

**РЕЦЕНЗИЈА**  
**НА ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА СО НАСЛОВ „ДИЈАГНОСТИЧКО**  
**ЗНАЧЕЊЕ НА Tc99m-MIBI ЗА ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА ПАРАТИРОИДНИ**  
**АДЕНОМИ И ЕКТОПИЧНИ ПАРАТИРОИДНИ ЖЛЕЗДИ“, ПРИЈАВЕНА**  
**НА ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ, УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ**  
**ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП**

Со Одлука број 0206-657/6 од 8.10.2026 година, донесена на 119. седница на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 3 – Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, формирана е Комисија за оценка и одбрана на докторската дисертација со наслов **„Дијагностичко значење на Tc99m-MIBI за идентификација на паратироидни аденоми и ектопични паратироидни жлезди“** и на англиски јазик **“99mTc-MIBI’s Diagnostic Significance for Identifying Parathyroid Adenomas and Ectopic Parathyroid Glands”**, пријавена и изработена од кандидатот д-р Исмет Бајрами, во состав:

- проф. д-р Емилија Јаневиќ-Ивановска, претседател;
- проф. д-р Елена Дракалска-Серсегова, ментор, член;
- проф. д-р Раме Мифтари, екстерен ментор, член;
- проф. д-р Ивица Смоковски, член;
- проф. д-р Синиша Стојаноски, член.

По разгледувањето на доставената докторска дисертација, Комисијата го поднесува следниов

### ИЗВЕШТАЈ

#### Анализа на трудот

Докторската дисертација која е пријавена и изработена од кандидатот д-р Исмет Бајрами претставува оригинален труд кој согласно со Програмата на трет циклус студии на студиската програма Базични и клинички истражувања во медицината е напишана на 122 страници, А4 формат, со вкупно 10 табели, 23 слики, 193 литературни цитати.

Трудот е структуриран во следниве поглавја: Краток извадок на македонски и на англиски јазик, Вовед, Преглед на литература, Цели на истражувањето, Материјали и методи, Резултати, Дискусија, Заклучок и Користена литература.

Докторската дисертација е логично конципирана, методолошки добро организирана и претставува заокружена научна целина во која сите поглавја се меѓусебно поврзани.

Предмет на истражувањето е дијагностичката вредност на <sup>99m</sup>Tc-MIBI за предоперативна локализација на паратироидни аденоми и ектопични паратироидни жлезди, преку споредба на планарната сцинтиграфија и хибридниот СПЕКТ/КТ. Темата има непосредно клиничко значење, бидејќи прецизната локализација е важна за планирањето на хируршкиот пристап кај пациенти со примарен хиперпаратироидизам.

Во понатамошниот тек од овој извештај е даден краток осврт за секое поглавје од докторската дисертација.

Во **Воведот** кандидатот го поставува клиничкиот проблем на идентификација и локализација на хиперфункционалното паратироидно ткиво. Јасно е разграничена биохемиската дијагноза на примарниот хиперпаратироидизам од улогата на визуализациските методи во предоперативната локализација. На тој начин се обезбедува соодветна основа за проценка на придонесот на нуклеарно-медицинските испитувања.

Во второто поглавје, насловено како **Преглед на литература**, д-р Исмет Бајрами ги опфаќа анатомијата, ембриолошката миграција и можните ектопични локализации на паратироидните жлезди, регулацијата на калциумовата хомеостаза, патофизиологијата на примарниот хиперпаратироидизам и особеностите на солитарните аденоми, мултигландуларната болест и наследните форми. Овие сознанија се поврзани со разликите во детекцијата и со ограничувањата на предоперативната локализација.

Посебно се разработени радиофармацевтските и клеточните механизми на акумулација и задржување на  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI, подготовката и контролата на квалитетот на радиофармацевтикот, протоколите за планарна сцинтиграфија и СПЕКТ/КТ, како и причините за лажно позитивни и лажно негативни наоди. Разгледани се и ултрасонографијата, четиридимензионалната компјутерска томографија и ПЕТ/КТ како делови од поширока локализациона стратегија. Литературниот преглед обезбедува клиничка и радиофармацевтска рамка за истражувањето.

