

СТ А Н О В И Щ Е

О Т

проф. д-р Елена Димитрова Димитракова, д.м.

Катедра по Акушерство и гинекология , МУ-Пловдив

Завеждащ Родилно отделение, АГ к-ка-УМБАЛ „Св.Георги“-Пловдив

Относно: дисертационен труд на тема : „ Място на изкуствения интелект в съвременната колпоскопска диагностика на предракови изменения на маточната шийка” от д-р Георги Даниелов Пранджев за придобиване на ОНС “Доктор”, област на Висше образование: 7. Здравеопазване и спорт, Професионално направление 7.1 Медицина, Докторска програма „Акушерство и гинекология”, съгласно Заповед № 2873/ 15.09.2026 год. на Ректора на МУ – Плевен

Научни ръководители: чл.-кор.проф.д-р Славчо Томов, д.м.н.

акад. д-р Григор Горчев,д.м.н.

І.КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ

Д-р Георги Пранджев е роден през 1993 год. в гр. Пловдив. Завършва средното си образование в местната ЕГ „Иван Вазов”. 2017 е годината, в която се дипломира като магистър-лекар в Медицински университет- Пловдив. Работи последователно като санитар и медицински секретар до 2018 год. Първоначално е зачислен е за специализант по Акушерство и гинекология в УМБАЛ „Дева Мария”- Бургас, а по-късно –в УМБАЛ „Света Марина”- Плевен, където работи и понастоящем. Придобива едноименната специалност през 2024 год. През 2020 год. започва и преподавателската си дейност като асистент в Катедрата по акушерство и гинекология при Медицински университет- Плевен.

Правят впечатление редица отличия и награди, получени както в България, така и в чужбина, а също и реализирани практики по програма Erasmus+.

Д-р Пранджев удостоверява проведени множество курсове на следдипломно обучение: Колпоскопия и деструктивно лечение на преканцерозите на маточната шийка, Диагностична и офис хистероскопия, Диагностична и оперативна лапароскопия в гинекологията, курс по роботизирана хирургия в Атина и др.

Предоставената от кандидата авторска справка за съответствие с минималните национални изисквания показва покриване, а за някои от показателите- и надхвърляне на същите.

Удостоверява участие в научноизследователски проект.

Членува в редица професионални организации.

Владее отлично английски и испански езици.

II.АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТА

Ракът на маточната шийка заема четвърто място сред злокачествените заболявания при жената в световен мащаб. У нас болестта засяга 15.4 на 100 000 жени и така България попада в най-високата категория по честота на заболяването в ЕС и се нарежда на второ място по смъртност. Противно на приетата от СЗО през 2020 год. Глобална стратегия за елиминиране на тази неоплазма, покритието с HPV ваксина в нашата страна остава изключително ниско. По отношение на вторичната профилактика страната ни също е сред тези с най-нисък обхват.

Конвенционалната колпоскопия е основен, но и лимитиран в известна степен метод за оценка предраковите изменения на маточната шийка. Диагностичната ефективност е зависима от редица условия, което пък

затруднява изграждането на единни диагностични критерии в контекста на различни клинични условия.

AI-системите в колпоскопията позволяват създаването на три основни типа анализ- класификация, детекция и пикселна сегментация. Развитието на изкуствения интелект в здравеопазването открива възможности за намиране на решения за оптимизиране прилагането на споменатата Стратегия на СЗО чрез внедряването на интелигентни системи за анализ.

Предвид всичко горепосочено определям избраната тема на дисертационния труд като изключително съвременна, иновативна и особено съществена за гинекологичната практика.

Целта е ясно формулирана: като се приложат методите на ИИ за анализ на колпоскопски изображения, да се оцени неговото клинично значение за детекция на предракови изменения на маточната шийка и да се определи мястото му в съвременната колпоскопска диагностика.

Дисертантът набелязва 5 задачи:

1. Да се разработи алгоритъм, базиран на ИИ, чрез използване методите на машинно и/или дълбоко обучение за автоматизиран анализ на колпоскопски изображения;
2. Да се създаде стандартизирана база данни от колпоскопски изображения за интеграция в разработен модел чрез единен протокол за заснемане и анотация, съобразен с медицинските стандарти за колпоскопска номенклатура;
3. Да се идентифицират и анализират факторите, които влияят върху сегментационната производителност на модела;
4. Да се определи диагностичната стойност на разработения модел чрез сравнителен анализ с утвърдени в литературата системи;

5. Да се анализира клиничната приложимост и мястото на ИИ в съвременната колпоскопска диагностика.

III. СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд е написан на 182 стандартни печатни страници. Онагледен е с 20 таблици и 41 фигури. Библиографията обхваща 115 литературни източника, от които 2 на Кирилица и 113 на Латиница .

