

TEZĂ DE ABILITARE

Evaluarea neinvazivă a hepatopatiilor difuze prin tehnici elastografice ultrasonografice

Conf. Dr. Monica Platon

CLUJ-NAPOCA 2020



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

Rezumat

Teza de abilitare intitulată „Evaluarea neinvazivă a hepatopatiilor difuze prin tehnici elastografice ultrasonografice” prezintă sinteza realizărilor științifice, academice și profesionale aferente perioadei cuprinse între momentul obținerii titlului de doctor în medicină (2010) și până în prezent. Structurarea pe trei domenii este oarecum artificială, întrucât domeniile se întrepătrund și au ca și numitor comun evaluarea neinvazivă a hepatopatiilor difuze prin tehnici elastografice ultrasonografice. Cercetarea efectuată în această perioadă a constituit o continuare a temelor abordate pe perioada studiilor doctorale.

Teza de doctorat intitulată „Tehnici ultrasonografice noi de evaluare neinvazivă a hepatopatiilor difuze. Aportul diagnostic al elastografiei și al prelucrărilor computerizate de imagini” s-a realizat sub conducerea Dlui Prof. Dr. Radu Badea, în cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca și a fost susținută public în 4 noiembrie 2009. Am obținut titlul de doctor în medicină pe baza Ordinului Ministrului Educației, Cercetării și Inovării nr. 3492 din 23.03.2010, iar în 25 noiembrie 2010, teza a fost premiată de către Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” pentru „cea mai bună teză de doctorat susținută în anul universitar 2009-2010”, cele mai multe studii efectuate în cadrul acestei teze fiind realizate pentru prima dată în România și, unele dintre ele, pentru prima dată pe plan mondial, cu un impact deosebit în literatura științifică.

Teza de abilitare este structurată în două secțiuni importante: realizări științifice, academice și profesionale în perioada postdoctorală, respectiv planurile viitoare de dezvoltare științifică, academică și profesională.

Sectiunea I cuprinde realizările științifice, didactice și profesionale din perioada postdoctorală, sistematizate în 3 capitole, urmate în capitolul 4, de detalierea direcțiilor de cercetare postdoctorală.

CAPITOLUL I.1 cuprinde sinteza realizărilor științifice.

Cercetările postdoctorale în domeniul evaluării neinvazive a hepatopatiilor difuze pot fi grupate în 2 mari categorii: evaluarea neinvazivă a fibrozei, cirozei și riscului de hepatocarcinom, respectiv evaluarea neinvazivă a steatozei. Studiile mele s-au realizat prin intermediul mai multor tehnici elastografice, cu un accent deosebit pe elastografia impulsională VCTE, cunoscută ca “elastografie tranzitorie unidimensională (ETU, Fibroscan)”, respectiv elastografia “shear wave” bidimensională (2D-SWE), în diferite etiologii ale hepatopatiilor difuze, cu precădere în infecția virală C, steatohepatita nonalcoolică, hepatopatiile alcoolice, dar și în alte tipuri de hepatopatii. Cercetările mele postdoctorale în acest domeniu s-au concretizat în articole de tip review, capitole de cărți și, mai ales, numeroase studii originale desfășurate în Institutul Regional de Gastroenterologie și Hepatologie Cluj-Napoca și, acolo unde situația o impunea (în vederea creșterii numărului de pacienți), s-au realizat în cadrul unor studii multicentrice, la care am avut onoarea să fiu invitată să particip din partea centrului nostru. Temele abordate sunt detaliate separat, în capitolul I.4.

Cercetările mele postdoctorale în domeniul elastografiei ultrasonografice s-au concretizat, în plan științific, în următoarele realizări:

- *1 carte în domeniul elastografiei*, în curs de apariție la editura Intech, intitulată “Ultrasound elastography”, la care am fost invitată să îmi aduc contribuția în calitate de editor academic
- 4 capitole de cărți, pe tema elastografiei
- 48 articole ISI apărute în extenso (14 în calitate de autor principal, 34 în calitate de coautor), cu un factor de impact cumulat de 142,52
- 16 articole indexate în alte baze de date internaționale (3 în calitate de autor principal, 13 în calitate de coautor)
- 34 lucrări apărute în volume de rezumate cotate ISI (7 în calitate de autor principal și 27 în calitate de coautor), cu un factor de impact cumulat de 349,1
- 75 lucrări apărute în alte volume de rezumate (46 în calitate de autor principal și 29 în calitate de coautor)

