale/internaționale (conform anexei nr.3)

Volumul total al finanțării (mii lei) (pe ani)

Anul	Planificat	Executat	Cofinanțare
2018	123,0	123,0	20,5
2019	123,0	123,0	20,5

Lista executorilor (*funcția în cadrul proiectului, titlul științific, semnătura*)

Nr d/o	Numele/Prenumele	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului	Semnătura
1	Svetlana Turcanu	Dr.hab	cerc.șt.coord., 19	
2	Tofan-Scutaru Liudmila	Dr.	cerc.șt.sup., 18	
3	Alina Jucov		cerc.șt.st., 15	
4	Alina Tocan		cerc.șt.st., 15	
5	Constantin Găindric	Dr.hab	cerc.șt.pr., 21	
6	Elena Guțuleac	Dr.	cerc.șt.coord., cat. 18	
7	Iulian Secieru		cerc.șt., 17	
8	Olga Popcova		cerc.șt., 17	

Lista tinerilor cercetători

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului
1	Alina Jucov	1985	dr	cerc.șt.st., 15
2	Alina Tocan	1988		cerc.șt.st., 15

Lista doctoranzilor

Nr d/o	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului
1	Alina Jucov	1985	dr. (a susținut în 2019)	cerc.șt.st., 15
2	Alina Tocan	1988		cerc.șt.st., 15

Conducătorul proiectului

dr.hab. Svetlana Țurcan
(numele, prenumele)

(semnătura)

LISTA
lucrărilor publicate

SECRIERU, I.U.; GAINDRIC, C.; COJOCARU, S.; GUTULEAC, E.; POPCOVA, O: Sistem informatic de cuantificare a hepatopatiilor difuze. Communications of the International Conference on Mathematics, Informatics and Information Technologies dedicated to the illustrious scientist Valentin Belousov (MITI2018), Balti, Moldova, April 19-21, 2018, pp. 164-165. ISBN 978-9975-3214-7-1.

SECRIERU, I.U.; GAINDRIC, C.; COJOCARU, S.; GUȚULEAC, O; POPCOVA, O.; ȚURCAN, S.; SECRIERU, A.; BUMBU, T. Intelligent data warehouse with tools for quantifying and assessing diffuse liver (RO: Depozit inteligent de date cu instrumente informatice pentru cuantificarea și evaluarea bolilor hepatice difuze diseases). In: INFOINVENT 2019 Catalogue, 20-23 november, 2019, Chișinău, Moldova, pp. 170-171.

În cadrul work-shopului (prevăzut de proiectul de colaborare internațională “Rețea a metodelor informatice de asistare a persoanelor predispuse la accidente vasculare cerebrale prevenibile, folosind dispozitive obișnuite”. Conducător m.c., dr.hab., prof. Constantin Gaidric), ce a avut loc în Mainz, Germania, în perioada 29 – 30 mai 2018, a fost prezentată o comunicare cu titlul „Scoring systems in supporting medical diagnostics”. Această prezentare includea și unele idei și soluții, propuse spre implimentare în cadrul acestui proiect.

În plus, au fost pregătite multiple materiale publicitare cu scopul diseminării obiectivului general al proiectului pentru diverse evenimente ca: ICT 2018: Imagine Digital - Connect Europe, Viena, Austria; “EYR@EaP 2019 programm”, Erevan, Armenia;.INFOINVENT – 2019, Chișinău, Moldova ș.a.

Scopul major a proiectului a fost formalizarea și integrarea într-un spațiu informațional unic din RM a datelor și cunoștințelor științifice din domeniile diagnosticării și tratării bolilor hepatice rare inclusiv autoimune (BHRiA).

Soluțiile propuse, reprezintă cu siguranță un rezultat științific interesant în domeniul informaticii medicale. La moment, ele sunt în proces de validare de către experți din domeniul diagnosticării BHRșA din RM. Se dorește o validare și la nivel regional (Europa de EST), oferit de programul “EYR@EaP 2019 programm”.

