

Summary. *Obstruction of the upper urinary tract characterized by disorders of varying severity uro- and hemodynamics changes, which promotes proliferative processes in the kidney and in difficult situations can lead to chronic renal failure. Properly selected methods of examination, complete their application for the obstructive uropathy, clear or interpreting the results obtained significantly increase the level of diagnosis and optimize treatment of patients from the standpoint of modern concepts of the obstructive uropathy pathogenesis.*

Key words: *obstructive uropathy, radiological, radionuclide, ultrasound methods, color Doppler mapping, enzyme tests.*

Рецензент: *д. мед. н., професор Шамраєв С.М.*

Стаття надійшла до редакції 13.10.2015 р.

Слободянюк Вадим Анатолійович - к. мед.н., ст. наук. співроб. ДУ "Інститут урології Національної академії медичних наук України"; +38 067 4467198; amnurol@ukr.net

© Тищенко І.В., Кириченко І.М.

УДК: 612.766

Тищенко І.В., Кириченко І.М.*

Кафедра нормальної фізіології, науково-дослідний центр* Вінницького національного медичного університету імені М.І.Пирогова (вул. Пирогова, 56, м.Вінниця, 21018, Україна)

СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО КОГНІТИВНУ СКЛАДОВУ ФОРМУВАННЯ ПАТЕРНУ ХОДЬБИ ЛЮДИНИ

Резюме. *Представлений огляд літератури, присвячений вивченню впливу додаткових когнітивних завдань на просторово-часові параметри ходьби. Розглянуті сучасні нейрофізіологічні уявлення про механізми керування ходьбою. Наведені сучасні методи дослідження ходьби.*

Ключові слова: *просторово-часові параметри ходьби, методи дослідження ходьби, ходьба з додатковим когнітивним завданням, вікові групи, статеві групи.*

Мета роботи: конкретизувати сучасні погляди на загальні принципи управління локомоціями, вивчити за літературними джерелами роль когнітивної складової в процесі формування патерну ходьби людини, проаналізувати сучасні методи дослідження ходьби.

Загальні принципи управління локомоціями

Керування рухами людини здійснює центральна нервова система (ЦНС). Найвищий розвиток рухової функції людини пов'язаний з прямоходінням та трудовою діяльністю, тому в керівництві цією функцією беруть участь найвищі центри, включаючи кору великих півкуль.

Дуже важливою біомеханічною властивістю опорно-рухового апарату людини є наявність великої кількості ступенів свободи. Це обумовлюється багатоланцюговістю скелету та наявністю двох або трьох осей руху різних суглобів. З одного боку, ці фактори забезпечують велику свободу рухів, з іншого - значно ускладнюють керування такою складною системою. В кожному конкретному випадку використовуються тільки деякі рухи, але ЦНС постійно контролює (обмежує) решту, що надає руху стабільності [12]. Порушення цієї функції ЦНС призводить до характерних патологічних змін рухів (мозочкові порушення, порушення пов'язані з патологією стріатума та інші) [17]. Одним із важливих завдань ЦНС в системі управління локомоціями є контроль за напрямком руху відносно передньо-задньої осі тіла та рухів вбік [21].

Існує два типи корекції рухів: за допомогою зворотних зв'язків та на основі програми рухів. Перший тип корекції, зазвичай, виконується при повільних рухах,

натомість, другий - при швидких. Прикладами швидких рухів є кидання м'яча, біг, ходьба. До корекції рухів залучена активність не лише м'язових, сухожилкових та пропріорецепторів, але й зір, слух, вестибулярний апарат.

Важливу роль у вивченні механізмів регуляції локомоції мають ідеї Бернштейна про багаторівневе ієрархічне керування, згідно яких систему керування рухами відносять до слідкуючих систем, котрі забезпечують проходження за перемінними значеннями заданого параметра [1].

Локалізація структур, що керують позою й рухами, знаходиться в різних відділах ЦНС - від спинного мозку до великих півкуль. У розташуванні цих структур прослідковується чітка ієрархія, котра відображає поступове удосконалення рухових функцій у процесі еволюції. При цьому відбувалась надбудова нових контролюючих систем, що відповідають за певні програми рухів.

Важливим елементом нейрофізіологічного механізму управління локомоцією є центральні генератори локомоторних рухів. У хребетних тварин вони знаходяться в спинному мозку та задають характер скорочень м'язів кінцівки, поясу кінцівок або відповідного сегменту тіла [22]. В основі координації рухів кінцівок і частин тіла при локомоції лежить взаємодія різних центральних генераторів. Ця взаємодія забезпечується спеціальними координуючими нейронами [6]. Незважаючи на те, що центральний генератор може працювати автономно, у інтактної тварини він піддається потужному впливу периферійних афферентів та центральних ефферентів. Завдяки цьому в реальних умовах робо-

та генератору адаптує локомоцію до змін навколишніх умов. Завдяки такій будові, система управління локомоцією у тварин, поєднує в собі принцип програмного управління з управлінням по принципу зворотнього зв'язку, при цьому зворотні зв'язки поєднують в собі всі ієрархічні рівні.

