

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ - БИОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА

На VII редовној седници Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Биолошког факултета, одржаној 12.05.2023. године, на основу молбе ментора, др Данијеле Радивојевић, научног сарадника, Института за здравствену заштиту мајке и детета Србије „Др Вукан Чупић“ и проф. др Катарине Зељић, ванредног професора, Универзитета у Београду – Биолошког факултета, одређена је Комисија за преглед и оцену докторске дисертације **Бојане Ј. Добрић**, MSc, молекуларног биолога и физиолога, специјалисте генетике, Института за здравствену заштиту мајке и детета Србије „др Вукан Чупић“ под насловом: „**Учесталост варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* и фенотипска варијабилност код оболелих од несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха у Србији**“, у саставу: др Ивана Новаковић, редовни професор, Универзитет у Београду – Медицински факултет; др Јована Јечменица, научни сарадник, Институт за здравствену заштиту мајке и детета Србије „Др Вукан Чупић“; др Марија Савић Веселиновић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Биолошки факултет.

Комисија је прегледала урађену докторску дисертацију кандидаткиње и Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Биолошког факултета подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Општи подаци о докторској дисертацији

Веће научних области природних наука је на седници одржаној 25.10.2018. године донело одлуку да даје сагласност на предлог теме докторске дисертације Бојане Ј. Добрић под насловом: „Учесталост варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* и фенотипска варијабилност код оболелих од несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха у Србији“.

Докторска дисертација Бојане Ј. Добрић је урађена на Институту за здравствену заштиту мајке и детета Србије „Др Вукан Чупић“ у Београду. Један део докторске дисертације је урађен на одељењу молекуларне генетике, функције и терапије Института за неурологију и генетику Кипра, Никозија, Кипар.

Докторска дисертација је написана на 104 стране, уређених према упутству за техничко обликовање докторских дисертација које је дато од стране Универзитета у Београду. Теза садржи све неопходне делове: насловну страну на српском и енглеском језику, податке о менторима и одређеној комисији за преглед и оцену докторске дисертације, сажетак на српском и енглеском језику са кључним речима (2 стране), садржај (3 стране), увод (17 страна: стр. 1-17), циљеве рада (1 страна: стр. 18), материјал и

методе (18 страна: стр. 19-36), резултате (29 страна: стр. 37-65), дискусија (24 стране: стр. 66-89), закључци (2 стране: стр. 90-91), литература (13 страна: стр. 92-104), биографија аутора (1 страна), изјава о ауторству (1 страна), изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада (1 страна) и изјава о коришћењу (1 страна). У оквиру докторске дисертације се налази 46 слика. Преузете и модификоване слике су у уводу правилно цитиране према основном извору за који је рађена модификација, адекватно је навођен и линк са ког је слика преузета. Дисертација садржи укупно 39 табела. У попису литературе се налази 205 цитираних литературних извора и 6 интернет страна.

Анализа докторске дисертације

Кандидаткиња Бојана Ј. Добрић се у докторској дисертацији бавила испитивањем молекуларно генетичке основе несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха код пацијената у Србији.

