

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Рени Емил Калфин, Ръководител на Научно направление
„Биологични ефекти на природни и синтетични вещества“
при Институт по невробиология - БАН

върху дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен
„Доктор“

Професионално направление 7.1. „Медицина“
Докторска програма „Фармакология“

Автор: Магистър-фармацевт Андреян Георгиев

Тема: „*In vitro* ефекти на опиоидни аналгетици върху вискозо-еластичните характеристики на аортна стена от плъх при стареене и мелатонинов дефицит“

Научен ръководител: Доц. д-р Мария Антонова

Научен консултант: Проф. д-р Росица Замфирова

1. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ НА ДОКТОРАНТА

Андреян Георгиев Георгиев е роден на 11 май 1989 г. в град Русе. Образователно-квалификационна степен „Магистър“ по специалността „Фармация“, Андреян Георгиев придобива през 2013 г. от Медицински университет - София с много добър успех. След завършване на висшето си образование Андреян работи във фармацевтичното производство последователно в Балканфарма-Троян и Софарма-София, а от 2021 година и понастоящем той работи като фармацевт във фирмата Health Technology Assessment (НТА ООД) в град София. Автобиографията на Андреян показва тясна връзка на кандидата с фармацевтичната практика.

След издържан конкурс, Андреян Георгиев е зачислен в задочна докторантура по „Фармакология“ в Института по невробиология (ИНБ) - БАН, а със заповед на Директора на ИНБ от 20.10.2023 г., той е отчислен с право на защита.

2. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТИКАТА

Дисертационният труд на магистър-фармацевт Андреян Георгиев е посветен на важен проблем в съвременната медико-биологична наука –

изследване влиянието на опиоидните аналгетици върху вискозоеластичните свойства на аортната стена в условия на стареене и мелатонинов дефицит. Темата е интердисциплинарна, като обединява биомеханика, фармакология и невроендокринология. Съвременната клинична практика широко използва опиоидни аналгетици, включително в условия на хирургични интервенции, при пациенти в напреднала възраст и с придружаващи ендокринни или метаболитни нарушения. Паралелно с това, стареенето на съдовата стена и редуцираната секреция на мелатонин представляват доказани рискови фактори за съдова дисфункция. В този контекст изясняването на директните *in vitro* ефекти на фентанил и трамадол върху аортната вискозоеластичност има съществено значение както за фундаменталната наука, така също за оптимизиране на терапевтичните стратегии. Всичко казано дотук прави темата на дисертационния труд актуална в научно и научно-приложно отношение и обосновава необходимостта от проведените изследвания.

3. ПОЗНАВАНЕ НА ПРОБЛЕМА

От направената обширна литературна справка се вижда, че Андреев Георгиев е отлично запознат със състоянието на изследвания проблем, обект на неговия дисертационен труд. Литературният обзор е структуриран систематично в четири основни направления, като тази структура ясно отразява концептуалната рамка на справката от литературата, а именно: биомеханика на аортата → регулаторни фактори → фармакологично въздействие → експериментален модел.

В първия раздел на обзора докторанта представя анатомията, хистологията, вискозоеластичните свойства и патологични промени на аортата. По-нататък Андреев много добре описва значението на мелатонина за артериалната хомеостаза и патология, също така влиянието на опиоидите върху артериите. Четвъртият раздел на литературната справка е посветен на използването на аорта от плъх като модел за изследванията. Андреев отлично се мотивира относно адекватността на използвания експериментален модел, обяснява защо плъхът е предпочитан лабораторен модел, морфологичните и функционални сходства с човешката аорта и предимствата на *in vitro* подхода. В

заклучение мога да кажа, че аортата от плъх е подходящ експериментален модел за изследване на вазоконстрикция и вазодилатация, оценка на ендотел-зависими и ендотел-независими реакции, анализ на еластични свойства.