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ: проучването е проспективно и включва 94 пациентки на възраст между 18-64 години, преминали през УМБАЛ „Света Марина“ – Плевен в периода 2022 год.- 2025 год. Използвана е собствена база данни от колпоскопски изображения, като е застъпена информацията относно възраст, брой раждания, цитологичен статус, HPV-статус и/или генотипизиране, тип трансформационна зона, наличие на абнормни колпоскопски находки, патохистологичен резултат.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ: приветствам оформянето на обсъждане за всяка от поставените задачи. След задълбочен анализ на получените данни авторът прави заключения: 2D nnU-Net v2 може да се обучи да разпознава колпоскопски находки на пикселно ниво; производителността на модела се определя в по-голяма степен от формулировката на задачата и качеството на данните, отколкото от архитектурния капацитет; моделът постига високо припокриване при отделни случаи с благоприятни условия, но средните стойности остават под клинично приемливото ниво поради малък обем данни, класов дисбаланс и липса на протоколни метаданни; създаденият набор данни покрива всички основни колпоскопски класове според IFCPS 2011-класификацията, което го прави практически приложим за обучение на модел на семантична сегментация; предимството на натрупаната база данни е

фокусът върху пикселна сегментация на находките, а не върху класификация на цялото изображение въз основа хистологичен резултат; непостоянството в базата данни е една от причините, влияещи на сегментационната производителност на модела; въвеждането на протоколни метаданни би позволило индивидуална оценка като предпоставка за клинично значима интерпретация на резултатите. Дисертантът посочва, че ползваната база данни е достатъчна за доказване на концепцията, но недостатъчна за стабилно обучение на фини и редки класове; необходимо е балансиране на данните и въвеждане на протоколни метаданни; от съществено значение е клиничната валидация за оценка реалната стойност на модела; важен аспект е и нуждата от човешкия контрол в разглежданите процеси. Кандидатът прави извода, че ИИ има своето място в съвременната колпоскопска диагностика на предраковите изменения на маточната шийка, като в настоящия момент е само подпомагащ фактор с нарастваща роля, без да може да бъде заместител на утвърдения колпоскопски метод.

ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД: налице са оригинални, научно-теоретични и научно-практически. За първи път в България е разработена и експериментално изследвана оригинална система, базирана на ИИ, за автоматизирана сегментация на пикселно ниво на колпоскопски находки на маточната шийка; създадена и структурирана е собствена база данни от колпоскопски изображения, подходяща за обучение и сравнително изследване на сегментационни модели чрез методите на ИИ; разработен е унифициран протокол за експертна анотация на колпоскопски изображения.

Бих отличила направената заявка за патент на разработката пред USPTMO.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд се отличава със своята оригиналност. Определям го като особено актуален и значим. Съответства на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане и съответния Правилник на Медицински университет - Плевен .

Предвид всичко това давам своята положителна оценка и препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват също утвърдително за присъждане ОНС „Доктор“ на д-р Георги Даниелов Пранджев.

22.09. 2026 г.

гр. Пловдив

Изготвил становището: ~~На основание чл.59 от ЗЗЛД~~

/Проф. д-р Елена Димитракова, д.м.у

S T A T E M E N T

by

Prof. Elena Dimitrova Dimitrakova, MD, PhD

Department of Obstetrics and Gynecology, Medical University of Plovdiv
Head of the Maternity Ward, Clinic of Obstetrics and Gynecology, University
Hospital "St. George" – Plovdiv

Regarding: the doctoral thesis entitled "The Role of Artificial Intelligence in Modern Colposcopic Diagnosis of Precancerous Cervical Lesions" by Dr Georgi Danielov Prandzhev, submitted for the award of the Educational and Scientific Degree "Doctor" (PhD), Area of Higher Education: 7. Health Care and Sports, Professional Field 7.1 Medicine, Doctoral Program "Obstetrics and Gynecology", pursuant to Order No. 2873/15.09.2026 of the Rector of Medical University – Pleven

Scientific supervisors:

Corresponding Member Prof. Slavcho Tomov, MD, DSc

Academician Grigor Gorchev, MD, DSc

I. BRIEF BIOGRAPHICAL INFORMATION

Dr Georgi Prandzhev was born in 1993 in Plovdiv. He completed his secondary education at the local "Ivan Vazov" Language High School. In 2017, he graduated with a Master's degree in Medicine from the Medical University of Plovdiv. He worked successively as a hospital orderly and medical secretary until 2018. He initially enrolled as a resident in Obstetrics and Gynecology at University Hospital "Virgin Mary" – Burgas, and later at University Hospital "St. Marina" – Pleven, where he continues to work at present. He obtained the specialty in Obstetrics and Gynecology in 2024. In 2020, he also began his teaching activity as an

Assistant Professor in the Department of Obstetrics and Gynecology at Medical University – Pleven.

A number of distinctions and awards received both in Bulgaria and abroad are noteworthy, as are completed training placements under the Erasmus+ program.

Dr Prandzhev documents the completion of numerous postgraduate training courses: Colposcopy and Destructive Treatment of Cervical Precancerous Lesions, Diagnostic and Office Hysteroscopy, Diagnostic and Operative Laparoscopy in Gynecology, a course in Robotic Surgery in Athens, and others.

The candidate's submitted self-assessment report regarding compliance with the minimum national requirements demonstrates that these requirements have been met and, for some indicators, exceeded.