În comun acord cu finanțatorii programului EYR@EaP 2019 s-a convenit că până în luna iunie 2020 v-a fi prezentat un articol, care ulterior v-a fi publicat într-o revistă cu factor de impact (cu susținerea financiară a acestora).

Conducătorul proiectului

dr.hab. Svetlana Țurcan
(numele, prenumele)

(semnătura)

Participări la manifestări științifice naționale/internaționale

Nume, prenume participant, date privind manifestarea științifică (denumire, data, loc), titlul comunicării susținute.

Guțuleac Elena, dr. in șt. mat., Participarea la conferința „EaPEC 2019 – 4th Eastern Partnership E-infrastructures Conference ” și training „Introduction to Jupyter and Open Science”. 24.09.2019-27.09.2019, Erevan, Armenia, “EaP regional intelligent data warehouse with tools for quantifying and assessing diffuse liver diseases”.

Țurcan Svetlana, dr.hab.șt.md, Forum Expertilor CSI in Hepatologie, 1-2 noiembrie 2018, Almata, Kazahstan „Опыт проведения экспертных дискуссий в Молдове. Новый формат, обратная связь от участников”.

Conducătorul proiectului

dr.hab. Svetlana Țurcan
(numele, prenumele)

(semnătura)



Enlighten Your Research - Eastern Partnership 2019 Award
presented to

Iulian Secrieru, Elena Gutuleac

Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, Moldova

EaP regional intelligent data warehouse with tools for
quantifying and assessing diffuse liver diseases

**at the 4th Eastern Partnership
E-infrastructures Conference, EaPEC 2019**





EaP regional intelligent data warehouse with tools for quantifying and assessing diffuse liver diseases

Project ambitions

Chronic diffuse liver diseases (DLD) play an important role in morbidity and mortality of the population of many economically developed countries, but also in developing and transition countries, including the EaP region (Armenia, Azerbaijan, Belarus, Georgia, Moldova, Ukraine).

The aim of the project is to formalize and integrate data and scientific knowledge from the fields of diagnostics and treatment of DLD (which at the moment are unstructured, fragmented and heterogeneous), into a unique informational space. Data and knowledge digital warehouse is used in order to allow the interoperability of the stored data contents and knowledge.

Being implemented, our project will allow:

- ✓ to aggregate a large number of DLD cases in a standardized manner;
- ✓ to define criteria based on non-invasive measurements and laboratory tests for quantifying and assessing DLD;
- ✓ to establish thresholds and endpoints for onset and all stages of DLD progress;
- ✓ to harmonize efforts of data stakeholders for in-depth DLD phenotyping;
- ✓ to promote clinically impactful new knowledge discovery and its translation into clinical practice.

Impact

Relevance of the assumed primary objective is enormous, as we have witnessed the wide spread of DLD in the whole EaP region, which predominantly affect people of working age, having a significant negative impact on social and economic development of the countries.

Correct and early assessment of liver diseases combined with appropriate management of pathologies can certainly increase the patients' quality of life and its duration.

Potential beneficiaries of the project results:

- clinicians from imaging and therapy departments, from sections of hepatology and gastroenterology;
- policy makers, in charge of monitoring the general health status of the population, morbidity and mortality related to liver diseases;
- students from the medical universities (Departments of Internal Medicine and Gastroenterology);
- developers of information systems, intelligent systems, knowledge bases and medical databases from EaP region, EU and the rest of the world.

All data collected in the project are anonymous and will be used for scientific research purpose.



Vladimir Andrunachievici Institute of Mathematics and Computer Science, Republic of Moldova
 Project leader: Iulian Secieru e-mail: iulian.secieru@math.md

CA17112 - Prospective European Drug-Induced Liver Injury Network<https://www.cost.eu/actions/CA17112/#tabs|Name:overview>