Литературният обзор е съвременен и говори за автор със знания, който ясно разбира направеното до момента и перспективите в бъдеще. Като цяло литературният обзор показва задълбочено познаване на научната литература и научните проблеми, свързани с разработваната теза. В литературния обзор се наблюдава известен дисбаланс, като първата част (структура и биомеханика на аортата) е значително по-подробно представена от останалите. Това е разбираемо във връзка с целта и задачите на дисертационната теза. Известна слабост на литературния обзор е, че текстът е предимно описателен, а не аналитичен. Препоръчвам добавяне на обобщения в края на всяка глава на литературния обзор, например „От представените данни може да се заключи, че...“; „Въпреки натрупаните доказателства, остава неизяснен въпросът за...“. В края на литературния обзор Андреев е добавил кратък анализ относно ограниченията на използваните методи.

В заключение, литературният обзор демонстрира високо ниво на теоретична подготовка от докторанта.

4. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Разделът „Материали и методи“ е ключов за оценка на научната валидност, възпроизводимостта и методологичната надеждност на дисертационния труд. Тук трябва да отбележа, че Андреев Георгиев е доказал уменията си за работа с изолирани препарати от аорта, придобити под ръководството на научния ръководител. Като опитни животни са използвани здрави мъжки плъхове от породата Wistar, разпределени в три възрастови групи – 3-месечни (млади, полови зрели), 14-месечни (възрастни) индивиди и 18-месечни (стари) плъхове. Всяка възрастова група плъхове допълнително е разделна на две подгрупи според типа на проведената хирургична операция: шам-оперирани (sham група) и пинеалектомирани плъхове (pin група).

Положителните страни на експерименталния дизайн са ясно дефинираните възрастови групи, наличие на модел на мелатонинов дефицит и сравнителният дизайн.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД, ПОЛУЧЕНИТЕ РЕЗУЛТАТИ И ПРИНОСИТЕ

Като цяло дисертационният труд е много добре написан, богато онагледен с 63 фигури и 23 таблици. Цитирани са 341 автори на латиница. Една от най-силните страни на труда е, че надгражда класическия контрактилен анализ, включва механични параметри и прави оценка на структурно-функционални характеристики.

Всички експериментални данни, включени в дисертационния труд, са получени в Институт по невробиология – БАН. Експерименталните данни в дисертационната теза са многобройни и значението им тепърва ще нараства. Резултатите от разработения дисертационен труд биха могли да допринесат за подобряване на терапевтичния избор на опиоидни аналгетици и тяхното дозиране с цел намаляване на нежеланите ефекти върху сърдечно-съдовата система при физиологично ниво на плазмения мелатонин, в условия на мелатонинов дефицит, както и в зависимост от възрастта на пациентите.

Целта и задачите на изследването са формулирани ясно и съответстват на поставения научен проблем. Използваният експериментален подход е съвременен и методически обоснован, като включва *in vitro* модели с изолирани аортни препарати от плъх, позволяващи елиминиране на неврохуморалните влияния и прецизна оценка на директните ефекти на изследваните вещества върху съдовата стена. Подходът включва изследване на различни възрастови групи, както и моделиране на мелатонинов дефицит чрез пинеалектомия, което допринася за висока степен на достоверност и интерпретируемост на резултатите.

Получените експериментални резултати са обстойно анализирани и статистически обработени. Те позволяват да се направят редица съществени научни обобщения.

Всичко казано до тук е доказателство за големия обем на материала, обработен и детайлно описан от Андреян Георгиев, което ми дава основание да дам висока оценка на уменията на автора да разглежда получените резултати в контекста на известните факти от литературата и да открива причинно-следствените връзки между изследваните параметри.

Най-важните резултати от разработената дисертационна теза са следните:

- Установено е, че **възрастта оказва значимо влияние върху вискозоеластичните характеристики на аортната стена**, като се наблюдават промени в артериалната твърдост и механичния отговор на съдовата тъкан .
- Доказано е, че **мелатониновият дефицит модифицира биомеханичните свойства на аортата**, като води до понижение на артериалната твърдост и промени в собствената честота при определени възрастови групи, както и до различна реакция при фармакологично въздействие .
- Показано е, че **фентанил проявява директен ендотел-независим вазорелаксиращ ефект**, който вероятно се реализира чрез неопиоиден механизъм, като ефектът е по-изразен при по-млади експериментални животни .
- Установено е, че **трамадол оказва влияние върху вискозоеластичните характеристики на аортата**, като ефектът му е зависим от концентрацията, възрастта и мелатониновия статус, като се предполага участие на опиоиден механизъм .