У поглављу *Увод*, у првом делу *Физиологија слуха* (стр. 1-5), кандидаткиња даје најважније информације о анатомији ува, трансдукцији сигнала у нервни импулс, ендокохлеарном потенцијалу и рециклирању јона K^+ као и о пукотинастим везама у кохлеарном систему. У посебном другом потпоглављу је пажња посвећена *Оштећењима слуха* (стр. 6) и њиховој класификацији према типу и степену оштећења. Треће потпоглавље је посвећено *Генетичкој основи оштећења слуха* (стр. 6-8). Наведени су могући начини наслеђивања синдромских и несиндромских оштећења слуха. Указано је да је генетичка основа несиндромских оштећења слуха врло хетерогена, са око 250 идентификованих гена асоцираних са овим фенотипом. Више од 50% пацијената са несиндромским оштећењима слуха који се аутозомно-рецесивно наслеђује има мутације у локусу *DFNB1*, који садржи *GJB2* ген који кодира конексин 26 и *GJB6* ген који кодира конексин 30. Наведени конексини су значајни за остваривање међућелијске комуникације у којој кључну улогу имају конексонски канали и пукотинасте везе, о којима је кандидаткиња писала у почетном делу увода дисертације. У контексту генетичке основе је у оквиру четвртог потпоглавља (стр. 8-15) детаљно објашњена улога гена *GJB2* и *GJB6* код несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха (НСАРОС) и конексина 26 и 30 у кохлеи. Посебно су обрађене најчешће детектоване варијанте у *GJB2* гену, као и парцијалне делеције *GJB6* гена. Појашњене су и асоцијације између генотипа и фенотипа оштећења слуха. У последњем петом потпоглављу увода *Стратегија генетичког тестирања код пацијената са клинички постављеном дијагнозом НСАРОС* (стр. 16-17) кандидаткиња је дала детаљно објашњење начина на који се приступа генетичким тестовима уколико постоји суспектна дијагноза НСАРОС. Додатно, кандидаткиња је указала на вишеструки значај и неопходност спровођења генетичких тестова код пацијената са НСАРОС, који је од важности не само за пацијенте већ и за њихову ужу и ширу породицу. Целокупан увод је обликован тако да даје јасан и савремен преглед проблематике од интереса и указује на значај даљих испитивања у овој области.

С обзиром да је молекуларно генетичка основа НСАРОС код пацијената у Србији до сада била непозната, а на основу података из литературе и праксе других земаља у свету, постављен је општи научно истраживачки циљ да се расветли ова непознаница у нашој земљи код особа са НСАРОС и идентификују најчешће варијанте у *GJB2* и *GJB6* генима код оболелих. **Циљеви** докторске дисертације су јасно и таксативно наведени. При реализацији докторске дисертације је било постављено 5 циљева које наводимо у целости:

1. Валидација и верификација одговарајућих молекуларно генетичких метода за детекцију варијанти у генима *GJB2* и *GJB6*;
2. Одређивање учесталости варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* код оболелих од НСАРОС у Србији;
3. Одређивање дистрибуције детектованих варијанти и генотипова у генима *GJB2* и *GJB6* код оболелих од НСАРОС у Србији;
4. Испитивање фенотипске варијабилности детектованих варијанти - асоцијација детектованих генотипова са степеном оштећења слуха;
5. Избор правилне стратегије генетичког тестирања (одређивање статуса носиоца и пренатална дијагностика) ради генетичког саветовања високо ризичних породица.

У делу **Материјал и методе** су у оквиру потпоглавља насловљеног *Пацијенти* (стр. 19-20) наведени подаци о студијској групи која је укључена у студију докторске дисертације. Студијску групу је чинило две групе испитаника. У првој групи је било 119 пацијената са клинички постављеном дијагнозом несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха. Другу групу је чинило 160 здравих особа који су чланови породице оболелих од НСАРОС код којих је утврђиван статус носиоца. Наведено је да је у једној високоризичној породици урађена пренатална дијагностика. Истакнуто је да је спровођење студије одобрено од стране надлежног Медицинског етичког комитета и да су испитаници укључени у студију након датог информисаног пристанка. У оквиру *Метода* (стр. 20-36) детаљно је објашњен поступак изолације ДНК из узорака периферне крви и хорионских ресица уз таксативно навођење коришћених протокола. Свака од коришћених метода при експерименталном извођењу докторске дисертације је детаљно описана тако да омогућава понављање експерименталних процедура. Методе које су описане су: PCR-ARMS (коришћена за директну детекцију варијанти с.35delG и с.71G>А у гену *GJB2*), PCR-RFLP (коришћена за директну детекцију варијанте с.101T>С у гену *GJB2* и *splajs* мутације с.-23+1G>А егзона 1 гена *GJB2*, као и директну детекцију митохондријске варијанте m.1555A>G гена *MTRNR1*), мултиплекс PCR метода (коришћена за детекцију делеција del(*GJB6-D13S1830*) и del(*GJB6-D13S1854*) у гену *GJB6*). Детаљно је објашњен начин детектовања варијанти применом методе секвенцирања егзона 2 гена *GJB2* које је укључило објашњење умножавања егзона 2 *GJB2* гена, секвенцирање, пречишћавање реакције секвенцирања као и флуоресцентну мултиплекс STR-PCR анализу за одређивање евентуалног присуства матернална контаминације приликом пренаталне дијагностике. За све варијанте за које је рађена детекција у табелама је дат приказ секвенци коришћених прајмера. У оквиру последња два посебна потпоглавља је описан начин извођења

аудиометријских анализа од стране лекара специјалисте оториноларинголога и статистичке методе које су коришћене при обради добијених резултата.