He documents participation in a research project.

He is a member of a number of professional organizations.

Dr Prandzhev has an excellent command of English and Spanish.

II. RELEVANCE OF THE TOPIC

Cervical cancer ranks fourth among malignant diseases in women worldwide. In Bulgaria, the disease affects 15.4 per 100,000 women, placing the country in the highest incidence category in the European Union and second in mortality. Despite the WHO Global Strategy for the Elimination of Cervical Cancer adopted in 2020, HPV vaccination coverage in our country remains extremely low. With regard to secondary prevention, Bulgaria is also among the countries with the lowest coverage.

Conventional colposcopy is a principal, although to some extent limited, method for assessing precancerous cervical lesions. Its diagnostic effectiveness depends on a number of conditions, which in turn complicates the establishment of uniform diagnostic criteria across different clinical settings.

AI systems in colposcopy enable three main types of analysis: classification, detection, and pixel-level segmentation. The development of artificial intelligence in

healthcare creates opportunities to identify solutions for optimizing the implementation of the aforementioned WHO Strategy through the introduction of intelligent analytical systems.

In view of all of the above, I consider the selected topic of the doctoral thesis to be exceptionally contemporary, innovative, and highly relevant to gynecological practice.

The aim is clearly formulated: by applying AI methods for the analysis of colposcopic images, to evaluate its clinical significance for the detection of precancerous cervical lesions and to determine its place in contemporary colposcopic diagnostics.

The doctoral candidate defines five objectives:

1. To develop an AI-based algorithm using machine learning and/or deep learning methods for automated analysis of colposcopic images;
2. To create a standardized database of colposcopic images for integration into the developed model, using a unified acquisition and annotation protocol consistent with medical standards for colposcopic nomenclature;
3. To identify and analyze the factors influencing the segmentation performance of the model;
4. To determine the diagnostic value of the developed model through comparative analysis with systems established in the literature;
5. To analyze the clinical applicability and the role of AI in contemporary colposcopic diagnostics.

III. STRUCTURE OF THE DOCTORAL THESIS

The doctoral thesis comprises 182 standard printed pages. It is illustrated with 20 tables and 41 figures. The bibliography includes 115 references, of which 2 are in Cyrillic and 113 in Latin script.

MATERIALS AND METHODS: The study is prospective and includes 94 patients aged 18–64 years who were examined at University Hospital “St. Marina” – Pleven during the period 2022–2025. A proprietary database of colposcopic images was used, including information on age, number of births, cytological status, HPV status and/or genotyping, transformation zone type, presence of abnormal colposcopic findings, and histopathological result.

RESULTS AND DISCUSSION: I welcome the inclusion of a separate discussion for each of the stated objectives. Following an in-depth analysis of the obtained data, the author draws the following conclusions: 2D nnU-Net v2 can be trained to recognize colposcopic findings at the pixel level; model performance is determined to a greater extent by task formulation and data quality than by architectural capacity; the model achieves high overlap in individual cases under favorable conditions, but mean values remain below a clinically acceptable level because of the small dataset size, class imbalance, and lack of protocol metadata; the created dataset covers all major colposcopic classes according to the IFCPC 2011 classification, making it practically applicable for training a semantic segmentation model; an advantage of the accumulated database is its focus on pixel-level segmentation of findings rather than whole-image classification based on histological results; inconsistency within the database is one of the factors affecting the segmentation performance of the model; the introduction of protocol metadata would allow individualized assessment as a prerequisite for clinically meaningful interpretation of the results. The doctoral candidate notes that the database used is sufficient to demonstrate proof of concept

but insufficient for robust training of subtle and rare classes; data balancing and the introduction of protocol metadata are necessary; clinical validation is essential for assessing the true value of the model; and an important aspect is the need for human oversight in the processes under consideration. The candidate concludes that AI has a place in contemporary colposcopic diagnosis of precancerous cervical lesions; at present, however, it is only an adjunctive factor with a growing role and cannot replace the established colposcopic method.

CONTRIBUTIONS OF THE DOCTORAL THESIS: The thesis includes original, scientific-theoretical, and scientific-practical contributions. For the first time in Bulgaria, an original AI-based system for automated pixel-level segmentation of cervical colposcopic findings has been developed and experimentally investigated; a proprietary database of colposcopic images suitable for training and comparative evaluation of segmentation models using AI methods has been created and structured; and a unified protocol for expert annotation of colposcopic images has been developed.

I would specifically highlight the patent application for the development submitted to the USPTO.

IV. CONCLUSION

The presented doctoral thesis is distinguished by its originality. I consider it particularly timely and significant. It complies with the requirements of the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act, the Rules for its implementation, and the corresponding Regulations of Medical University – Pleven.

In view of all of the above, I give my positive assessment and recommend that the esteemed members of the Scientific Jury also vote in favor of awarding the Educational and Scientific Degree "Doctor" (PhD) to Dr Georgi Danielov Prandzhev.

22.09.2026

Plovdiv

Statement prepared by: **На основание чл.59 от ЗЗЛД**
/Prof. Elena Dimitrakova, MD, PhD/