Резултатите са интерпретирани критично и съпоставени със съществуващите литературни данни, което свидетелства за уменията на докторанта да анализира и обобщава научна информация. Направените изводи са логично следствие от получените резултати и отговарят на поставените цели и задачи.

Научните приноси на дисертационния труд могат да бъдат определени като оригинални и значими. Те се изразяват в:

- разкриване на нови аспекти от директното действие на опиоидните аналгетици върху съдовата стена;
- изясняване на ролята на възрастта и мелатониновия дефицит като модулатори на съдовия отговор;
- разширяване на знанията относно механизмите, определящи вискозоеластичните свойства на артериите.

Практическата значимост на изследването се свързва с възможността за **оптимизиране на терапевтичния подход при приложение на опиоидни аналгетици**, особено при пациенти в напреднала възраст или с нарушен мелатонинов баланс, с оглед повишаване на ефективността и безопасността на лечението.

6. ПУБЛИКАЦИИ И ДОКЛАДВАНИЯ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Съобразно Закона за развитие на научния състав в Република България, Правилника за неговото приложение и Правилника на Института по невробиология, за защита на дисертационен труд в професионално направление 7.1. „Медицина“ са необходими минимум 30 точки, получени от група показатели от 5 до 9. По темата на дисертационния труд са излезли от печат три научни публикации, от които докторанта получава 45 точки и надхвърля минималните изисквания за защита на дисертация. Заслужава да се отбележи факта, че в две от публикациите по дисертационния труд (67 %), Андриян Георгиев е първи автор. Докторантът има четири участия на научни форуми в чужбина и три представяния на форуми в България на резултати, получени при разработването на дисертационния труд, което показва, че Андриян Георгиев е придобил умения да представя работата си пред научната общност, а това е съществена част от обучението по време на разработването на докторска дисертация.

7. ЛИЧНО УЧАСТИЕ НА ДОКТОРАНТА

Магистър-фармацевт Андриян Георгиев лично участва в проведеното изследване. Приносите на дисертационния труд, отбелязани от докторанта, са

негово дело, получени с подкрепата и съдействието на научния ръководител доцент Мария Антонова.

8. АВТОРЕФЕРАТ

Авторефератът е написан на 59 стандартни страници и съответства на съдържанието на дисертацията. От автореферата може да се добие много добра представа за направеното научно изследване. За лесното възприемане на резултатите от читателя допринася богатото онагледяване на автореферата с 49 фигури и 10 таблици. В автореферата са включени целта и задачите на проучването, всички основни за дисертационния труд резултати и тяхното обсъждане, изводите и приносите. В заключение авторефератът изпълнява основната си функция – да представи синтезирано, но достатъчно подробно научния замисъл, експерименталния подход и получените резултати, без да навлиза в прекомерни детайли, характерни за пълния текст на дисертацията.

9. КРИТИЧНИ ЗАБЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ

Критични бележки към Андреян Георгиев нямам. Получените експериментални данни са многобройни и значението им тепърва ще нараства. Препоръката ми е те да бъдат обобщени в научни статии и изпратени за публикуване в списания с висок импакт-фактор, защото заслужават да станат достъпни за международната научна общност. Също така един обобщаващ принос, който да обедини възрастта, мелатонина, фармакологичното въздействие и механичните свойства би бил достоен завършек на дисертационната теза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, дисертационният труд представлява самостоятелно научно изследване с ясно формулирани цели, адекватна методология и значими резултати, които допринасят за развитието на фармакологията и съдовата биомеханика и имат практическа насоченост към подобряване на терапевтичните подходи в клиничната медицина.

Дисертационният труд показва, че Андреян Георгиев притежава задълбочени знания и професионални умения по научната специалност „Фармакология“, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване. Разработената дисертационна теза е актуална както във фундаментален, така също в клиничен аспект (анестезиология, кардиология, геронтология).

Дисертационният труд като цяло е добре замислен, методично обоснован, прецизно изпълнен и напълно отговаря, а в някои аспекти надхвърля научните и образователни критерии за докторска степен, залегнали в Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото приложение и вътрешния правилник на Института по невробиология-БАН.