Резултати су у оквиру докторске дисертације уобличени у четири целине. При представљању резултата су коришћени табеларни и сликовни прикази који су пропраћени одговарајућим објашњењима и позивима на табелу и/или слику у тексту докторске дисертације. Први део резултата (стр. 37-49) је подељен на 7 подцелина у оквиру којих су изнети резултати идентификованих варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* и одређена је њихова учесталост код оболелих од НСАРОС у Србији. Свака подцелина се односи на варијанте које су циљано идентификоване код испитаника применом одговарајућих метода. Први корак је била директна детекција с.35delG варијанте у гену *GJB2*, због њене веома високе учесталости у популацији Кавказијанаца. Ова метода је спроведена на целокупном узорку од 119 пацијената. Сви оболели са детектованом с.35delG варијантом у хомозиготном стању су искључени из даљих анализа. Следећи корак је била директна детекција варијанте с.71G>А у гену *GJB2*, урађена на узорку од 97 пацијената, а затим и директна детекција варијанте с.101T>С истог гена. Свим пацијентима (осим хомозиготних пацијената за с.35delG варијантом) рађено је секвенцирање кодирајућег егзона 2 гена *GJB2* методом по Сангеру. Овом методом је било могуће детектовати тачкасте мутације, као и мање делеције и дупликације испитиваног региона. Резултати су показали присуство још 6 варијанти (с.313_326del, с.269T>С, с.380G>А, с.457G>А, с.269insT, с.247-249delTTC, с.670A>С и с.79G>А). Након примењених метода, код свих пацијената који нису имали идентификоване мутације на оба алела, урађене су директне детекције *splajs* мутације с.-23+1G>А егзона 1 гена *GJB2* и митохондријске варијанте m.1555A>G гена *MTRNR1*, као и мултиплекс PCR метода (коришћена за детекцију делеција del(*GJB6*-D13S1830) и del(*GJB6*-D13S1854) у гену *GJB6*). Резултати ових анализа су показали да ниједан пацијент нема испитиване варијанте.

У другом делу резултата (стр. 49-52) су представљене дистрибуције детектованих варијанти и генотипова у генима *GJB2* и *GJB6* код оболелих од НСАРОС у Србији. Идентификовано је 11 различитих варијанти код укупно 57 пацијената и све се налазе у кодирајућем егзону 2 гена *GJB2*. Одређена је учесталост сваке варијанте и дат је приказ заступљености генотипова у испитиваном узорку од 119 оболелих од НСАРОС у Србији. Детектовано је укупно 16 различитих генотипова, а што се тиче дистрибуције код пацијената уочено је 37 биалелских варијанти (26 хомозигота и 11 сложених хетерозигота), 20 хетерозигота и 62 јединки без присуства анализираних варијанти.

Трећи део резултата (стр. 53-61) се односи на испитивање фенотипске варијабилности идентификованих варијанти - асоцијације детектованих генотипова са степеном оштећења слуха. Прво је испитивана асоцијација између степена оштећења слуха у односу на пол и узраст. Статистичке методе нису показале присуство асоцијације. Потом је испитивано да ли постоје значајне разлике између добијених генотипова и фенотипа (односно степен оштећења слуха). Приликом испитивања асоцијације генотипа и фенотипа, посебну групу су чинили генотипови са с.35delG варијантом гена *GJB2*, зато