Unul dintre cele mai importante aspecte ale cercetării este continuitatea. Astfel, pe lângă cele 11 proiecte desfășurate înainte de susținerea tezei de doctorat, derulate în colaborare cu centre importante din țară și străinătate, după acordarea titlului de doctor am continuat să inițiez proiecte de cercetare și să obțin finanțare pentru unele dintre acestea. O parte din rezultatele activității de cercetare din perioada postdoctorală s-au obținut

în cadrul unor **proiecte de cercetare** la care am participat în calitate de director (4 proiecte), sau în calitate de membru (3 proiecte)

Pe lângă publicații, organizarea de manifestări științifice este o modalitate foarte eficientă de promovare a activității științifice, de cercetare, dar și profesionale. În cazul meu, aceste categorii se întrepătrund în cea mai mare parte. În acest sens, menționez participarea mea în calitate de **membru în comitetul de organizare** al unor congrese de ecografie și gastroenterologie. De asemenea, în perioada postdoctorală am fost **coordonator și moderator la 14 mese rotunde** organizate cu ocazia unor conferințe naționale sau internaționale:

Unul dintre cele mai importante aspecte care definesc activitatea unui cercetător este *recunoașterea sa pe plan național, dar mai ales internațional*. Recunoașterea aceasta rezultă din numărul de citări ale articolelor sale, din invitația de a participa la elaborarea de ghiduri internaționale, din invitațiile de a susține conferințe la manifestări prestigioase, din invitația de a revizui articole pentru reviste de prestigiu și din premiile obținute.

- am avut marea bucurie ca lucrările mele să aibă un număr impresionant de **citări**, semn că ele reprezintă un punct de reper în domeniu. Situația actualizată în 1 ianuarie 2020 este următoarea:
 - 1896 citări în baza de date ISI Web of Science, cu un **indice Hirsch de 21** (ID-ul de cercetător pe site-ul ISI Web of Science este B-6016-2011)
 - 1917 citări în baza de date Scopus, cu un **indice Hirsch de 22**
 - 3496 citări în baza de date Google scholar, cu un **indice Hirsch de 29** (i10-index = 46)
- am fost invitată să susțin **68 conferințe** în cadrul unor congrese naționale și internaționale prestigioase
- În 2014 **am participat la redactarea ghidului românesc de elastografie**, "Romanian Society of Ultrasound in Medicine and Biology. Romanian national guidelines and practical recommendations on liver elastography"
- recent am fost invitată de Prof. Philip N. Newsome, secretar general EASL să fac parte din "**Panelul de la Delphi**", un grup de lucru internațional alcătuit din specialiști de marcă în domeniul hepatologiei, cu scopul de a realiza ghidul clinic practic de teste neinvazive hepatice.
- rezultatele obținute pe tot parcursul activității mele de cercetare, au fost recompensate cu **premiu importante, naționale și**

internaționale. Dacă înainte de susținerea tezei de doctorat am primit 12 premii pentru activitatea de cercetare, după conferirea titlului de doctor, am mai primit alte 27 premii

CAPITOLUL I.2 cuprinde sinteza realizărilor academice.

Activitatea didactică în cadrul UMF „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca – disciplina Imagistică medicală - se întinde pe parcursul a 12 ani, începând cu anul 2008, perioadă în care am promovat treptele profesionale de la poziția de asistent universitar (2008-2012), la cea de șef de lucrări (2012-2016), respectiv conferențiar universitar (din 2016 până în prezent).

Responsabilitățile didactice în cadrul disciplinei Imagistică se axează pe pregătirea studenților, a rezidenților, dar și a medicilor specialiști care urmează diferite cursuri postuniversitare

