

СТАНОВИЩЕ

От доц. д-р Елка Бориславова Йорданова-Попова, д.м, Катедра по физиология и патофизиология- пенсионер до 5 г., Медицински факултет на Медицински Университет – София, член на научно жури по конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“, в Професионално направление 4.3. „Биологични науки“ по научната специалност „Физиология на животните и човека“ за нуждите на научно направление „Сензорна невробиология“ в Институт по невробиология при БАН (ИНБ-БАН), обявен в държавен вестник №75/03.09.2024. Единственият кандидат, подал документи за конкурса, е гл. ас. Цветалин Тотев Тотев, ИНБ-БАН.

Представям настоящото становище в качеството си на член на Научно жури, съгласно Заповед на Директора на ИНБ-БАН № 42/25.11.2024 г.

Кратки данни за професионалното развитие на кандидата

Гл. асистент Цветалин Тотев завършва Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ през 1999 г. От 1997 г. до сега той работи в Института по невробиология при БАН, като е бил последователно технически изпълнител, физик, научен сътрудник III, II и I степен, а от 2018 г. той е главен асистент. През 2015 г. успешно защитава дисертация по научна специалност „Физиология на животните и човека“ на тема „Механизми, определящи скоростта на зрителното възприятие на стимули с различна пространствена честота“.

Научно-изследователска дейност

Гл. ас. Цветалин Тотев има общо 22 научни труда, като с 13 от тях участва в настоящия конкурс за доцент. Десет от тринадесетте труда са научни публикации в международни списания, два са колективни монографии, а единият е самостоятелна книга на базата на защитен дисертационен труд. Общият импакт фактор на научните публикации, с които кандидатът участва в настоящия конкурс, е 16, а индивидуалният му импакт фактор е 3,49. Всички публикации са в областта на конкурса. Представен е списък с 47 цитирания, като 25 от тях са от публикациите, с които кандидатът участва в конкурса за доцент. Освен в научни публикации, гл. асистент Тотев е съавтор и на 4 регистрирани полезни модела.

Оценка на научните приноси

Научната дейност на гл. ас. Цветалин Тотев основно е в областта на зрителната физиология и по-специално е свързана с изучаване механизмите на обработка на зрителната информация при човека и промените, които настъпват в тези механизми при някои заболявания и разстройства на развитието. Важно направление в дейността му е разработването на специализиран софтуер и хардуер за неврофизиологични изследвания.

Една съществена част от изследванията на гл. ас. Цветалин Тотев, която е представена като хабилитационен труд, е насочена към изучаване на промените в преработката на зрителната информация при деца и юноши с разстройства на развитието: разстройство от аутистичния спектър (РАС), хиперактивност с дефицит на внимание (ХАДВ) и дислексия на развитието (ДР), в сравнение с лица с типично развитие (ТР). В едни от тези изследвания е проучена възможността за разпознаване (интегриране) на виртуални контури, съставени от 12 габорови елементи, разположени сред случайно ориентирани подобни елементи. Контурните елементи са представяни при различно ниво на външен зрителен шум. Ценен принос на гл. ас. Тотев е разработването на зрителната стимулация, при която се избягва възможността за използване на каквато и да е позиционна информация за различаване на контурните елементи от тези на фона. При тези изследвания е установено, че лицата с РАС имат по-дълго време за отговор и по-малка акуратност при разпознаване на виртуални

контури в сравнение с лицата с ТР, като техните резултати по-силно се влошават с увеличаването на външния зрителен шум. Едновременното изследване на очните движения в тези опити показва, че лицата с РАС имат по-голяма област на фиксиране на погледа, което говори за неговата по-голяма нестабилност. Тази нестабилност заедно с намаленото филтриране на външния зрителен шум намаляват ефективността на използването на наличната зрителната информация от стимула за интегрирането ѝ в цялостен контур.

В друга част от изследванията на кандидата, включена в хабилитационния му труд, е проучена възможността за интегриране на информацията за глобално движение чрез използване на дисплей с ниска плътност и подход на еквивалентен шум при деца и юноши с РАС и такива с ТР. За провеждането на тези изследвания гл. ас. Тотев създава специализиран софтуер включващ 30 модела на движение на зрителните стимули. Установено е, че лицата с РАС имат намалена способност за различаване на посока на глобално движение, като резултатите им се влошават повече при увеличаване нивото на външния зрителен шум, в сравнение с лицата с ТР. Тази разлика между лицата от двете групи не се дължи на разлики в способността им за различаване на посока на локално движение, тъй като тази способност е приблизително еднаква при лицата с РАС и тези с ТР. Направен е извод, че лицата с РАС имат намалена способност да интегрират информацията за локално движение при използването на дисплей с ниска плътност, чиито причини не са напълно ясни.