што је ова варијанта детектована са највећом учесталошћу и формирала велики број генотипова. Показана је асоцијација генотипова са варијантом c.35delG и фенотипа поређењем хетерозиготних са пацијентима са биалелским мутацијама. Испитивањем веза свих генотипова и фенотипова у укупном узорку од 119 оболелих од НСАРОС у Србији, показана је асоцијација поређењем хетерозигота са свим осталим генотиповима, као и поређењем хомозиготних пацијената са пацијентима код којих нису детектоване варијанте тестираних гена. Такође, испитивано је присуство асоцијације степена оштећења слуха и идентификованих варијанти у односу на њихов ефекат на структуру и/или функцију конексина 26. Све варијанте су класификоване у две групе према ефекту на синтезу протеина конексина 26: мутације које доводе до изостајања транслације или доводе до синтезе скраћеног протеина (Т) и мутације које доводе до синтезе измењеног протеинског продукта (НТ). Резултати су показали постојање асоцијације генотипа и фенотипа поређењем степена оштећења слуха код пацијената Т/Т генотипа и хетерозиготних Т генотипова, као и поређењем Т/Т са Т/НТ генотиповима.

Четврти део резултата (стр. 61-65) се односи на избор правилне стратегије генетичког тестирања. У оквиру овог дела су представљени резултати одређивања статуса носиоца у високо ризичним породицама и пренатална дијагностика НСАРОС. У високо ризичним породицама урађен је скрининг на носиоце код укупно 155 испитаника чланова породице оболелих. Свим испитаницима је дат одговарајући генетички савет. Урађена је и једна пренатална дијагностика на узорку добијеном биопсијом хорионских ресица. Првенствено је урађена сензитивност методе на евентуалну присутност мајчиног ткива у добијеном феталном узорку, затим валидација пренаталне анализе и на крају сама пренатална анализа. На основу добијених резултата породици је дат одговарајући генетички савет.

Дискусија је организована у четири логички одвојене целине које пристичу из постављених и реализованих циљева и добијених резултата у оквиру докторске дисертације. Кандидаткиња је добро текстуално обликовала и водила исцрпну дискусију и вршила упоређивање резултата добијених овом докторском дисертацијом са резултатима – учесталостима мутација у анализираним генима у другим популацијама у свету за које постоје доступни подаци. Упоредни резултати су неретко приказани и табеларним приказом у дискусији, што је омогућило бољи преглед и поређење. У оквиру последње целине дискусије је било речи о генетичком саветовању високо ризичних породица и избору правилне стратегије за генетичко тестирање.

Из изведених експеримената и добијених резултата докторске дисертације, изведени су закључци које је кандидаткиња навела у јасној и таксативној форми. **Закључци** ове докторске дисертације су били следећи (преузето у целости из докторске дисертације):

- Применом различитих метода се могу успешно детектовати варијанте анализираних гена. Делимично модификоване PCR-ARMS методе се могу применити за успешну директну детекцију варијанти с.35delG и с.71G>А гена *GJB2* код НСАРОС пацијената. Методом PCR-RFLP методе успешно су директно детектоване варијанте с.101T>C и с.23+1G>А гена *GJB2* као и m.1555A>G гена *MTRNR1*. Мултиплекс PCR-ом нису детектоване две парцијалне делеције гена *GJB6*, del(*GJB6*-D13S1830) и del(*GJB6*-D13S1854). Секвенцирањем кодирајућег региона, егзона 2, гена *GJB2* идентификоване су варијанте с.313_326del, с.269T>C, с.380G>А, с.457G>А, с.269insT, с.247-249delTTC, с.670A>C и с.79G>А.
- С обзиром да су све коришћене методе валидиране и верификоване, потврђено је да се све наведене методе могу користити у свакодневној лабораторијској дијагностици НСАРОС.
- Оправдана је рутинска примена молекуларно генетичких метода за директну детекцију варијанте с.35delG као првог корака код сваког пацијента оболелог од НСАРОС. Сензитивност методе би износила ~26% и омогућила би да петина ризичних породица већ у старту буде потпуно информативна за пренаталну дијагностику.
- На основу броја детектованих варијанти и генотипова, у анализираним узорку од 119 пацијената и применом описаних метода, може се закључити да је молекуларна основа несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха у Србији хетерогена, слично као што је уочено у другим земљама Европе. Добијени подаци потврђују присуство заједничких варијанти гена *GJB2* народа словенског порекла из земаља централне и источне Европе, као и утицај популација из Медитерана. Идентификоване су четири варијанте које припадају групи ретких, фамилијарних мутација, присутних само код појединачних случајева у свету што указује на постојање тзв. приватних мутација и у нашој земљи.
- Пацијенти са НСАРОС у Србији испитивани у овој докторској дисертацији имају различите типове оштећења слуха, што указује на постојање хетерогености изучаваног фенотипа.
- На основу резултата повезаности генотипа са алелом с.35delG и степена оштећења слуха, може се закључити да постоји веза између генотипа и фенотипа. С обзиром да пацијенти са хомозиготним и сложеним хетерозиготним генотипом имају чешће дубоко оштећење слуха, то може бити резултат описаног функционалног ефекта с.35delG варијанте у гену *GJB2*.
- На основу резултата повезаности свих осталих идентификованих генотипова и степена оштећења слуха може се такође закључити да постоји веза између генотипа и фенотипа. Повезаност степена оштећења слуха међу добијеним генотиповима показана је поређењем хетерозигота са сваким другим типом генотипа понаособ. Као што је и очекивано, хетерозиготи су чешће повезани са средњим оштећењем слуха, односно присуство само једне патогене варијанте је повезано са блажим оштећењем слуха.