По обемниот и детален литературен преглед следува делот во кој кандидатот прецизно ги дефинира и претставува **Целите на истражувањето**, кои се јасно дефинирани и целосно усогласени. Основната цел на докторската дисертација е да се проценат улогата и дијагностичката вредност на  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI сцинтиграфијата во детекцијата и предоперативната локализација на паратироидните лезии, со посебен осврт кон дополнителниот придонес на хибридниот СПЕКТ/КТ во споредба со планарната сцинтиграфија. Специфичните цели ги опфаќаат карактеристиките на испитуваната популација, дијагностичките показатели, споредбата на двата модалитета, локализацијата на ектопичните жлезди, односот со ултрасонографските и биохемиските наоди и анализата на дискордантните резултати. Поставените цели се соодветни на клиничкиот проблем и на предложениот пристап.

Реализацијата на предвидените цели, од страна на кандидатот д-р Исмет Бајрами детално е презентирана и објаснета во поглавјето **Материјали на истражувачка работа**, презентирајќи ја истовремено и методологијата на работењето, како и начинот на обработка на добиените резултати. Во ова поглавје кандидатот го прикажува истражувањето како проспективно-ретроспективна опсервациона студија спроведена во Одделот за нуклеарна медицина при Универзитетскиот клинички центар на Косово во Приштина, за периодот од јануари 2021 година до август 2025 година. Наведената кохорта опфаќа 84 пациенти. Анализата вклучува клинички и биохемиски податоци, достапни ултрасонографски наоди и резултати од планарна  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI сцинтиграфија и СПЕКТ/КТ изведени во рамките на истиот дијагностички процес.

Опишани се подготовката на радиофармацевтикот, аквизицијата и реконструкцијата на снимките со тридетекторски СПЕКТ/КТ систем,

интерпретацијата на наодите и статистичката обработка. Како референтен стандард се наведени оперативни и хистопатолошки податоци кај оперираните пациенти и клиничко-биохемиско следење кај неоперираните. Овој пристап овозможува споредба во реална клиничка практика, но бара прецизно документирање на референтната потврда и нејзините ограничувања.

Во поглавјето **Резултати** кандидатот ги организира резултатите според демографските и биохемиските карактеристики на пациентите, дијагностичката класификација на двата модалитета, ектопичните лезии и дополнителниот локализациски придонес на СПЕКТ/КТ. Табелите и сликите овозможуваат споредбен приказ, а клиничките примери ја илустрираат врската меѓу функционалната акумулација и анатомската локализација.

Во анализираната кохорта, планарната сцинтиграфија покажа сензитивност од 88,0%, специфичност од 76,5% и вкупна дијагностичка точност од 83,3%, додека хибридниот СПЕКТ/КТ постигна сензитивност од 98,0%, специфичност од 88,2% и точност од 94,0%. Со СПЕКТ/КТ беше регистриран еден лажно негативен наод, наспроти шест со планарната сцинтиграфија. Добиените резултати ја поткрепуваат дополнителната дијагностичка вредност на хибридно снимаче во испитуваната популација. Кај 10 пациенти беа идентификувани наоди суспектни за ектопично паратироидно ткиво, од кои девет беа потврдени како ектопични паратироидни аденоми. Анализата на овие случаи го истакнува значењето на анатомската компонента на СПЕКТ/КТ за прецизна локализација на лезиите и за интерпретација на функционалните наоди во клинички контекст.

Во подгрупата од 70 пациенти со достапни ултрасонографски наоди, ултрасонографијата локализираше суспектна лезија кај 39 пациенти (55,7%), додека комбинираниот пристап со СПЕКТ/КТ обезбеди локализација кај 50 пациенти (71,4%). Дополнителните 11 локализации претставуваат зголемување на успешноста на локализацијата за 15,7 процентни поени, што го поткрепува комплементарниот придонес на двата метода во предоперативната проценка.

Споредбите на биохемиските параметри според пол и возраст, заедно со корелациските анализи, ја дополнуваат карактеризацијата на испитуваната популација. Утврдената позитивна поврзаност меѓу јонизираниот калциум и позитивните наоди на СПЕКТ/КТ придонесува кон согледување на односот меѓу биохемискиот профил и визуализационските резултати.

