



**GRIGORE T. POPA** UNIVERSITY OF  
MEDICINE AND PHARMACY IASI

**The inner ear's story: from deafness to hearing,  
from dizziness to balance - an integrative approach**

**- HABILITATION THESIS -**

**Associate Professor**  
**ROMICĂ SEBASTIAN COZMA, MD, PhD**

**2020**

## ABSTRACT

The habilitation thesis entitled "The inner ear's story: from deafness to hearing, from dizziness to balance - an integrative approach" reflects study and research activities from a period of over 20 years of my career and represents the synthesis of one of my directions of postdoctoral scientific research, oriented to the functional and pathological aspects of the inner ear, as well as to the modern methodology of rehabilitation of its functions. Hearing and balance, essential functions that condition language learning, school and social inclusion, cognitive and locomotion development, have sensorial segments in the inner ear. The importance of these functions justifies an increased interest in research on their physiology, the diagnosis of specific diseases and especially for the therapeutic possibilities of rehabilitation.

According to the recommendations of the National Council for the Attestation of University Degrees, Diplomas and Certificates (CNATDCU), I structured the habilitation thesis in the sections presented below.

**Section I**, after exposing of a selection of my achievements in the medical professional activity, in the academic one and in the scientific research, presents the main study directions to which I contributed and the synthesis of the most important 47 articles published in journals indexed in both Thomson ISI Web of Science Core Collection (14), as well as in international databases (33). The personal scientific contributions followed an integrative approach to the inner ear's topic, referring to both cochlear and vestibular function and their interferences.

*Chapter I.1* presents the results of studies on the impact of congenital hearing loss and the methodology for diagnosing deafness. The publications of our team in the field of early detection and diagnosis of deafness, along with involvement in specific organizational activities, contributed to the creation of the National Screening Program for Newborn Deafness in Romania (2019). The results of our studies and their practical applications in the field of cochlear implants have favored us in the development of a cochlear implant center, which has become a leader in Romania. The research of the diagnostic evaluation of speech disorders related to hearing loss, contributed to the realization of the first and only set of standardized and clinically validated Romanian audiometry vocal tests (RoVoIs), currently being approved by OSIM. The results of studies on the genetic diagnosis of deafness allowed the publication of the first data on the genetic profile of the deafness in northeastern Romania. As part of a grant I won through a competition, I also addressed diseases in the spectrum of auditory neuropathies, a very current research direction worldwide. This chapter brings together the results of 3 ISI indexed articles, 1 ISI proceedings article and 10 indexed articles in international databases.

Chapter I.2 includes the results of the most important research related to the treatment of deafness with implantable hearing aids, synthesizing 5 ISI indexed articles, 1 ISI proceedings article and 15 indexed articles in international databases. The publications refer to the electro-neural hearing loop created between the cochlear implant and the human auditory neural system, to the phenomenon of maturation of the auditory nerve under electrical stimulation (a global reference study) and to the efficiency of deafness treatment by cochlear implant and bone anchoring hearing aids. The research I participated included also the study of the results of cochlear implant treatment in rare cases - inner ear tumors and cochlear malformations, as well as the evaluation of the reliability of cochlear implants in international and national multicenter

research. One of the most important articles included in this chapter presents the conclusions of a unique international research concluded with the publication of a global consensus on the methodology of cochlear implant programming in all manufacturing industries.

*Chapter I.3* brings together research on the vestibular compartment of the inner ear. This direction of study includes the diagnosis of vestibular pathology, from the anamnestic algorithm to the objective methodology of vestibular evaluation: evoked myogenic vestibular potentials and computerized dynamic posturography. The experience gained in the direction of studies on salivary stress markers, combined with that of vestibular diagnosis by caloric tests allowed me to initiate a study on the interactions between the vestibular system and the neuro-vegetative system, the effects of vestibular stress on cardiovascular reactivity being published in an ISI article. Also, there are presented the results of research on betahistine treatment strategies in vestibular vertigo in an international multicentric study and the results of betahistine treatment combined with transtympanically administered dexamethasone in Meniere's disease. This chapter presents the synthesis of 2 ISI indexed articles and 5 indexed articles in international databases.