Предвид гореизложеното, давам своята положителна оценка за проведеното научно изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси и с убеденост препоръчвам на почитаемите членове на Научното жури да гласуват с „ДА“ за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ на магистър-фармацевт Андреян Георгиев в Професионално направление 7.1. "Медицина", научна специалност "Фармакология".

29 април 2026 г.

Рецензент:

Проф. д-р Рени Калфин

R E V I E W

by Prof. Dr. Reni Emil Kalfin, Head of Department “Biological Effects of Natural and Synthetic Substances” at the Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences

on the dissertation thesis for the award of the Educational and Scientific Degree “Doctor”

Professional Field 7.1. “Medicine”
Doctoral Programme “Pharmacology”

Author: Master of Pharmacy Andreyan Georgiev

Topic: “In vitro effects of opioid analgesics on the visco-elastic characteristics of the aortic wall in rats under conditions of aging and melatonin deficiency”

Supervisor: Assoc. Prof. Maria Antonova, PhD

Scientific Consultant: Prof. Rositsa Zamfirova, PhD

1. BRIEF BIOGRAPHICAL DATA OF THE DOCTORAL CANDIDATE

Andreyan Georgiev Georgiev was born on May 11, 1989, in the city of Ruse. He acquired the educational and qualification degree “Master” in the specialty “Pharmacy” in 2013 from the Medical University – Sofia with a very good remarks. After completing his higher education, Andreyan worked in pharmaceutical manufacturing consequently at Balkanpharma-Troyan and Sopharma-Sofia, and since 2021 and up to the present, he has been working as a pharmacist at the company Health Technology Assessment (HTA Ltd.) in the city of Sofia. Andreyan’s CV demonstrates a close connection of the candidate with pharmaceutical practice.

Following a successful competition, Andreyan Georgiev was enrolled in part-time doctoral studies in “Pharmacology” at the Institute of Neurobiology (INB) – BAS. By order of the Director of INB dated 20.10.2023, he was discharged with the right to defense.

2. RELEVANCE OF THE TOPIC

The dissertation thesis of Master of Pharmacy Andreyan Georgiev is dedicated to an important issue in contemporary medico-biological sciences – the study of the influence of opioid analgesics on the visco-elastic properties of the aortic wall under conditions of aging and melatonin deficiency.

The topic is interdisciplinary, combining biomechanics, pharmacology, and neuroendocrinology. Modern clinical practice widely uses opioid analgesics, including in surgical interventions, in elderly patients and in patients with accompanying endocrine or metabolic disorders. In parallel, aging of the vascular wall and reduced melatonin secretion are proven risk factors for vascular dysfunction. In this context, clarifying the direct *in vitro* effects of fentanyl and tramadol on aortic visco-elasticity is of significant importance both for fundamental science and for optimizing therapeutic strategies. Everything stated so far makes the topic of the dissertation thesis relevant from both scientific and applied-scientific perspectives and justifies the need for the conducted research.

3. KNOWLEDGE OF THE PROBLEM

From the extensive literature review conducted, it is evident that Andreyan Georgiev is excellently familiar with the state of the research problem addressed in his dissertation thesis. The literature review is systematically structured into four main sections, and this structure clearly reflects the conceptual framework of the literature analysis, namely: biomechanics of the aorta → regulatory factors → pharmacological influence → experimental model.

In the first section of the review, the doctoral candidate presents the anatomy, histology, visco-elastic properties, and pathological changes of the aorta. Further on, Andreyan very well describes the importance of melatonin for arterial homeostasis and pathology, as well as the influence of opioids on arteries. The fourth section of the literature review is dedicated to the use of rat aorta as a model for the studies. Andreyan provides excellent motivation regarding the adequacy of the experimental model used, explains why the rat is the preferred laboratory model, the morphological and functional similarities with the human aorta, and the advantages of the *in vitro* approach.

In conclusion, I can state that the rat aorta is a suitable experimental model for studying vasoconstriction and vasodilation, assessment of endothelium-dependent and endothelium-independent reactions, and analysis of elastic properties.