Start of Action - 16/10/2018 End of Action - 15/10/2022

List of MC participants

1	ES	Prof	Raul	Andrade	MC Chair
2	UK	Prof	Guruprasad	Aithal	MC Vice-Chair
3	CZ	Dr	Oleg	Lunov	MC Member
4	DE	Prof	Juergen	Borlak	MC Member
5	DE	Prof	Alexander L.	Gerbes	MC Member
6	ES	Prof	M Isabel	Lucena	MC Member
7	ES	Prof	Jose	Fernandez-Checa	MC Member
8	EE	Prof	Riina	Salupere	MC Member
9	MD	Mr	Iulian	Secieru	MC Member
10	FR	Prof	Dominique	LARREY	MC Member
11	FR	Prof	herve	le louet	MC Member
12	UK	Dr	Dean	Naisbitt	MC Member
13	UK	Dr	Jane	Grove	MC Member
14	EL	Dr	Dimitra	Zagoura	MC Member
15	HR	Prof	Vera	Vlahović-Palčevski	MC Member
16	HR	Dr	Mirjana	Stanić Benić	MC Member
17	IT	Prof	Anna	Licata	MC Member
18	IL	Prof	Oren	Shibolet	MC Member
19	IL	Prof	David	FARAGGI	MC Member
20	IS	Prof	Einar	Bjornsson	MC Member
21	IS	Mr	Helgi	Björnsson	MC Member
22	LT	Prof	Romaldas	Maciulaitis	MC Member
23	MK	Prof	Jasmina	Dimitrova-Shumkovska	MC Member
24	NO	Dr	gareth	sullivan	MC Member
25	PT	Prof	Helena	Cortez-Pinto	MC Member
26	PT	Dr	Michel	Kranendonk	MC Member
27	RO	Dr	Loredana	NITA	MC Member
28	RO	Prof	Liliana	MITITELU-TARTAU	MC Member
29	SK	Prof	Jozef	Glasa	MC Member
30	SK	Dr	Helena	Glasova	MC Member
31	TR	Dr	OZLEN	KONU	MC Member
32	TR	Dr	Mujdat	Zeybel	MC Member
33	BE	Prof	yves	horsmans	MC Member
34	BA	Dr	Lana	Nezic	MC Member
35	BA	Ms	Vesna	Vujic-Aleksic	MC Member

36	CH	Dr	Thomas	Hammond	MC Member
37	CH	Prof	Gerd A.	Kullak-Ublick	MC Member
38	RS	Dr	Vesna	Vucic	MC Member
39	RS	Prof	Ivan	Capo	MC Member
40	MD	Dr	Svetlana	Turcan	MC Member
41	IT	Prof	Antonio	Grieco	MC Member
42	LT	Dr	Irena	Valantiené	MC Member
43	ES	Dr	Pau	Sancho-Bru	MC Substitute
44	ES	Dr	Francisco Javier	Cubero	MC Substitute
45	ES	Dr	María Mercedes	Robles	MC Substitute
46	MD	Prof	Eugen	Tcaciuc	MC Substitute
47	MD	Dr	Elena	Gutuleac	MC Substitute
48	FR	Dr	Pierre	Gaudriault	MC Substitute
49	UK	Dr	Leonard	Nelson	MC Substitute
50	UK	Dr	andrew	Bennett	MC Substitute
51	UK	Prof	Guruprasad	Aithal	MC Substitute
52	HR	Prof	Ivana	Mikolasevic	MC Substitute
53	HR	Dr	Goran	Poropat	MC Substitute
54	LT	Mr	Vaidotas	Galauné	MC Substitute
55	LT	Ms	Simona	Stankeviciute	MC Substitute
56	PT	Dr	Joana	Miranda	MC Substitute
57	PT	Dr	Rui	Castro	MC Substitute
58	TR	Dr	Ali Rıza	CALISKAN	MC Substitute
59	TR	Prof	Muhsin Murat Muhip	HARPUTLUOGLU	MC Substitute
60	CH	Dr	Guido	Stirnimann	MC Substitute
61	CH	Dr	Michael	Merz	MC Substitute
62	RS	Dr	Snjezana	Petrovic	MC Substitute
63	RS	Dr	Nebojša	Stilinović	MC Substitute
64	HR	Prof	Sandra	Milić	MC Substitute
65	RO	Dr	Gabriela	STEFANESCU	MC Substitute
66	RO	Dr	Aurica	CHIRIAC	MC Substitute