*Chapter I.4* reflects a very special concern in my work, referring to the interferences between the functions of the inner ear: auditory and vestibular. The research we initiated and carried out in the cochlear implant center started from the need to know the status of the vestibular function of the young children who were to be cochlear implanted. Implantation at the age of less than 1 year old can compromise gait development if it results in vestibular bilateral damages. The results of the research of these interactions between the cochlear and vestibular segment in the case study of deaf patients after cochlear implantation intervention were published in the form of 2 ISI indexed articles and 3 indexed articles in international databases, our studies are among the very few published so far on this topical issue, especially in children. The purpose of this knowledge is to optimize the treatment by cochlear implant with minimal vestibular damage.

**Section II.** In terms of medical activity, I propose to expand the audiology service I lead and increase patients' access to new means of diagnosis and treatment of ear pathology, with emphasis on outpatient therapies and care for patients with cochlear implants and bone anchored hearing aids. Academically, in addition to completing the teaching activity and textbook projects for students and residents, I propose the continuous organization of training courses in the field of audiology and vestibulology, in conjunction with the development of the Romanian Society of Audiology and Communication Pathology whose founder member I have been since 2014. Also, a very important project for my career is the relaunch of the Bachelor of Audiology and Hearing Aids studies within the "Grigore T Popa" University of Medicine and Pharmacy in Iași. In the scientific research I have in mind the co-optation of doctoral students interested in the study of the inner ear, presented in this habilitation thesis, but also in other research directions I have worked on. I intend to continue research on the pathology, diagnosis and rehabilitation of internal ear functions, mainly through the technology of cochlear implantation and the future vestibular implant.

**Section III** includes the list of bibliographic references consulted for the elaboration of the thesis and the articles included in this synthesis.

## REZUMAT

Teza de abilitare intitulată „Povestea urechii interne: de la surditate la auz, de la amețeli la echilibru - o abordare integrativă” reflectă activități de studiu și cercetare dintr-o perioadă de peste 20 de ani din cariera mea și reprezintă sinteza uneia dintre direcțiile mele de cercetare științifică postdoctorală, orientată către aspectele funcționale și patologice ale urechii interne, precum și către metodologia modernă de reabilitare a funcțiilor sale. Auzul și echilibrul, funcții esențiale care condiționează învățarea limbajului, incluziunea școlară și socială, dezvoltarea cognitivă și locomoția, au segmentele senzoriale în urechea internă. Importanța acestor funcții justifică un interes crescut pentru cercetările privind fiziologia lor, diagnosticul afecțiunilor specifice și mai ales pentru posibilitățile terapeutice de reabilitare.

Conform recomandărilor Consiliului Național pentru Atestarea Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (CNATDCU), am structurat teza de abilitare în secțiunile prezentate mai jos.

**Secțiunea I**, după expunerea unei selecții a realizărilor mele în activitatea profesională medicală, în cea academică și în cercetarea științifică, prezintă principalele direcții de studiu la care am contribuit și sinteza celor mai importante 47 de articole publicate în jurnale de specialitate indexate atât în Thomson ISI Web of Science Core Collection (14), cât și în baze de date internaționale (33). Contribuțiile personale științifice au urmărit o abordare integrativă a problematicii urechii interne, referindu-se atât la funcția cohleară, cât și la cea vestibulară și interferențe ale acestora.

*Capitolul I.1* prezintă rezultatele studiilor despre impactul hipoacuziei congenitale și metodologia de diagnostic a surdității. Publicațiile colectivului nostru din domeniul detecției și diagnosticului precoce a surdității, alături de implicarea în activități organizatorice specifice, au contribuit la crearea Programului Național de Screening a Surdității la Nou-născut în România (2019). Rezultatele studiilor noastre și aplicațiile lor practice în domeniul implantului cohlear ne-au favorizat în dezvoltarea în Spitalul Clinic de Recuperare Iași a unui centru de implant cohlear devenit lider România. Cercetarea evaluării diagnostice a tulburărilor de limbaj legate de hipoacuzie, a contribuit la realizarea primului și singurului set de teste de audiometrie vocală în limba română standardizat și validat clinic (RoVoIs), aflat în curs de omologare la OSIM. Rezultatele studiilor privind diagnosticul genetic al surdității au permis publicarea primelor date despre profilul genetic al hipoacuzicilor din nord-estul României. În cadrul unui grant pe care l-am câștigat prin concurs am abordat și bolile din spectrul neuropatiilor auditive, direcție de cercetare foarte actuală la nivel mondial. Capitolul reunește rezultatele a 3 articole indexate ISI, 1 articol ISI proceedings și 10 articole indexate în baze de date internaționale.