The literature review is up-to-date and indicates an author with solid knowledge who clearly understands what has been done so far and the future perspectives. Overall, the literature review demonstrates in-depth knowledge of the scientific literature and the scientific problems related to the developed thesis. A certain imbalance is observed in the literature review, with the first part (structure and biomechanics of the aorta) being presented in significantly more detail than the others. This is understandable in relation to the aim and objectives of the dissertation thesis. A certain weakness of the literature review is that the text is predominantly descriptive rather than analytical. I recommend adding summaries at the end of each chapter of the literature review, for example: "From the presented data, it can be concluded that..."; "Despite the accumulated evidence, the question of... remains unclear." At the end of the literature review, Andreyan has added a brief analysis regarding the limitations of the methods used.

In conclusion, the literature review demonstrates a high level of theoretical preparation by the doctoral candidate.

4. RESEARCH METHODOLOGY

The section "Materials and Methods" is key to assessing the scientific validity, reproducibility, and methodological reliability of the dissertation thesis. Here, I must note that Andreyan Georgiev has demonstrated his skills in working with isolated aortic preparations, acquired under the guidance of his supervisor. Healthy male Wistar rats were used as experimental animals, divided into three age groups – 3-month-old (young, sexually mature), 14-month-old (adult), and 18-month-old (old) rats. Each age group of rats was further divided into two subgroups according to the type of surgical procedure performed: sham-operated (sham group) and pinealectomized rats (pin group).

The positive aspects of the experimental design are the clearly defined age groups, the presence of a model of melatonin deficiency, and the comparative design.

5. CHARACTERISTICS OF THE DISSERTATION THESIS, OBTAINED RESULTS AND CONTRIBUTIONS

Overall, the dissertation thesis is very well written and richly illustrated with 63 figures and 23 tables. A total of 341 authors are cited in Latin script. One of the strongest aspects of the work is that it builds upon classical contractile analysis by including mechanical parameters and evaluating structural-functional characteristics.

All experimental data included in the dissertation thesis were obtained at the Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences. The experimental data in the dissertation are numerous and their significance will only increase in the future.

The results of the developed dissertation thesis could contribute to improving the therapeutic choice of opioid analgesics and their dosing in order to reduce the undesirable effects on the cardiovascular system at physiological plasma melatonin levels, under conditions of melatonin deficiency, as well as depending on the age of the patients.

The aim and objectives of the study are clearly formulated and correspond to the stated scientific problem. The experimental approach used is modern and methodologically sound, including *in vitro* models with isolated aortic preparations from rats, which allow the elimination of neurohumoral influences and a precise assessment of the direct effects of the studied substances on the vascular wall. The approach includes the study of different age groups, as well as modeling of melatonin deficiency through pinealectomy, which contributes to a high degree of reliability and interpretability of the results.

The obtained experimental results are thoroughly analyzed and statistically processed. They allow for a number of significant scientific generalizations.

Everything stated so far is evidence of the large volume of material processed and described in detail by Andreyan Georgiev, which gives me reason to give a high evaluation of the author's ability to consider the obtained results in the context of known facts from the literature and to identify cause-and-effect relationships between the studied parameters.

The most important results from the dissertation thesis are the following:

- It has been established that age has a significant influence on the visco-elastic characteristics of the aortic wall, with observed changes in arterial stiffness and the mechanical response of the vascular tissue.
- It has been proven that melatonin deficiency modifies the biomechanical properties of the aorta, leading to a decrease in arterial stiffness and changes in natural frequency in certain age groups, as well as to a different reaction under pharmacological influence.
- It has been shown that fentanyl exhibits a direct endothelium-independent vasorelaxant effect, which is probably realized through a non-opioid mechanism, and the effect is more pronounced in younger experimental animals.
- It has been established that tramadol affects the visco-elastic characteristics of the aorta, with its effect being dependent on concentration, age, and melatonin status, suggesting the involvement of an opioid mechanism.

The results are interpreted critically and compared with existing literature data, which testifies to the doctoral candidate's ability to analyze and summarize scientific information. The conclusions drawn are a logical consequence of the obtained results and correspond to the set aims and objectives.