1. Activitatea didactică adresată studenților cuprinde *cursuri și stagii practice* pentru studenții facultății de Medicină, Radiologie și Imagistică, respectiv Facultatea de Asistenți Medicali Licențiați. În plus, pe lângă activitatea normată, am desfășurat multiple alte activități care sunt detaliate teză:
 - *Organizarea unor workshop-uri de ecografie*
 - *Coordonarea activității științifice studențești.* Am coordonat 23 lucrări de licență, toate finalizate cu nota 10. Am fost *mentor al unui student în grantul studențesc* câștigat prin competiție și finanțat de UMF “Iuliu Hațieganu”. Am obținut *4 premii în calitate de coordonator* al unor lucrări pe care studenții le-au prezentat la diverse conferințe.
2. Activitatea didactică adresată rezidenților de diferite specialități cuprinde cursuri și lucrări practice de ecografie și elastografie. De asemenea, începând cu anul 2018, fac parte din comitetul de organizare al unui curs de ultrasonografie clinică (POCUS) adresat rezidenților de gastroenterologie din toată țara, curs care se organizează anual prin alternanță în Cluj, respectiv Timișoara
3. Activitatea didactică adresată medicilor specialiști este descrisă și sistematizată în câteva categorii:
 - Cursuri postuniversitare de ecografie, respectiv elastografie organizate sub egida Universității de Medicină și Farmace „Iuliu Hațieganu”
 - Cursuri de ecografie și elastografie organizate cu ocazia unor conferințe naționale sau internaționale (cursuri presimpozion),

cele organizate de Asociația Română pentru Studiul Ultrasonografiei (ARSUS) sau de Centrul de Formare în Ultrasonografie Cluj (CECUS)

- Colaborator în proiectul “EduSon Medical – workshop online de ecografie”, coordonat de Prof Dr Radu Badea
- Colaborator în proiectul online „Ecografia în cabinetul medicului de familie – SonoGenABC”

Materialele didactice elaborate în perioada postdoctorală se adresează tuturor categoriilor educaționale: studenți, rezidenți, medici specialiști care doresc să aprofundeze cunoștințele: 3 cărți, 15 capitole incluse în lucrări ample (monografii, tratate, manuale), toate realizate după conferirea titlului de doctor

CAPITOLUL I.3 cuprinde sinteza realizărilor profesionale

Sunt medic primar radiologie-imagistică medicală și membru în mai multe asociații profesionale. Activitatea mea profesională este legată de specializarea Radiologie și Imagistică Medicală, având un interes deosebit pentru investigațiile ecografice și elastografice.

Am obținut competența în ecografie generală în 2003, iar apoi am participat la o serie de cursuri postuniversitare de ecografie în scopul aprofundării unor domenii speciale. În anul 2007, am urmat un stagiu de pregătire în scopul evaluării neinvazive a fibrozei hepatice cu ajutorul elastografiei (Fibroscan) sub îndrumarea Prof. Massimo Pinzani și Dr. Umberto Arena, la Universitatea de Medicină din Florența, Italia, iar acest stagiu a reprezentat un adevărat moment de cotitură în activitatea mea profesională. Imi desfășor activitatea în departamentul de ecografie - elastografie din Institutul Regional de Gastroenterologie și Hepatologie Prof Dr Octavian Fodor din Cluj-Napoca.

Mi-am adus contribuția la dezvoltarea evaluării neinvazive a fibrozei în România prin tehnici elastografice, lucru susținut de multitudinea de articole, cărți și capitole de cărți publicate, conferințele susținute în țară și străinătate, numărul foarte mare de citări ale studiilor mele, precum și de premii obținute. Pe lângă recunoașterea indirectă amintită mai sus, activitatea mea în acest domeniu a fost recunoscută oficial de cei doi „beneficiari” principali din România: Societatea Română de Ultrasonografie în Medicină și Biologie, respectiv pacientul cu hepatopatii difuze, care beneficiază în mod direct de aceste tehnici. Astfel, în anul 2011, am primit Premiul Societății Romane de Ultrasonografie în Medicină și Biologie pentru „contribuția la dezvoltarea evaluării neinvazive a fibrozei hepatice prin

metode elastografice în România”, iar în anul 2016, am primit Diploma de merit acordată de Consiliul Director al Asociației SANO-HEP România, pentru contribuția adusă la dezvoltarea proiectelor asociației, în beneficiul pacienților cu afecțiuni hepatice din România.

CAPITOLUL I.4 cuprinde sinteza cercetărilor mele în perioada postdoctorală. Am detaliat rezultatele obținute în 10 studii originale, care au fost publicate în reviste prestigioase:

1. Influența rigidității hepatice de către statusul postprandial al examinării (Hepatology 2013, FI 12.003)
2. Performanța ETU (Fibroscan) în stadializarea hepatitei cronice virale C într-o cohortă de 1202 pacienți biopsiați, dintr-un singur centru (J Gastrointestin Liver Dis, FI 1.811)
3. Performanța ETU în stadializarea steatohepatitei non-alcoolice (J Gastrointestin Liver Dis, FI 1.265)
4. Rolul ETU în detecția carcinomului hepatocelular din ciroza hepatică virală C și analiza factorilor care determină creșterea rigidității hepatice în această patologie (J Gastrointestin Liver Dis, FI 1.811)
5. Îmbunătățirea stadializării fibrozei la pacienții cu virus hepatitic C și hepatopatie alcoolică prin utilizarea valorilor rigidității hepatice adaptate în funcție de inflamație (colaborare internațională) (Liver Int. 2015, FI 4.85)
6. Acuratețea diagnostică a parametrului de atenuare controlată (CAP), măsurat prin ETU, pentru evaluarea neinvazivă a steatozei hepatice (J Gastrointestin Liver Dis 2015, FI 2.202)
7. Meta-analiză asupra performanței parametrului de atenuare controlată (CAP) pentru evaluarea steatozei pe un lot de 2735 pacienți (colaborare internațională) (J Hepatol. 2017, FI 12.486)
8. Impactul parametrului de atenuare controlată asupra fibrozei estimate prin măsurarea rigidității hepatice (colaborare internațională) (Aliment Aliment Pharmacol Ther 2018, FI 7.286)
9. Parametrul de atenuare controlată și steatoza hepatică alcoolică. Acuratețea diagnosticului și rolul detoxificării de alcool (colaborare internațională) (J Hepatol. 2018, FI 12.486)
10. Interpretarea rezultatelor elastografiei ultrasonografice hepatice, folosind ca referință analiza computerizată a imaginii specimenului biptic (Proceeding of 2017 13th IEEE International Conference on

Intelligent Computer Communication and Processing 2017, respectiv abstract în Journal of Hepatology 2018, FI 14.911)

Sectiunea II este dedicată planului de dezvoltare științifică, academică și profesională.

La finalul tezei sunt trecute cele 308 referințe bibliografice asociate conținutului celor două secțiuni.

Abstract

The habilitation thesis named „**Non-invasive assessment of diffuse liver diseases using ultrasound elastographic techniques**” presents the synthesis of my scientific, academic and professional achievements related since obtaining the degree of Doctor in Medicine in 2010 and up to the present time. The thesis is somewhat artificially structured in 3 chapters, because the fields of research overlap and have the common field of the non-invasive assessment of diffuse liver diseases using ultrasound elastographic techniques. The research performed during this period was a continuation of the subjects approached during the PhD studies.

The PhD thesis entitled „New ultrasonographic techniques for the non-invasive assessment of diffuse liver diseases. The diagnostic contribution of elastography and computerized image processing methods” was completed under the supervision of Professor Radu Badea, MD, PhD, of the “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy in Cluj-Napoca and was defended on November 4th, 2009. I obtained the title of Doctor of Medicine in 2010, while on November 25th 2010 the thesis was awarded “Best doctoral thesis presented during the 2009-2010 academic year by the “Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy, since most of the studies included in the thesis had been performed in Romania for the first time and some for the first time around the globe, and had had a significant impact in the scientific literature.

The habilitation thesis is structured in two major sections: scientific, academical and professional achievement during the postdoctoral period, and future interests for scientific, academical and professional development.

In section I, the postdoctoral achievements are grouped in 3 chapters and are further detailed in chapter 4.

CHAPTER I.1 includes the sum of my scientific work.

My postdoctoral research in the field of non-invasive assessment of diffuse liver diseases may be classified into two major categories: non-invasive assessment of fibrosis, cirrhosis and hepatocarcinoma, and non-invasive assessment of steatosis. My studies focused especially on several elastographic techniques (VCTE impulse elastography, known as "one-dimensional transient elastography", respectively two-dimensional "shear wave" elastography), in different etiologies of diffuse hepatopathies, especially in viral C infection, nonalcoholic steatohepatitis, alcoholic hepatopathies, but also in other types of hepatopathies. My research has resulted in review articles, book chapters and, in particular, numerous original studies performed in the Regional Institute of Gastroenterology and Hepatology Cluj-Napoca and, when required by the need to include more patients, within multicenter studies I was invited to participate in on behalf of our center. The subjects dealt with in the studies are detailed separately in chapter I.4.