*Capitolul I.2* include rezultatele celor mai importante cercetări legate de tratamentul surdității prin proteze auditive implantabile, sintetizând 5 articole indexate ISI, 1 articol ISI proceedings și 15 articole indexate în baze de date internaționale. Publicațiile se referă la bucla auditivă electro-neurală creată între implantul cohlear și sistemul neural auditiv uman, la fenomenele de maturare a nervului auditiv sub stimularea electrică (studiu de referință la nivel mondial) și la eficiența tratamentului surdității prin implant cohlear și proteze cu ancorare osoasă. Cercetările la care am participat au inclus și studiul rezultatelor tratamentului prin implant cohlear în cazuri rare – tumori ale urechii interne și malformații cohleare, precum și evaluarea fiabilității implantelor cohleare în cadrul unor cercetări multicentrice internaționale și naționale. Unul dintre cele mai importante articole incluse în acest capitol prezintă concluziile unei cercetări internaționale unice încheiată cu publicarea unui consensus global asupra metodologiei de programare a implantelor cohleare din toate industriile producătoare.

*Capitolul I.3* reunește cercetările privind compartimentul vestibular al urechii interne. Această direcție de studiu cuprinde diagnosticul patologiei vestibulare, de la algoritmul anamnestico la metodologia obiectivă de evaluare vestibulară: potențialele evocate vestibulare miogenice și posturografia dinamică computerizată. Experiența acumulată pe direcția de studii privind markerii salivari de stress, combinată cu cea a diagnosticului vestibular prin probe calorice mi-a permis inițierea unui studiu privind interacțiunile sistemului vestibular cu cel neuro-vegetativ, efectele stresului vestibular asupra reactivității cardio-vasculare fiind publicate într-un articol ISI. De asemenea sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind strategiile de tratament general cu betahistină în vertijul vestibular în cadrul unui studiu internațional multicentric și rezultatele tratamentului cu betahistină combinat cu dexametazonă administrată transtimpnic în boala Meniere. În acest capitol se prezintă sinteza a 2 articole indexate ISI și 5 articole indexate în baze de date internaționale.

*Capitolul I.4* reflectă o preocupare foarte specială în activitatea mea, referindu-se la interferențele dintre funcțiile urechii interne: auditivă și vestibulară. Cercetările pe care le-am inițiat și pe care le-am desfășurat în centrul de implant cohlear au pornit de la nevoia de cunoaștere a statusului funcției vestibulare a copilului mic ce urma să fie implantat cohlear. Implantarea la vârsta de sub 1 an poate compromite dezvoltarea mersului dacă se soldează cu deteriorarea vestibulului bilateral. Rezultatele cercetării acestor interacțiuni dintre segmentul cohlear și cel vestibular în cazistica pacientului surd după intervenția de implantare cohleară au fost publicate sub forma a 2 articole indexate ISI și 3 articole indexate în baze de date internaționale, studiile noastre sunt printre foarte puținele publicate până în prezent pe această temă de actualitate, mai ales la copil. Scopul acestei cunoașteri este optimizarea tratamentului prin implant cohlear cu minimum de deteriorare vestibulară.

**Secțiunea II.** În planul activității medicale îmi propun extinderea serviciului de audiologie pe care îl conduc și creșterea accesului pacienților la noile mijloace de diagnostic și tratament a patologiei urechii, cu accent pe terapiile de ambulator și asistența pacienților cu implant cohlear și proteze cu ancorare osoasă. În plan academic, pe lângă perfectarea activității de predare și proiectele de realizare de manuale pentru studenți și rezidenți, îmi propun organizarea continuă a cursurilor de perfecționare în domeniul audiologiei și vestibulologiei, în conjuncție cu dezvoltarea Societății Române de Audiologie și Patologie a Comunicării a cărui membru fondator sunt din anul 2014. De asemenea, un proiect deosebit de important pentru cariera mea este relansarea direcției de studii de licență de Audiologie și Protezare Auditivă în cadrul Universității de Medicină și Farmacie "Grigore T Popa" din Iași. În cadrul cercetării științifice am în vedere cooptarea doctoranzilor interesați de studiul urechii interne, prezentat în această teză de abilitare, dar și pe alte direcții de cercetare pe care am lucrat. Îmi propun continuarea cercetărilor privind patologia, diagnosticul și reabilitarea funcțiilor urechii interne, în principal prin tehnologia implantării cohleare și a viitorului implant vestibular.

**Secțiunea III** include lista referințelor bibliografice consultate pentru elaborarea tezei și a articolelor incluse în această sinteză.