Во поглавјето **Дискусија** докторандот д-р Бајрами покажува способност за критичка анализа и научна интерпретација на добиените резултати. Истите се разгледуваат во однос на литературата, биолошкото однесување на радиофармацевтикот и клиничката улога на предоперативната локализација. Посебно внимание е посветено на ектопичните лезии, негативните или недијагностичките ултрасонографски наоди и можните извори на погрешна интерпретација. Во дискусијата се разгледани методолошките особености и ограничувањата на студијата, вклучувајќи ги големината на примерокот, достапноста на податоците и применетите начини на референтна потврда на наодите.

Во поглавјето **Заклучок** кандидатот јасно, концизно и систематски ги сумира најзначајните научни сознанија произлезени од истражувањето. Донесените заклучоци логично произлегуваат од добиените резултати и претставуваат директен одговор на поставените цели на докторската дисертација.

Презентираните заклучоци ја истакнуваат дијагностичката вредност на  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI СПЕКТ/КТ во испитуваната популација. Неговата примена е поставена во рамките на интегрирана стратегија за предоперативна локализација, која ги обединува биохемиската потврда, ултрасонографските наоди и релевантните клинички информации.

### **Научен придонес**

Докторската дисертација претставува оригинален научен придонес во областа на нуклеарната медицина кој се согледува во анализата на клинички податоци од добиени во Универзитетскиот клинички центар на Косово во Приштина и во споредбата на планарната  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI сцинтиграфија и хибридниот СПЕКТ/КТ кај пациенти испитани во истиот дијагностички процес. Истражувањето ја разгледува дополнителната вредност на анатомската информација во интерпретацијата на функционалните наоди и во локализацијата на ектопично паратироидно ткиво.

Придонесот се заснова на клиничката евалуација на методите во конкретна популација и на систематизирањето на локалните дијагностички искуства. Прикажаните показатели и клинички примери можат да послужат како основа за понатамошни проспективни истражувања со унифицирани критериуми за вклучување, целосна референтна потврда и споредбена статистичка анализа на наодите од двата дијагностички метода кај истите пациенти. Дополнителен научен придонес претставува спроведената анализа на биохемиските параметри и нивната поврзаност со визуализациските наоди, со која е дополнета клиничката проценка на испитуваната популација. Добиените резултати придонесуваат кон подобро согледување на односот меѓу биохемискиот профил и дијагностичките наоди и обезбедуваат основа за понатамошни истражувања.

### **Апликативен придонес**

Апликативната вредност на докторската дисертација е особено изразена и поврзана со попрецизно предоперативно мапирање на суспектното паратироидно ткиво. Комбинирањето на функционалната и анатомската информација може да го олесни разграничувањето на лезијата од соседните структури и да обезбеди информации релевантни за изборот на хируршки пристап. Ова е особено значајно кај ектопични локализации и кај пациенти со негативна или недијагностичка ултрасонографија.

Дисертацијата дава основа за подобрување на структурата на нуклеарно-медицинските извештаи, систематско бележење на локализацијата и споредување со оперативните, хистопатолошките и биохемиските резултати. Клиничките примери имаат и едукативна вредност за препознавање на типични и атипични наоди и на можните извори на лажно позитивна акумулација.

Добиените резултати претставуваат основа за понатамошни истражувања на влијанието на оваа стратегија врз оперативното време, компликациите и потребата од повторни интервенции.

### **Оригиналеност и значење на истражувањето**

Докторската дисертација претставува оригинално и современо научно истражување кое обработува клинички релевантен проблем на спојот меѓу

нуклеарната медицина, ендокринологијата, радиофармацијата и хируршкото планирање. Неговата оригиналност се однесува на сопствената клиничка серија, споредбениот пристап и обработката на ектопичните и дискордантните наоди во условите на установата каде што е спроведено.

Значењето на трудот е во можноста локалните искуства да се поврзат со познатите принципи на предоперативната локализација и да се идентификуваат области за подобро документирање, стандардизација и понатамошно истражување.

### **Начин на пишување и изнесување на материјата**

Докторската дисертација е напишана на јасен, стручен и терминологски прецизен научен јазик, со доследно користење на современата стручна терминологија и со следлив премин од теоретската основа кон методологијата, резултатите и клиничката интерпретација. Текстот е логично структуриран, а поглавјата се меѓусебно поврзани, овозможувајќи континуирано следење на текот на истражувањето, од дефинирањето на научниот проблем до интерпретацијата на добиените резултати.

Материјата е изложена систематски и аргументирано, при што секој сегмент од истражувањето е поткрепен со соодветни експериментални резултати и релевантни литературни податоци.