В трета част от изследванията, включени в хабилитационния труд на гл. ас. Тотев, е проучено зрителното възприятие на деца и юноши с разстройства на развитието (РАС, ХАДВ и ДР) при четене на текст и то е сравнено с това при лица с ТР. Изследвана е скоростта и акуратността на четенето на низ от несвързани думи и псевдодуми, съставени от 3 или 7 букви, при нормални условия и при наличие на различни нива на външен зрителен шум, който изкривява буквите. Установено е, че лицата с ТР правят най-малък процент грешки и четат най-бързо при почти всички условия, докато лицата с ДР допускат най-голям процент грешки и четат най-бавно. Лицата с ХАДВ имат сходни резултати с тези с ДР, докато лицата с РАС се доближават до тези с ТР. Установено е, че разликата между групите по отношение на броя грешки при четенето зависи от нивото на зрителния шум и дължината на низа от букви в думите и псевдодумите. Тези разлики са най-малки при ниско ниво на шум и къс низ от букви, както и при високо ниво на шум и дълъг низ от букви. Най-високото ниво на шум напълно премахва съществуващата разлика във времето за четене на думи и на псевдодуми при всички групи, като лицата с РАС показват даже по-кратко време за четене от тези с ТР. Това, както и най-малката разлика във времето за четене на думи и на псевдодуми при лицата с РАС, може да се дължи на по-малкото активиране на лексикалния и по-голямото активиране на сублексикалния начин на четене при тях. Резултатите от всички тези изследвания, включени в хабилитационния труд на гл.ас. Тотев, имат принос за по-задълбоченото разбиране на зрителните нарушения, съпътстващи различните разстройства на развитието, което може да спомогне и за тяхното по-ефективно диагностициране и обучение на засегнатите лица.

Научната дейност на гл. ас. Тотев има и важна приложна насока. Той е съавтор на оригинални методи, пособия и апаратура, които са намерили приложение в изследователската и педагогична практика. Две такива разработки са включени в хабилитационния му труд. Първата е свързана със създаване на нови методи за генериране на външен зрителен шум, който да не променя интензитета на цвета и контраста на тестовия стимул. Разработени са 4 метода за генериране на зрителен шум – псевдорандомизиран, модифициран Гаусов шум, размяна на 2 цвята и случайна размяна. Установено е, че модифицираният Гаусов шум поддържа разпределението на

интензитета на цвета и пространствената структура на образа почти идентични с оригинала, докато методите с размяна поддържат цвета, но повлияват пространствената структура подобно на случайния шум. Използването на създадените методи за генериране на зрителен шум предоставя по-добри възможности за разбиране на механизмите, участващи в преработката на информацията за пространствените и спектрални характеристики на зрителните стимули у човека.

Втората разработка с практическа насоченост, включена в хабилитационния труд на гл. ас. Цветалин Тотев, е създадената мобилна безжична електроенцефалографска система с невронална обратна връзка, която е регистрирана като полезен модел. Тази система е предназначена за работа с деца в училищна среда. Системата има висока семплираща честота с добра възможност за извършване на онлайн прехвърляне, обработване и детекция на данни по време на извършване на различни по сложност задачи в продължителен период от време. Създадената система е използвана при изследване на ЕЕГ активността на деца с дислексия на развитието и такива с типично развитие. При тези изследвания системата чете и контролира неврофидбек сигнали в реално време, синхронизирайки зрителни стимули (илюзорни образи с ниска пространствена честота) с отношението алфа/тета в ЕЕГ. Резултатите от проведените изследвания са оптимистични, тъй като е установено, че след 4 месечно обучение с различни по вид зрителни задачи в условията на невронална обратна връзка, скоростта на четенето на децата с дислексия се увеличава 2 пъти, а допусканията от тях грешки при четенето намаляват 3 пъти.

Друга насока на научната дейност на гл.ас. Цветалин Тотев извън хабилитационния му труд, е изследването на цветното зрение при здрави хора и при пациенти с хипотиреоидизъм чрез използване на психофизични методи. Вниманието му е насочено специално към откриване на разлики между „червено-зеления“ и „синьо-жълтия“ механизъм. В тези проучвания е показано, че когато стимулите се представят в темпоралната ретина (20° ексцентрицитет), пространствената дискриминация (разделителна острота) е по-ниска, а пространствената сумация е по-голяма за „зелените“ в сравнение с „червените“ стимули при здрави възрастни лица. Установено е, че пациентите с хипотиреоидизъм в сравнение със здравите лица имат по-лоша цветова дискриминация по оста „синьо-жълто“, но не и по оста „червено-зелено“. Установената разлика между пациентите и здрави хора изчезва след лечение на пациентите с levothyroxine до постигане на еутиреоидизъм, което потвърждава зависимостта ѝ от намалените нива на тиреоидните хормони.