The scientific contributions of the dissertation thesis can be defined as original and significant. They are expressed in:

- revealing new aspects of the direct action of opioid analgesics on the vascular wall;
- clarifying the role of age and melatonin deficiency as modulators of the vascular response;
- expanding knowledge regarding the mechanisms determining the visco-elastic properties of arteries.

The practical significance of the study is related to the possibility of optimizing the therapeutic approach when using opioid analgesics, especially in elderly patients or in patients with disturbed melatonin balance, with a view to increasing the effectiveness and safety of treatment.

6. PUBLICATIONS AND PRESENTATIONS ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION THESIS

In accordance with the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, its Implementing Regulations, and the Regulations of the Institute of Neurobiology, the defense of a dissertation thesis in professional field 7.1. "Medicine" requires a minimum of 30 points obtained from the group of indicators from 5 to 9. On the topic of the dissertation thesis, three scientific publications have been published, from which the doctoral candidate receives 45 points and exceeds the minimum requirements for dissertation defense. It is worth noting that in two of the publications on the dissertation thesis (67%), Andreyan Georgiev is the first author. The doctoral candidate has four participations in scientific forums abroad and three presentations at forums in Bulgaria of the results obtained during the development of the dissertation thesis. This shows that Andreyan Georgiev has acquired the skills to present his work to the scientific community, which is an essential part of the training during the development of a doctoral dissertation.

7. PERSONAL CONTRIBUTION OF THE DOCTORAL CANDIDATE

Master of Pharmacy Andreyan Georgiev personally participated in the conducted research. The contributions of the dissertation thesis noted by the doctoral candidate are his own work, achieved with the support and assistance of his scientific supervisor, Assoc. Prof. Maria Antonova.

8. THESIS ABSTRACT

The abstract of the dissertation thesis is written on 59 standard pages and corresponds to the content of the dissertation. From the abstract, one can gain a very good idea of the conducted scientific research. The rich illustration of the abstract

with 49 figures and 10 tables contributes to the easy perception of the results by the reader. The abstract includes the aim and objectives of the study, all the main results of the dissertation thesis and their discussion, the conclusions, and the contributions. In conclusion, the abstract fulfills its main function – to present in a synthesized but sufficiently detailed manner the scientific concept, the experimental approach, and the obtained results, without going into excessive details characteristic of the full text of the dissertation.

9. CRITICAL REMARKS AND RECOMMENDATIONS

I have no critical remarks towards Andreyan Georgiev. The obtained experimental data are numerous and their significance will only increase in the future. My recommendation is that they be summarized in scientific articles and submitted for publication in journals with a high impact factor, as they deserve to become accessible to the international scientific community. Also, one summarizing contribution that would combine age, melatonin, pharmacological influence, and mechanical properties would be a worthy conclusion to the dissertation thesis.

C O N C L U S I O N

In conclusion, the dissertation thesis represents an independent scientific study with clearly formulated aims, adequate methodology, and significant results that contribute to the development of pharmacology and vascular biomechanics and have a practical orientation towards improving therapeutic approaches in clinical medicine.

The dissertation thesis shows that Andreyan Georgiev possesses in-depth knowledge and professional skills in the scientific specialty “Pharmacology”, demonstrating qualities and abilities for independent conduct of scientific research. The developed dissertation thesis is relevant both in the fundamental and in the clinical aspect (anesthesiology, cardiology, gerontology).

The dissertation thesis as a whole is well conceived, methodologically substantiated, precisely executed, and fully meets, and in some aspects exceeds, the scientific and educational criteria for a doctoral degree set out in the Law on the

Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, its Implementing Regulations, and the internal regulations of the Institute of Neurobiology – BAS.

In view of the above, I give my positive assessment of the conducted scientific research presented by the reviewed dissertation thesis, abstract, achieved results, contributions, and I confidently recommend to the honorable members of the Scientific Jury to vote with “YES” for the award of the Educational and Scientific Degree “Doctor” to Master of Pharmacy Andreyan Georgiev in Professional Field 7.1. “Medicine”, scientific specialty “Pharmacology”.

29 April, 2026

Reviewer:

Prof. Reni Kalfin, PhD