My postdoctoral research in ultrasound elastography yielded the following publications:

- *1 book on elastography*, currently being published at Intech Publishing House, entitled "Ultrasound elastography", where I was invited to participate as academic editor
- 4 book chapters, on elastography:
- 48 ISI articles published full-text (14 as main author, 34 as co-author), having a cumulative impact factor of 142,52
- 16 articles indexed in other international databases (3 as main author, 13 as co-author)
- 34 papers published in ISI indexed volumes of abstracts (7 as main author, 27 as co-author) having a cumulative impact factor of 349,1
- 75 papers published in other volumes of abstracts (46 as main author and 29 as co-author).

One of the most important aspects of research is continuity. Consequently, apart from the 11 projects ongoing since before defending the doctoral thesis, undertaken in collaboration with important centers in the country and abroad, I kept initiating research projects and applying for financing grants for some of these. Indeed, some of the results of my research activity resulted from projects I took part in as director (4 projects), or as member (3 projects).

Apart from publications, the organizing of scientific events is a very effective way of promoting one's scientific, research and professional activity. In my case, these areas are largely overlapped. I therefore mention my participation as member in the organizing committee of the Ultrasonography and Hepatology conferences. I also acted, during my postdoctoral period, as coordinator and moderator of 14 round tables in national and international conferences.

One of the most defining aspects of a researcher's carrier is their national but especially international recognition. Its extent can be measured in the number of article citations, of invitations to take part in the development of international guidelines, to present conferences at prestigious scientific events and to review articles in prestigious journals, as well as in the number of awards.

- I was honoured to have an impressive number of **citations**, a mark of the value of my work in the field. The situation as of January 1st is as follows:
 - 1896 citations in the ISI Web of Science database, with a **Hirsch index of 21** (my researcher ID on the ISI Web of Science is B-6016-2011)
 - 1917 citations in the Scopus database, with a **Hirsch index of 22**
 - 3496 citations in the Google scholar database, with a **Hirsch index of 29** (i10-index = 46)
- I was invited to present 68 conferences at prestigious national and international congresses
- In 2014 I helped write the Romanian elastography guideline, ***“Romanian Society of Ultrasound in Medicine and Biology. Romanian national guidelines and practical recommendations on liver elastography”***
- I was recently invited by Prof. Philip N. Newsome, general secretary of EASL, to take part in the ***“Delphi Panel”***, an international working group including respected experts in the field of Hepatology, in order to develop the practical clinical guideline of non-invasive liver tests.
- The results of my research activity were granted important **national and international awards**. Before defending my doctoral thesis, I had received 12 awards, and a further 27 after becoming a PhD.

CHAPTER I.2 includes the total of my academic achievements.

The teaching activity for the „Iuliu Hațieganu” University of Medicine and Pharmacy – at the Medical Imaging department – spans over 12 years, beginning in 2008; during this time I was gradually promoted as Assistant Professor (2008-2012), Senior Lecturer (2012-2016), and Associate Professor (from 2016 until the present). The teaching responsibilities are focused on the training of students, residents, but also of the specialist doctors who attend different postgraduate courses.

1. The didactic activity addressed to the students includes courses and practical internships for the students of the faculty of Medicine, Radiology and Imaging, respectively the Faculty of Licensed Medical Assistants. In addition, besides the normal activity, I have carried out multiple other activities that are detailed in the thesis:
 - *Organizing ultrasound workshops*
 - *Coordination of student scientific activity.* I coordinated 23 bachelor's degrees, all completed with grade 10. I was *mentor of a student in the student grant* which was won by competition and funded by the "Iuliu Hațieganu" UMF. I obtained 4 *awards as coordinator* of certain papers that the students presented at various conferences
2. The didactic activity addressed to the residents of different specialties includes courses and practical workshops in Ultrasound and Elastography. In addition, starting with 2018, I am part of the organizing committee of a clinical Ultrasonography course (POCUS) addressed to Gastroenterology residents from all over the country, a course that is organized annually by alternation in Cluj and Timisoara;
3. The didactic activity addressed to the specialist doctors is described and systematized into several categories:
 - Postgraduate courses in Ultrasound and Elastography organized under the aegis of the Iuliu Hațieganu University of Medicine and Pharmacy
 - Ultrasound and Elastography courses organized at national or international conferences (pre-conference courses), those organized by the Romanian Society for the Study of Clinical Ultrasonography (ARSUS) or by the Ultrasound Training Center Cluj (CECUS)
 - Collaborator in the project "EduSon Medical - online ultrasound workshop", coordinated by Prof. Radu Badea MD, PhD

- Collaborator in the online project "Ultrasound in the family doctor's office – SonoGenABC"

The didactic materials elaborated during the postdoctoral period are addressed to all the educational categories: students, residents, specialist doctors who want to extend their expertise: 3 books, 15 chapters included in extensive works (monographs, treatises, manuals), all published after becoming a PhD.