Гл. ас. Цветалин Тотев е съавтор на направен обстоен критичен преглед на съществуващата литература за влиянието на дигиталните устройства върху нервно-когнитивното развитие на децата на възраст 4-6 години. В този преглед са посочени както позитивните, така и негативните ефекти от използването на тези устройства, дадени са препоръки за правилното им използване, а също така са предложени изследвания за оценка на ефекта на дигиталните устройства върху двигателните и когнитивни функции на децата.

Гл. ас. Цветалин Тотев е съавтор на 3 регистрирани полезни модела извън хабилитационния труд, а именно: интерактивен ученически чин, интерактивен боксов тренажор и автоматизирана система за отлагане на тънки слоеве от метални оксиди чрез спрей пиролиза. Той участва и в създаването на устройство за измерване вискоеластичността на кръвоносните съдове, базирано на метода на принудителната осцилация, което е внедрено в експерименталната практика при провеждане на продължителни опити *in vitro*.

Научната дейност на гл. ас. Цветалин Тотев, с която той участва в настоящия конкурс за доцент, е отразена в 10 научни публикации в издания, които са реферирани

и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (5 като хабилитационен труд – 100 т. и 5 извън хабилитационен труд – 87 т.), 1 публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд (20 т.), 2 колективни монографии (30 т.) и 4 полезни модела (100 т.). Кандидатът е представил списък от 47 цитирания в научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни (92 т.). От направения преглед се вижда, че гл. ас. Цветалин Тотев напълно отговаря на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“, които са заложиени в ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИНБ-БАН.

Други активности

Гл. ас. Цветалин Тотев работи и като учител по физика и астрономия в Професионална гимназия по механоелектротехника, както и като хоноруван преподавател към Физически факултет на Софийски университет. Под негово ръководство работят двама дипломанти във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ в София. Той е член на Българското дружество по физиологични науки и на Експертната комисия за подбор на компютърно оборудване към ИНБ.

Заключение

Считам, че гл. ас. Цветалин Тотев е изцяло изграден учен, със стойностна научна активност, насочена към изясняване на важни въпроси, имащи както чисто физиологично, така и практическо медицинско значение. Кандидатът е показал способност да работи в екип с изследователи от различни специалности, където той да играе съществена роля в избора и създаването на подходяща методика за провеждане на експериментите, в правилната обработка и интерпретацията на получените данни, както и в предлагането на идеи за по-нататъшното развитие на изследваните теми и планирането на нови изследвания. Изключително важна е ролята му в създаването на оригинален неврофизиологичен софтуер и хардуер, който е внедрен успешно в експерименталната и педагогична практика. Активността на гл. ас. Тотев напълно отговаря на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“, които са заложиени в ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИНБ-БАН. Всичко това ми дава основание да дам своята **положителна оценка** и да препоръчам на уважаемото Научно жури да предложи гл. ас. Цветалин Тотев за избор на академичната длъжност „Доцент“ в Професионално направление 4.3. „Биологични науки“ по научната специалност „Физиология на животните и човека“ за нуждите на научно направление „Сензорна невробиология“ в Институт по невробиология при БАН.

17.12.2024 г.

Изготвил становището:

Доц. Д-р Елка Йорданова-Попова

STATEMENT

By Assoc. Prof. Elka Jordanova-Popova
Department of physiology, Medical University of Sofia

Regarding: procedure for competition for the academic position "Associate Professor", in professional field 4.3 "Biology", speciality "Animal and human physiology" for needs of the scientific direction "Sensory neurobiology" in the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Science (INB-BAS), announced in SG №75/03.09.2024. The only candidate applied for the position is Chief Assistant Professor Tsvetalin Totev Totev, PhD, INB-BAS.

I present this statement as a member of the Scientific jury, approved by Order of the Director of INB-BAS № № 42/25.11.2024.

Brief data on the professional development of the candidate

Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev graduated from the Faculty of Physics of Sofia University "St. Kliment Ohridski" in 1999. From 1997 until now he has been working at the Institute of Neurobiology at the Bulgarian Academy of Sciences (INB-BAS), having consequently been a technical contractor, physicist, research associate third, second and first degree, and since 2018 he has been a Chief Assistant Professor. In 2015 he successfully defended his PhD thesis in the scientific specialty "Animal and human physiology" on the topic „Mechanisms determining the speed of visual perception of stimuli with different spatial frequency”.