- Повезаност генотипа и фенотипа је утврђена и на основу резултата повезаности генотипова представљених према ефекту варијанте и степена оштећења слуха. Пацијенти са Т/Т генотипом имају чешће дубоко оштећење слуха, што је резултат функционалног ефекта варијанти које чине Т/Т генотипове.
- На основу идентификованог генотипа оболелог члана породице би требало извршити избор методе (PCR-ARMS, PCR-RFLP или методе секвенцирања) приликом одређивања статуса носиоца и пренаталне дијагностике.
- Оправдано је најпре одредити статус носиоца оба родитеља, како би се потврдила хомозиготност или сложена хетерозиготност код оболелог члана породице као и како би се дао прецизан савет у вези могућности пренаталне дијагностике у свакој следећој трудноћи.
- Оправдано је одређивање статуса носиоца код блиских чланова породице и њихових партнера са којима евентуално планирају потомство. Први корак је тестирање рођака на присуство породичне варијанте, након чега се партнери носиоца фамилијарних мутација, који немају породичну анамнезу НСАРОС, тестирају на присуство с.Gdel35 мутације, као најчешће у нашој популацији. Применом Бајесове теореме се додатно смањује ризик довољно да се искључи постојање медицинске индикације за пренаталну дијагностику НСАРОС.
- На основу резултата пренаталне дијагностике једне породице у Србији изнешене у овој докторској дисертацији, може се закључити да PCR-ARMS метода представља методу избора за брзу, јасну и прецизну молекуларно генетичку пренаталну дијагностику варијанте с.35delG НСАРОС.

При писању докторске дисертације, кандидаткиња Бојана Ј. Добрић је цитирала велики број литературних извора који су релевантни за научну област докторске дисертације. Сви коришћени литературни извори су правилно и уједначеним стилем наведени у тексту. Комплетан попис коришћене литературе је дат у оквиру целине **Литература**. Линкови коришћених интернет страна наведени су одвојено са наглашеним последњим датумом приступа.

Радови и конгресна саопштења из докторске дисертације

Б1. Радови у часописима међународног значаја

1. **Dobric B**, Radivojevic D, Јесменика Ј, Neocleous V, Fanis P, Phylactou L, Djurisc M. Audiological features in Serbian patients with hearing impairment identified with c.35delG in the GJB2 gene. Srpski arhiv za celokupno lekarstvo 2021;149(11-12):685-690.

IF₂₀₂₁=0.224 (oblast: Medicine, General & Internal)

M23

Линк ка публикацији на интернету:

<https://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0370-8179/2021/0370-81792100098D.pdf>

2. **Dobric B**, Radivojevic D, Јесменика Ј, Fanis P, Neocleous V, Phylactou L, Djurisc M. Prevalence of Variants in DFNB1 Locus in Serbian Patients with Autosomal Recessive Non-Syndromic Hearing Loss. Genetika – Belgrade 2022;54(1):447-456.

IF₂₀₂₁=0.753 (oblast: Genetics & Heredity)

M23

Линк ка публикацији на интернету:

<http://www.dgsgenetika.org.rs/abstrakti/vol54no1rad31.pdf>

Б2. Конгресна саопштења на скуповима међународног значаја

1. First results of genetic testing of non syndromic hearing impairment in patients from Serbia- case report of family with multiple affected members
(Control No. 2017-A-995-ESHG)

Electronic Poster Presentation E-P02.07

The European Conference of Human Genetics (ESHG) 2017, Copenhagen, Denmark

Б3. Конгресна саопштења на скуповима домаћег значаја

1. Association between genotype and audiological features in Serbian patients with inherited sensorineural hearing impairment

Poster Presentation

VI Congress of Serbian Genetic Society, 2019, Vrnjacka Banja, Serbia

Провера оригиналности докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата **Бојане Ј. Добрић** број индекса: Б3031/2014 послата је дана **24.04.2023. године** на софтверску проверу оригиналности. Извештај који садржи резултате провере оригиналности је достављен менторима истог дана.

На основу извршене анализе од стране Универзитетске библиотеке „Светозар Марковић“ коришћењем програма iThenticate и налаза у извештају који је достављен менторима, констатујемо да за поднет текст индекс сличности износи 7%. Увидом у Извештај уочено је подударање са 60 сумарних извора. Детаљном анализом добијеног Извештаја и поклапања по сегментима, утврђено је да је подударање са четири извора било 1%, док је у свим преосталим случајевима било мање од 1%. Поклапања су потицала од термина на енглеском и латинском језику, афилијација ментора, публикација које су проистекле из докторске дисертације, општих места и уобичајених фраза карактеристичних за тематику докторске дисертације.

Када се све изнето узме у обзир, извештај указује на оригиналност докторске дисертације кандидата **Бојане Ј. Добрић**, под насловом „**Учесталост варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* и фенотипска варијабилност код оболелих од несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха у Србији**“, те се прописани поступак припреме за њену одбрану може наставити.

Мишљење и предлог Комисије

Докторска дисертација кандидаткиње **Бојане Ј. Добрић**, под насловом „Учесталост варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* и фенотипска варијабилност код оболелих од несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха у Србији“ представља оригинални научни рад. Резултати проистекли из докторске дисертације су публиковани у два међународна часописа (оба M23 категорије) на којима је кандидаткиња први аутор. Резултати су и презентовани на једном међународном и једном домаћем конгресу. Свеукупни утисак и оцена прегледане докторске дисертације су позитивни.

Кандидаткиња Бојана Ј. Добрић је кроз експерименталну израду и писање докторске дисертације показала самосталност у научно-истраживачком раду као и способност да успостави сарадњу са истраживачима у својој научној области и ван наше земље. О томе сведочи чињеница да је један део докторске дисертације реализован на Институту за неурологију и генетику Кипра, Никозија, Кипар. Имајући у виду да је генетичка основа несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха хетерогена и да је одликују различитости између етничких група, од велике важности је идентификовати патогене варијанте код оболелих у свакој популацији. Резултати ове докторске дисертације, поред академског, имају и значајан допринос у унапређењу здравствене праксе кроз увођење генетичког тестирања ради правовремене и одговарајуће медицинске интервенције пацијената са несиндромским аутозомно-рецесивним оштећењем слуха, као и њиховим укључивањем у редовне животне токове. Додатно, резултати и препоруке из ове докторске дисертације су од великог значаја и за породице са генетичким оптерећењем и спровођењем генетичког саветовања приликом планирања наредних трудноћа.

Именована Комисија предлаже Наставно-Научном Већу Биолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати позитивну оцену докторске дисертације кандидаткиње **Бојане Ј. Добрић** под називом „Учесталост варијанти у генима *GJB2* и *GJB6* и фенотипска варијабилност код оболелих од несиндромског аутозомно-рецесивног оштећења слуха у Србији“ и тиме омогући кандидаткињи јавну одбрану дисертације.

У Београду, 12.05.2023. године

КОМИСИЈА:

др Ивана Новаковић, редовни професор
Универзитет у Београду – Медицински факултет

др Јована Јечменица, научни сарадник
Институт за здравствену заштиту мајке и детета Србије „Др Вукан Чупић“

др Марија Савић Веселиновић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Биолошки факултет