Резултатите се презентирани прегледно, преку соодветно избрани табели, и графички прикази, што придонесува за нивна полесна интерпретација и критичка евалуација.

Кандидатот покажува способност за научна синтеза и критичко размислување, при што добиените резултати не се само опишани, туку се анализирани и ставени во контекст на современите литературни сознанија. Дискусијата е научно аргументирана и демонстрира зрело разбирање на комплексноста на развојот на современите нуклеарно-медицински испитувања.

### **Конзистентност на деловите во рамките на целината**

Докторската дисертација претставува логично заокружена и методолошки конзистентна научна целина. Поставените цели произлегуваат од современите научни сознанија прикажани во воведот и литературниот преглед, а избраната методологија е целосно усогласена со нивната реализација. Резултатите директно одговараат на поставените истражувачки цели и претставуваат основа за научно аргументирана дискусија и донесување на заклучоците. Ваквата поврзаност меѓу поединечните поглавја обезбедува високо ниво на логичка доследност и научна издржаност на трудот.

### **Исполнетост на законските услови за одбрана на докторатот**

Кандидатот пред одбраната на докторската дисертација ги објави следниве рецензирани научни трудови, тематски поврзани со истражувањето:

1. Bajrami IR, Haxhiu BI, Abdullahu LZ, Orqusha NH, Lenjani BZ, Kurtishi IN, Fazliu VID, Kurshumliu FI.(2025) Giant Functional Parathyroid Cyst With “Snowstorm” Phenomenon: A Rare Clinical and Imaging Presentation. *Case Rep Endocrinol.* 9811283. doi: 10.1155/crie/9811283.

2. Bajrami, I., Jashari, A., Spahiu F., Stojanoski, S., Drakalska Sersemova E. (2026). The impact of SPECT/CT hybrid imaging on enhancing diagnostic accuracy of parathyroid adenoma using 99mTc-MIBI scan in Nuclear Medicine Department Kosovo. *International Journal of Medical Sciences Acta Medica Balkanica*, 11(21–22), 21–31. DOI: 10.62792/ut.amb.v11.i21-22.p3369.

### ЗАКЛУЧОК И ПРЕДЛОГ

Комисија за оценка детално ја разгледа докторската дисертација со наслов **„Дијагностичко значење на Tc99m-MIBI за идентификација на паратироидни аденоми и ектопични паратироидни жлезди“** и на англиски јазик **“99mTc-MIBI’s Diagnostic Significance for Identifying Parathyroid Adenomas and Ectopic Parathyroid Glands”**, пријавена и изработена од кандидатот д-р Исмет Бајрами и донесе заклучок дека истата претставува оригинален, самостоен, прецизно дефиниран и јасно оформен научен труд со систематски разработена проблематика и оригинални научни истражувања и резултати.

Докторската дисертација обработува значаен клинички проблем и прикажува сопствени резултати од примената на планарната сцинтиграфија и хибридниот СПЕКТ/КТ. Во трудот се препознава научен и апликативен придонес во оценката на предоперативната локализација, особено кај ектопични лезии и кај негативни или недијагностички ултрасонографски наоди.

Докторската дисертација во поглед на предметот, поставените цели и прикажаните резултати, како и постигнатото ниво на квалитет на научна работа ги задоволува и исполнува условите потребни за изработка на докторска дисертација.

Врз основа на тоа, Комисијата има чест да му предложи на Наставно-научниот совет на докторски студии на Кампус 3 да ја прифати позитивната рецензија на докторската дисертација со наслов **„Дијагностичко значење на Tc99m-MIBI за идентификација на паратироидни аденоми и ектопични паратироидни жлезди“**, пријавена и изработена од кандидатот д-р Исмет Бајрами и да му одобри јавна одбрана на истата.

### РЕЦЕНЗЕНТСКА КОМИСИЈА

Проф. д-р Емилија Јаневиќ-Ивановска, претседател, с.р.  
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Проф. д-р Елена Дракалска-Серсемова, интерен ментор, член, с.р.  
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Проф. д-р Раме Мифтари, екстерен ментор, член, с.р.  
Медицински факултет, Универзитет во Приштина, Косово

Проф. д-р Ивица Смоковски, член, с.р.  
Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Проф. д-р Синиша Стојаноски, член, с.р.  
Медицински факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје