

Огляд моделей рухових порушень у дітей з розладами аутистичного спектра залежно від віку

УДК 159.946.2-053.4:616.896

**С. В. Гаврелюк, О. В. Бісмак,
Джамалов Рагим Халеддін Огли**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Резюме. Розлад аутистичного спектра – це розвитковий стан нервової системи, який проявляється постійними проблемами у соціальній взаємодії, мовленні, невербальному спілкуванні та обмежувальній/повторюваній поведінці. Проте поведінкові його прояви зазвичай стають помітними не раніше другого року життя, на відміну від рухових відхилень, що є специфічними і можуть виявлятися від народження дитини. *Мета.* Розглянути та проаналізувати характер рухових порушень у дітей з розладами аутистичного спектра різних вікових груп. *Методи.* Аналіз, синтез та узагальнення даних науково-методичної літератури та Інтернет-ресурсів. *Результати.* Акумуляовані відомості досліджень свідчать, що рухові порушення при аутизмі є специфічними, розвиваються із затримкою і з часом стають більш відстроченими. Певні моторні порушення можна виявити вже з перших тижнів життя малюка. Варто виконувати скринінг на затримку дрібної моторики між 6 і 15 місяцями і великих моторних функцій між 3 і 10 місяцями, а також спостерігати за наявністю рухових стереотипів і порушень моторного контролю до 24 місяців. Це дуже важливо для скерування родин у ранні програми підтримки, щоб забезпечити своєчасну допомогу.

Ключові слова: аутизм, моторний розвиток, діти різних вікових груп.

Review of patterns of motor disorders in children with autism spectrum impairments depending on age

S. V. Havryliuk, O. V. Bismak, Dzhamalov Ragym Haleddin Ogly

National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. Autism spectrum disorder is a developmental condition of the nervous system that manifests itself with persistent problems in social interaction, speech, nonverbal communication, and restrictive/repetitive behaviors. However, its behavioral manifestations usually become noticeable no earlier than the second year of life, unlike motor disorders, which are specific and can be detected from birth. *Objective.* To consider and analyze the nature of motor disorders in children with autism spectrum disorders of different age groups. *Methods.* Analysis, synthesis and generalization of data from scientific and methodological literature and Internet resources. *Results.* Accumulated data of the studies show that motor impairments in autism are specific, develop with a delay and become more delayed over time. Certain motor disorders can be detected from the first weeks of a baby's life. It is worth screening for delays in fine motor skills between 6 and 15 months and gross motor functions between 3 and 10 months, as well as monitoring for motor stereotypes and motor control disorders up to 24 months. This is very important for referring families to early support programs to ensure timely assistance.

Keywords: autism, motor development, children of different age groups.

Постановка проблеми. У 1943 р., Лео Каннер [11] представив відомий опис дитячого аутизму і був першим, хто теоретично обґрунтував, що рухові порушення є суттєвою ознакою розгляду акустичного спектра (РАС), описавши існування грубої моторної некоординованості у цій специфічній популяції.

Визнання цього стану офіційно зайняло багато часу, і його визначення зазнавало змін, починаючи з широкого розуміння стану і досягаючи більш вузького тлумачення.

Сучасне визначення розладу аутистичного спектра вказує на те, що це розвитковий стан нервової системи, який проявляється постійними проблемами у соціальній взаємодії, мовленні, невербальному спілкуванні та обмежувальній/повторюваній поведінці [2].

Приблизно в однієї дитини з кожних ста діагностують РАС по всьому світу. Оцінки поширеності цього стану з часом збільшувалися, але дуже розрізнялися в різних соціально-демографічних групах і між ними. Це було пов'язано зі змінами у визначенні, методології та контексті досліджень поширеності [27, 30].

На сьогодні діагноз РАС може бути вставлено клінічно відповідно до критеріїв Діагностичного і статистичного керівництва з психічних розладів, 5-го видання (DSM-5). Згідно з DSM-5, рухові труднощі не є основним критерієм для діагностики РАС. Проте останні дослідження показують наявність рухових проблем майже у 87 % людей з РАС [29].

Відомо, що велика і дрібна моторика мають важливе значення для розвитку адаптивних соціальних і комунікативних навичок у дітей з РАС [20]. Навички адаптивної поведінки є життєво важливими для самостійного життя. Труднощі з нею в таких сферах, як догляд за собою, самостійне вживання їжі та гра, можуть негативно впливати на якість життя й обмежувати участь у заходах [7].

Поведінкові прояви РАС зазвичай стають помітними не раніше другого року життя. Проте ознаки розвитку, включаючи рухові відхилення, можуть бути виявлені вже протягом першого року життя. Проте дослідники, зокрема А. Bhat [3], вказують на те, що проблеми з моторикою у дітей з РАС часто залишаються недостатньо діагностованими. Лише приблизно 15 % таких дітей отримують додатковий діагноз затримки моторики, і, ймовірно, багато з них не отримують належного лікування. Загальними оцінками встановлено, що лише від 13 до 32 % дітей з РАС отримують рекреаційні або фізіотерапевтичні втручання.

Роботу виконано відповідно до плану НДР НУФВСУ на 2021–2025 рр. за темою «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп засобами фізично терапії» (номер держреєстрації 0121U107926).

Мета дослідження — розглянути та проаналізувати характер рухових порушень у дітей з розладами аутистичного спектра різних вікових груп.

Методи дослідження: аналіз, синтез та узагальнення даних науково-методичної літератури та Інтернет-ресурсів.

Результати дослідження. В процесі аналізу наукової літератури було встановлено, що характерні моторні порушення, специфічні для пацієнтів з руховими аномаліями, спричиненими РАС, можуть бути виокремлені. Серед них важливе значення має відставання в розвитку рухових навичок, виявлені проблеми з координацією та балансом, а також обмежена активність у виконанні рухів і ігрових дій [12, 16].

Дослідження вказують на те, що діти з діагнозом РАС вже з самого народження проявляють ознаки дефіциту рухової активності. Протягом перших місяців життя можуть виявлятися більш слабкі спонтанні рухи. Н. Phagava et al. [22] виконали ретроспективне дослідження, вивчивши домашні відеозаписи 20 малюків, у яких пізніше було діагностовано РАС. Вони зазначили, що порівняно з контрольною групою, діти з РАС демонстрували менший репертуар звивистих спонтанних рухів, які характеризувались відсутністю змінної послідовності, амплітуди та швидкості, а також аномальні або відсутні метушливі рухи. Додатково у малюків з РАС зафіксовано вищу частоту рухів кінцівок, особливо верхніх, протягом перших 12 тижнів життя [5]. Науковці також описують у цього контингенту дітей низький м'язовий тонус, м'язову слабкість, статичну асиметрію (в положенні на спині і на животі) та асиметрію руху (тільки однією кінцівкою) [26].

Дослідження, проведені Н. Gima et al. [8], вказують на погіршені навички утримання голови в центральному положенні у дітей з РАС. Описано також значну затримку у згасанні тонічних шийних рефлексів, які мають вплив на м'язовий тонус та положення тіла і голови. Це гальмує формування ланцюгового установчого рефлексу з тулуба на тулуб і призводить до опанування патологічних патернів рухів, таких як рухи у вигляді «перевертання єдиним блоком» [25]. Порушення формування постуральних реакцій, зокрема рефлексу вертикалізації голови, парашутного рефлексу, є також характерною рисою дітей з РАС [26].

Дослідження показали, що діти з РАС порівняно з дітьми з нормальним розвитком мають обмежений постуральний контроль і координацію м'язів тулуба та шиї. Це може виявлятися в неспроможності утримувати голову в певних положеннях, відсутності перекачувань у тримісячному віці, а також у відсутності поворотів і бічних поз у шестимісячному віці [1, 3]. У процесі розвитку дефіцит постурального контролю призводить до затримки рухливості, включно з повзанням і ходьбою. Щойно діти встають і починають ходити, вплив гравітації та зниження постуральної стійкості проявляються у вигляді дефіциту рівноваги [19]. Затримка у формуванні складних поз та патологічні рухові паттерни є також характерними для дітей з РАС [15].

Під час опанування навичок рачкування у дітей з розладами аутистичного спектра відмічається менша частота повзання на руках та колінах. Варто зазначити, що деякі немовлята можуть проявляти незвичні патерни повзання, які не відповідають стандартним діагонально протилежним схемам кінцівок, наприклад, одна нога крокує, а інша повзе. Несинхронізоване перенесення ваги тіла з рук на ноги під час повзання часто викликає падіння у цих дітей [14]. РАС часто супроводжується неспритністю, яка розглядається як одна з типових характеристик цього розладу і зумовлена нездатністю до гармонійної координації рухів. Вміння стояти без підтримки зазвичай розвивається значно пізніше, переважно в 13 місяців життя.

Моторні стереотипії, такі як постійне стукання предметами або незвичайне сенсорне дослідження, можуть з'явитися на першому році життя, але найчастіше проявляються на другому [9]. Вони характеризуються великим різноманіттям як з об'єктами (махання, тертя/стискання, перекидання/перекидання, гойдання/перевертання тощо), так і без них (ляскання, розтирання тіла тощо). Крім того, було виявлено, що у дітей з РАС віком від 6 до 12 місяців спостерігалася збільшена частота та тривалість повторюваних рухів верхніх та нижніх кінцівок у обох напрямках. Це свідчить про можливий високий ступінь чутливості цих рухів, який слід враховувати при визначенні РАС на ранніх стадіях.

Додатково, протягом першого року життя ці діти відзначаються нервовістю, дратівливістю, обмеженою руховою активністю, надмірною захопленістю предметами та занадто тривалим спостереженням за ними, коли вони знаходяться поруч.

Порушення дрібної моторної координації також є специфічною рисою для дітей з РАС. Затримки розвитку дрібної моторики спостерігалися в різних формах протягом першого і другого

року життя, зокрема в потягуванні пальців, порушенні опозиції пальців, показуванні пальцем, плесканні в долоні, грі з кубиками і головоломками, а також повороті дверних ручок. Протягом другого і третього років життя вони демонструють затримку в розвитку навичок дотягування та хапання, а також виявляють ритмічні рухи рук [4].

Для дітей з РАС періоду раннього дитинства характерним є затримка початку самостійної ходьби (в середньому з 18 місяців) [6]. При цьому дослідники, включаючи L. Reindal et al. [24] детально дослідивши вік, коли діти з РАС починають ходити, виявили його достовірний зв'язок із тяжкістю основних симптомів захворювання.

У цих дітей може спостерігатися асиметрична хода, при якій вони часто падають без використання захисних рефлексів рук головою на підлогу. Дослідження ходи у дітей, які в подальшому отримали діагноз РАС, показало відсутність переступання з п'яти на носок, відсутність зворотних рухів руками та більш шкунтильгаючу ходу порівняно з дітьми без розладу. Y. Dawson et al. [6], використовуючи аналіз комп'ютерного зору, вивчали постуральний контроль середньої лінії голови у 104 малюків віком від 16 до 31 місяця (у 22 з них був діагноз РАС). Вони зауважили, що діти з РАС демонстрували швидший рух голови порівняно з дітьми без РАС, що вказує на труднощі в утриманні положення голови по середній лінії при залученні систем уваги.

Діти з РАС (у 4–6 років) демонструють коротку довжину кроку і нерівномірні коливання тіла під час пересування, що відповідає менш стабільній і більш мінливій поставі порівняно з нейротиповими дітьми. Характерне нетипове положення рук або хореїчні рухи кінцівок.

Для дітей періоду першого дитинства і старших характерна погана координація верхніх і нижніх кінцівок, включно з двосторонньою координацією і зорово-моторною координацією [3]. Стереотипні рухи, такі як махання руками, незвичайна хода (наприклад, навшпиньки) та незадовільна рухова імітація, поширені серед дітей старшого віку та дорослих з РАС. Також в них виявляється порушення контролю постави з прямим і зворотним зв'язком. Загалом, недостатній постуральний контроль зберігається у дорослих з РАС [21].

За допомогою аналізу рухів було виявлено, що люди з РАС демонструють нетипові патерни рухів під час локомоції, досягання та прицілювання. Наприклад, J. A. Vilensky et al. [28] порівняли ходу людей з РАС з «паркінсонічною ходьбою», яка характеризується тривалішим стоянням, коротшою довжиною кроку, відсутністю

переходу з п'яти на носок та меншою рухомістю верхньої кінцівки. На відміну від цього, M. Hallett et al. [10] виявили ознаки «атаксічної ходи», що характеризується нестабільністю, яка спостерігається у зменшенні діапазону рухів у надп'ятково-гомільковому суглобі та підвищеній варіабельності довжини кроку.

Аналіз рухових порушень у дітей у період другого дитинства дозволив виявити, що дефіцит, пов'язаний з аутизмом, може бути не загальним, а більш помітним у діяльності, що вимагає складних перехоплюючих дій або здатності зберігати рівновагу (наприклад ловіння м'яча та статична рівновага). У шкільному віці діти з РАС можуть зіткнутися з різними труднощами у виконанні загальних моторних навичок, таких як біг, стрибки та кидання м'яча.

У дітей з РАС спостерігалася значна затримка великої (6,7 %) і дрібної моторики (38,5 %) порівняно з дітьми, що розвиваються звичайно. Затримка моторики у дітей з РАС була більш помітною у дітей старшого віку [18].

Отже, акумульовані відомості досліджень свідчать про специфіку рухових порушень при аутизмі [17]. Підтверджено, що навички великої та дрібної моторики у малюків з РАС розвиваються із затримкою і з часом стають більш відстроченими. Моторні вади, що спостерігаються при РАС, виявляються різними способами в різні періоди дитячого віку. Діти у віковій групі від 5 до 12 років виявляють більші труднощі із загальними моторними завданнями порівняно з ровесниками, які розвиваються нормально. Незважаючи на те що загалом діти з РАС показують дефіцит у завданнях, пов'язаних із силою, швидкістю, координацією тощо, варто відзначити, що не всі діти з РАС мають труднощі з усіма аспектами рухових навичок [23].

У грудному віці для розвитку навичок грубої моторики важлива як сила, так і сенсорний зворотний зв'язок, щоб дитина навчилася протистояти силі тяжіння й активно вправлялася. Від повзання до ходьби, бігу і стрибків фізичні вимоги до рухових навичок змінюються, а постуральний контроль потребує здатності дитини ініціювати рухові реакції для підтримання вертикального положення перед втратою рівноваги.

Згідно з дослідженнями R. J. Landa et al. [13], діти з РАС демонструють моторний розвиток, подібний до дітей без аутизму до віку 6 місяців,

але згодом вони відзначають нетипові траєкторії. Порушення від 14 до 24 місяців переважають у групі з раннім РАС порівняно з пізнішим РАС, але стають однаковими вже у 36 місяців. Приблизно половина дітей з РАС мають період тривалістю до 2 років, коли їх кількісні навички відповідають нормі за стандартизованими тестами, але розвиток у цей час сповільнюється, знижується соціальна активність і з'являються аутистичні симптоми.

Знаходження можливого діагнозу РАС рекомендується проводити на основі спостережень за немовлятами з затримкою рухового розвитку або іншими руховими порушеннями. В цьому контексті варто виконувати скринінг на затримку дрібної моторики між 6 і 15 місяцями і великих моторних функцій між 3 і 10 місяцями, а також спостерігати за наявністю рухових стереотипів (наприклад, махання руками) і порушень моторного контролю до 24 місяців.

Висновки. Отримані висновки підтверджують зростаючий обсяг літератури, що наголошує на наявності порушень моторного розвитку у ранньому віці у дітей, яким пізніше встановлено діагноз розладу аутистичного спектра. Ці дослідження акцентують увагу на значущості раннього відстеження дітей з підвищеним ризиком РАС, та на необхідності вживати ранні заходи з фокусом на виявленні ранніх фенотипічних ознак, включаючи рухові аспекти, перед виявленням діагностичних критеріїв. Хоча аутизм є спектральним розладом і прояви та ступінь їх вираженості можуть варіювати в різних дітей, але ознаки рухових порушень і ризику розвитку РАС можна виявити вже з перших тижнів життя малюка. Це сприяє активізації родин у ранніх програмах підтримки, забезпечує своєчасну допомогу, спрямовану на розвиток їх моторики та підвищення якості життя всієї родини. Проте, вивчення спеціальної літератури виявило дефіцит високоякісних досліджень впливу порушень моторного розвитку на формування опорно-рухового апарату у дітей з РАС протягом їхнього зростання.

Перспективи подальших досліджень передбачають вивчення змін опорно-рухового апарату у дітей з РАС та впливу фізичних вправ на рухові функції та якість життя таких осіб і визначення факторів, які сприятимуть більшому залученню пацієнтів до програм фізичної терапії.

Література

1. Adolph KE, Berger SE. Physical and motor development. In: Born-stein MH, Lamb ME, editors. Developmental science: An advanced textbook. 5. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 2021. 223-281 c.

2. Autism Spectrum Disorder . American Psychological Association (n.d.). Available from: <https://www.apa.org/topics/autism-spectrum-disorder> (accessed June 1, 2020)

3. Bhat A. Is motor impairment in ASD distinct from developmental coordination disorder (DCD)? A report from the SPARK study. *Physical Therapy*. 2020;100(4):633-44. 10.1093/ptj/pzz190
4. Bondioli M, Chessa S, Narzisi A, Pelagatti S, Zoncheddu M. Towards motor-based early detection of autism red flags: enabling technology and exploratory study protocol. *Sensors*. 2021;21:1971. Doi: 10.3390/s21061971
5. Caruso A, Gila L, Fulceri F, Salvitti T, Micai M, Baccinelli W, Bulgheroni M, Scattoni ML. Early motor development predicts clinical outcomes of siblings at high-risk for autism: Insight from an innovative motion-tracking technology. *Brain sciences*. 2020;10:379. Doi: 10.3390/brainsci10060379
6. Dawson G, Campbell K, Hashemi J, Lippmann SJ, Smith V, Carpenter K, Egger H, Espinosa S, Vermeer S, Baker J, Sapiro G. Atypical postural control can be detected via computer vision analysis in toddlers with autism spectrum disorder. *Scientific reports*. 2018 Nov 19;8(1):17008. Doi: 10.1038/s41598-018-35215-8.
7. Delgado-Lobete L, Montes-Montes R, Pertegai-Diaz S, Santos-Del-Riego S, Hartman E, Schoemaker MM. Motor performance and daily participation in children with and without probable developmental coordination disorder. *Developmental medicine and child neurology*. 2021;64:220-7. 10.1111/dmcn.15036
8. Gima H, Kihara H, Watanabe H, Nakano H, Nakano J, Konishi Y, Nakamura T, Taga G. Early motor signs of autism spectrum disorder in spontaneous position and movement of the head. *Experimental brain research*. 2018;236:1139-48. Doi: 10.1007/s00221-018-5202-x
9. Hadders-Algra M. Early diagnostics and early intervention in neurodevelopmental disorders-age-dependent challenges and opportunities. *Journal of clinical medicine*. 2021;10:861. Doi: 10.3390/jcm10040861.
10. Hallett M, Lebedowska MK, Thomas SL, Stanhope SJ, Denckla MB, Rumsey J. Locomotion of autistic adults. *Archives of neurology*. 1993 Dec;50(12):1304-8. Doi: 10.1001/archneur.1993.00540120019007.
11. Kanner L. Autistic disturbances of affective contact. *Nervous child*. 1943;217-50.
12. Landa R, Garrett-Mayer E. Development in infants with autism spectrum disorders: a prospective study. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 2006 Jun;47(6):629-38. Doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01531.x. PMID: 16712640.
13. Landa RJ, Gross AL, Stuart EA, Faherty A. Developmental trajectories in children with and without autism spectrum disorders: the first 3 years. *Child Development*. 2013 Mar-Apr;84(2):429-42. Doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01870.x.
14. Lavenne-Collot N, Jallot N, Maguet J, Degrez C, Botbol M, Grandgeorge M. Early motor skills in children with autism spectrum disorders are marked by less frequent hand and knees crawling. *Perceptual and motor skills*. 2021;128:2148-65. Doi: 10.1177/00315125211037983
15. Leezenbaum NB, Iverson JM. Trajectories of posture development in infants with and without familial risk for autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*. 2019;49:3257-77. Doi: 10.1007/s10803-019-04048-3
16. Magalhães LDC, Cardoso A, Missiuna C. Activities and participation in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in developmental disabilities*. 2021;32(4):1309-16. 10.1016/j.ridd.2011.01.029
17. Minissi ME, Gómez-Zaragozá L, Marín-Morales J, Mantovani F, Sirera M, Abad L, Cervera-Torres S, Gómez-García S, Chicchi Giglioli IA, Alcañiz M. The whole-body motor skills of children with autism spectrum disorder taking goal-directed actions in virtual reality. *Frontiers in psychology*. 2023 Apr 6;14:1140731. Doi: 10.3389/fpsyg.2023.1140731.
18. Mohd Nordin A, Ismail J, Kamal Nor N. Motor Development in Children With Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in pediatrics*. 2021 Sep 15;9:598276. Doi: 10.3389/fped.2021.598276.
19. Odeh CE, Gladfelter AL, Stoesser C, Roth S. Comprehensive motor skills assessment in children with autism spectrum disorder yields global deficits. *International journal of developmental disabilities*. 2020 May 18;68(3):290-300. Doi: 10.1080/20473869.2020.1764241
20. Ohara R, Kanejima Y, Kitamura MP, Izawa K. Association between social skills and motor skills in individuals with autism spectrum disorder: a systematic review. *European journal of investigation in health, psychology and education*. 2019;10:276-96. 10.3390/ejihpe10010022
21. Perin C, Valagussa G, Mazzucchelli M, Gariboldi V, Cerri CG, Meroni R, Grossi E, Cornaggia CM, Menant J, Piscitelli D. Physiological Profile Assessment of Posture in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder and Typically Developing Peers. *Brain Sciences*. 2020 Sep 27;10(10):681. Doi: 10.3390/brainsci10100681.
22. Phagava H, Muratori F, Einspieler C, Maestro S, Apicella F, Guzzetta A, Precht HF, Cioni G. General movements in infants with autism spectrum disorders. *Georgian medical news*. 2008;156:100-5.
23. Posar A, Visconti P. Early Motor Signs in Autism Spectrum Disorder. *Children (Basel)*. 2022 Feb 21;9(2):294. Doi: 10.3390/children9020294.
24. Reindal L, Naerland T, Weidle B, Lydersen S, Andreassen OA, Sund AM. Age of First Walking and Associations with Symptom Severity in Children with Suspected or Diagnosed Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*. 2020 Sep;50(9):3216-32. Doi: 10.1007/s10803-019-04112-y.
25. Teitelbaum P, Teitelbaum O, Nye J, Fryman J, Maurer RG. Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 1998 Nov 10;95(23):13982-7. Doi: 10.1073/pnas.95.23.13982.
26. Teitelbaum O, Benton T, Shah PK, Prince A, Kelly JL, Teitelbaum P. Eshkol-Wachman movement notation in diagnosis: the early detection of Asperger's syndrome. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2004 Aug 10;101(32):11909-14. Doi: 10.1073/pnas.0403919101
27. World Health Organization. Autism Spectrum Disorder. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders> (accessed March, 29 2023).
28. Vilenky JA, Damasio AR, Maurer RG. Gait disturbances in patients with autistic behavior: a preliminary study. *Archives of neurology*. 1981 Oct;38(10):646-9. Doi: 10.1001/archneur.1981.00510100074013.
29. Zampella CJ, Wang LAL, Haley M, Hutchinson AG, de Marchena A. Motor Skill Differences in Autism Spectrum Disorder: a Clinically Focused Review. *Current Psychiatry Reports*. 2021;23(10):64. Doi: 10.1007/s11920-021-01280-6.
30. Zeidan J, Fombonne E, Scorch J, Ibrahim A, Durkin MS, Saxenar S, Yusuf A, Shih A, Elsabbagh M. Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research*. 2022;15(5):778-90. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>

doctsvit@gmail.com
ebismak@gmail.com

Надійшла 09.08.2023