CHAPTER 1.3 includes the synthesis of my professional achievements

I am a consultant in Radiology-Medical imaging, and a member of several professional associations. My professional activity is related to my specialty, Radiology and Medical Imaging, and I have a special interest in Ultrasound and Elastographic investigations.

I obtained the General Ultrasound qualification in 2003, and then I participated in a series of postgraduate Ultrasound courses in order to advance my knowledge in certain special fields. In 2007, I attended a training course for the non-invasive evaluation of liver fibrosis with the help of Elastography (Fibroscan) under the guidance of Prof. Massimo Pinzani and Dr. Umberto Arena, at the University of Medicine in Florence, Italy, and this internship represented a true turning point in my professional activity. I work in the Ultrasound - Elastography department of the "Prof. Dr. Octavian Fodor" Regional Institute of Gastroenterology and Hepatology in Cluj-Napoca.

My contribution to the development of non-invasive assessment of fibrosis in Romania using elastographic techniques is supported by the multitude of articles, books and chapters in published books, by the conferences held in Romania and abroad, the very large number of citations of my studies, as well as by the awards received. Apart from the indirect recognition mentioned above, my activity in this field has been officially recognized by the two main "beneficiaries" in Romania: the Romanian Society of Ultrasonography in Medicine and Biology, and the patient with diffuse liver disease, respectively. Thus, in 2011, I received the Prize of the Romanian Society of Ultrasonography in Medicine and Biology for "Contribution to the development of non-invasive evaluation of liver fibrosis by elastographic methods in Romania", and in 2016, I received the Diploma of merit granted by the Board of Directors of the Association SANO-HEP Romania, for "The contribution made to the development of the association's projects, for the benefit of patients with liver disorders in Romania".

CHAPTER I.4 includes the synthesis of my research in the postdoctoral period.

I have detailed the results obtained in 10 original studies, which have been published in prestigious journals:

1. Liver stiffness is influenced by a standardized meal in patients with chronic hepatitis C virus at different stages of fibrotic evolution (Hepatology 2013, FI 12.003)
2. Unidimensional Transient Elastography in Staging Chronic Hepatitis C. Results from a Cohort of 1,202 Biopsied Patients from one Single Center (J Gastrointestin Liver Dis, FI 1.811)
3. Performance of Unidimensional Transient Elastography in Staging Non-Alcoholic Steatohepatitis (J Gastrointestin Liver Dis, FI 1.265)
4. Detection of Hepatocellular Carcinoma in Viral C Liver Cirrhosis. Is there something else than Increased Liver Stiffness? (J Gastrointestin Liver Dis, FI 1.811)
5. Inflammation-adapted liver stiffness values for improved fibrosis staging in patients with HCV and ALD (colaborare internațională) (Liver Int. 2015, FI 4.85)
6. Diagnostic accuracy of controlled attenuation parameter measured by transient elastography for the non-invasive assessment of liver steatosis: a prospective study (J Gastrointestin Liver Dis 2015, FI 2.202)
7. Individual patient data meta-analysis of controlled attenuation parameter (CAP) technology for assessing steatosis (colaborare internațională) (J Hepatol. 2017, FI 12.486)
8. Impact of controlled attenuation parameter on detecting fibrosis using liver stiffness measurement (colaborare internațională) (Aliment Aliment Pharmacol Ther 2018, FI 7.286)
9. Controlled Attenuation Parameter And Alcoholic Hepatic Steatosis: Diagnostic Accuracy and Role Of Alcohol Detoxification (colaborare internațională) (J Hepatol. 2018, FI 12.486)
10. Interpretation of the results of hepatic ultrasonographic elastography, using as a reference the computerized image analysis of the bioptic specimen (Proceeding of 2017 13th IEEE International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing 2017, respectively abstract in Journal of Hepatology 2018, FI 14.911)

Section II is dedicated to the scientific, academic and professional development plan.

At the end of the thesis, the 308 bibliographic references associated with the content of the two sections are presented.