Scientific research activity

Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev has a total of 22 publications, with 13 of them participating in the current competition for Associate Professor. Ten of the thirteen works are scientific publications in international journals, two are collective monographs, and one is a stand-alone book based on a defended dissertation. The total impact factor of the scientific publications, with which the candidate participates in this competition, is 16, and his individual impact factor is 3.49. All publications are in the field of the present competition. A list of 47 citations is presented, 25 of which are from the publications with which the candidate participated in the competition for Associate Professor. In addition to scientific publications, Ch. Assist. Prof. Totev is also a co-author of 4 registered utility models.

Evaluation of scientific contributions

The scientific activity of Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev is mainly in the field of visual physiology and, in particular, is related to studying the mechanisms of visual information processing in humans and the changes that occur in these mechanisms in certain diseases and developmental disorders. An important direction in his activity is the development of specialized software and hardware for neurophysiological studies.

An essential part of the research by Ch. Assist. Prof. Totev, which is presented as habilitation work, is aimed at studying the changes in the visual information processing in children and adolescents with developmental disorders: autism spectrum disorder (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and developmental dyslexia (DD) compared to individuals with typical development (TD). In one part of these studies, the ability of recognizing (integrating) virtual contours, composed of 12 Gabor elements, placed among randomly oriented similar elements, was investigated. The contour elements were presented under different levels of external visual noise. A valuable contribution of Ch. Assist. Prof. Totev is the development of visual stimulation, which avoids the possibility of using any positional information to distinguish contour elements from those of the background. In these studies, children and adolescents with ASD were found to have longer response times and lower accuracy in recognizing virtual contours than children and adolescents with TD, and their results deteriorated more as external visual noise increase. Concurrent eye movement

studies in these experiments showed that individuals with ASD had a larger area of fixation, suggesting greater instability of gaze. This instability, together with reduced filtering of external visual noise, reduced the efficiency of using the available visual information from the stimulus to integrate it into a global contour.

Another part of the candidate's research, included in his habilitation work, explored the possibility of global motion integration using a low-density display and equivalent noise approach in children and adolescents with ASD and those with TD. To conduct these studies, Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev created specialized software including 30 models of visual stimuli motion. It was found that individuals with ASD had a reduced ability to distinguish global motion direction, and their results deteriorated more, when the external visual noise level increased, compared to individuals with TD. This difference between individuals from the two groups was not due to differences in their ability to distinguish the local motion direction, as this ability was approximately the same in individuals with ASD and those with TD. It is concluded that individuals with ASD have a reduced ability to integrate local motion information in low-density displays, the reasons for which are not entirely clear.

In third part of the studies, included in habilitation work of Ch. Assist. Prof. Totev, the visual perception of children and adolescents with developmental disorders (ASD, ADHD and DD) when reading a text was studied and it was compared with that of individuals with TD. The speed and accuracy of reading a string of unrelated words and pseudowords, consisting of 3 or 7 letters, was studied under normal conditions and in the presence of different levels of external visual noise that distorted the letters. It was found that individuals with TD made the lowest percentage of errors and read with the fastest speed under almost all conditions, while individuals with DD made the highest percentage of errors and read with the slowest speed. Individuals with ADHD had similar results to those with DD, while individuals with ASD approached those with TD. It was found that the difference between the groups in terms of error number depended on the visual noise level and the letter string length. These differences were smallest at low noise level and short letter strings, as well as at high noise level and long letter strings. The highest noise level completely eliminated the existing difference in word and pseudoword reading times for all groups, with individuals with ASD showing even shorter reading times than those with TD. This, as well as the smallest difference in word and pseudoword reading times in individuals with ASD, may be due to the less activation of the lexical and greater activation of the sublexical mode of reading in them. The results of all these studies, included in habilitation work of Ch. Assist. Prof. Totev, contribute to a deeper understanding of the visual disorders accompanying various developmental disorders, which can also help in their more effective diagnosis and education of the affected persons.

The scientific activity of Ch. Assist. Prof. Totev has also an important applied direction. He is a co-author of original methods, tools and equipment that have found application in research and pedagogical practice. Two such developments are included in his habilitation work. The first one relates to the creation of new methods for generating of external visual noise that does not change the color intensity distribution and contrast of the test stimulus. Four visual noise generation methods have been developed – pseudorandomized, modified Gaussian noise, 2-color exchange, and random exchange. Modified Gaussian noise is found to keep the color intensity distribution and spatial structure of the image almost identical to the original, while the exchange methods maintain the color, but they affect the spatial structure similar to the random noise. The use of the proposed methods of visual noise generation provide better opportunities for understanding the mechanisms involved in information processing about the spatial and spectral characteristics of visual stimuli in humans.

The second development with a practical focus, included in the habilitation work of Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev, is a created mobile wireless electroencephalographic system with neurofeedback, which has been registered as a utility model. This system is designed for work with children in a school environment. The system has a high sampling rate with a good ability to perform online transfer, processing and detection of data while performing tasks of varying complexity over a long period of time. The created system was used to study the EEG activity of children with developmental dyslexia and those with typical development. In these studies, the system reads and controls real-time neurofeedback signals, synchronizing visual stimuli (illusory images with low spatial frequency) with the alpha/theta score in EEG. The results of the conducted research are optimistic, because it was found that after 4 months of training with different types of visual tasks in the conditions of neurofeedback, the reading speed of children with dyslexia increased 2 times, and their reading errors decreased 3 times.

Another direction of the scientific activity of Ch. Assist. Prof. Totev, apart from his habilitation work, is the study of color vision in healthy people and in patients with hypothyroidism using psychophysical methods. His attention is specifically focused on discovering differences in the “red-green” and “blue-yellow” mechanisms. In these studies, it was shown that when stimuli were presented in the temporal retina (20° eccentricity), spatial discrimination (resolution acuity) was lower, and spatial summation was greater for “green” compared to “red” stimuli in healthy adults. Hypothyroid patients compared to healthy subjects were found to have poorer color discrimination on the blue-yellow axis, but not on the red-green axis. The established difference between patients and healthy people disappeared after treatment of patients with levothyroxine until euthyroidism was achieved, which confirmed its dependence on reduced levels of thyroid hormones.

Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev is a co-author of a comprehensive critical review of the existing literature on the influence of digital devices on the neuro-cognitive development of children aged 4-6 years. This review points out both the positive and negative effects of the device use, provides recommendations for their proper use, and also suggests research to assess the effect of digital devices on children's motor and cognitive functions.

Ch. Assist. Prof. Totev is a co-author of 3 registered useful models outside of the habilitation work, namely: an interactive school desk, an interactive boxing simulator and an automated system for depositing thin layers of metal oxides through spray pyrolysis. He also participated in the creation of a device for measuring the viscoelasticity of blood vessels, based on the method of forced oscillation, which was implemented in experimental practice when conducting prolonged experiments *in vitro*.

The scientific activity of Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev, which is included in the current competition for Associate Professor, is reflected in 10 scientific publications in editions that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information (5 as habilitation work - 100 points and 5 outside of habilitation work – 87 points), 1 published book based on a defended dissertation thesis (20 points), 2 collective monographs (30 points) and 4 utility models (100 points). The candidate has submitted a list of 47 citations in scientific publications, which are referenced and indexed in world-famous databases (92 points). The review presented shows that Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev fully meets the minimum requirements for occupying the academic position "Associate Professor", which are laid down in the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for the terms and conditions for occupying academic positions in the Institute of Neurobiology, BAS.

Other activities

Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev also works as a teacher of physics and astronomy at the High School of Mechanical and Electrical Engineering, as well as a part-time lecturer at

the Faculty of Physics of Sofia University. Two graduating students work under his supervision at the Faculty of Physics of the Sofia University "St. Kliment Ohridski". He is a member of the Bulgarian Society of Physiological Sciences and the Expert Commission for the Selection of Computer Equipment at INB.

Conclusion

I believe that Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev is a well-rounded scientist, with valuable scientific activity aimed at clarifying important questions of both purely physiological and practical medical importance. The candidate has shown the ability to work in a team with researchers from different specialties, where he plays an essential role in the selection and creation of an appropriate methodology for conducting experiments, in the correct processing and interpretation of the obtained data, as well as in offering ideas for the further development of researched topics and the planning of new research. His role in the creation of original neurophysiological software and hardware, which has been successfully implemented in experimental and pedagogical practice, is extremely important. The activity of Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev fully meets the minimum requirements for occupying the academic position "Associate Professor", which are laid down in the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for the terms and conditions for occupying academic positions in the Institute of Neurobiology, BAS. All this gives me reason to give my **positive appraisal** and to recommend to the respected Scientific Jury to propose Ch. Assist. Prof. Tsvetalin Totev for the selection for the academic position "Associate Professor" in the professional field 4.3. "Biological Sciences" in the scientific specialty "Animal and Human Physiology" for the needs of the scientific direction "Sensory Neurobiology" at the Institute of Neurobiology at the BAS.

Prepared the opinion:

Assoc. Prof. Elka Yordanova-Popova

17.12.2024