Активність стовбурових нервових структур забезпечує зміну фаз опори і переносу, які формують локомоторний цикл, що є функціональною одиницею локомоції. До початку локомоторного процесу ретикуло-, вестибуло- та руброспинальні нейрони знаходяться в стані фонові активності, а під час локомоції в більшості з них рееструються ритмічні залпові заряди [15]. Під час дослідження децереброваних та інтактних котів було виявлено ряд локомоторних ділянок в стовбурі мозку, що регулюють позу та локомоції. Електрична і хімічна стимуляція цих ділянок у інтактних тварин призводила до змін пози та локомоції. Важливо відмітити факт ієрархічної структурованості локомоторних та поступальних синергій в ростраль-но-каудальному напрямку стовбура мозку [20].

Діяльність мозочка має вирішальне значення для точної та узгодженої в часі взаємодії рухів тіла, кінцівок, очей та тонкого налаштування моторних навичок. Важливе значення латерального мозочка полягає в програмуванні рухів. Ця діяльність мозочка в значній мірі базується на навчанні і попередньому досвіді [5].

Важливою є роль мозочка у взаємодії між виробкою кінетичних нейронних команд та виконанням засвоєних рухових програм. Діяльність мозочка забезпечує внутрішньо- та міжкінцівову координацію рухів [8]. Доведено критичний вплив мозочка як на рухову, так і на когнітивну діяльність, та взаємозв'язок цих діяльностей через функціонування мозочка [9].

Базальні ганглії причетні до широкого кола різних функцій, таких, як планування, ініціація, виконання та завершення рухових програм, локомоторного навчання. Базальні ядра, як і мозочок беруть участь у синхронізації м'язової активності, але дія базальних ядер триваліша [4].

Для досягнення адаптивної поведінки, та для виконання загальних моторних завдань, що використовують більш специфічні моторні завдання, такі, як покрової адаптивні зміни, задіяна кора великих півкуль. Префронтальна кора створює унікальний вплив на поведінку та відіграє особливу роль у ініціації та підтримці моторних відповідей [29].

Роль когнітивної складової в управлінні локомоціями

Керування ходьбою, це комплексний мозковий процес, який потребує залучення моторних, перцептивних і когнітивних процесів, використовуючи центри пам'яті, уваги та виконавчих функцій [16]. Донедавна лікарі і дослідники не проводили комплексної оцінки ходьби і когнітивних функцій. Накопичення доказової бази в клінічній практиці, епідеміологічних дослідженнях і клінічних випробуваннях показує, що ходьба і когнітивні функції у людини дуже тісно взаємопов'язані. Так

кількісні зміни параметрів ходьби серед людей похилого віку пов'язують з ризиком падіння, деменції і інвалідності. У той же час, все більше даних свідчить про те, що ранні порушення в когнітивних процесах, таких, як увага, робоча пам'ять, виконавча функція, призводять до сповільнення і нестабільності ходьби. Таким чином, наявність когнітивних порушень, може допомогти в прогнозуванні майбутньої втрати рухливості, падіння, деменції [18]. З іншого боку, оцінювання параметрів ходьби можна використовувати, як чутливий маркер для комплексної оцінки когнітивних порушень [23].

Отже, когнітивна складова процесу керування ходьбою, обов'язково залучає такі процеси, як увага і виконавча функція.

Для вивчення впливу уваги на процеси управління ходьбою використовують метод виконання подвійних завдань. Суть методу полягає у виконанні людиною першорядної задачі, що є головним центром уваги, і другої задачі, одночасно [24].

У молодих здорових людей існує тенденція до зниження швидкості ходьби з виконанням додаткових завдань, збільшується тривалість подвійного кроку й зменшується довжина подвійного кроку [11]. У здорових людей віком 22-45 років при ходьбі з виконанням подвійних завдань спостерігали зміни тривалості подвійної опори [10]. Відзначається значущий вплив уваги на тривалість фази опори на одну ногу [26]. Для людей похилого віку регуляція ходьби стає більш важкою і потребує більше уваги, щоб уникнути нестабільності ходьби [11, 24]. Висловлюється гіпотеза, що часті падіння у літніх людей з неврологічними порушеннями рівноваги трапляються не при звичайній ходьбі, а під час одночасного виконання певного завдання, такого як розмова чи маніпулювання будь-яким об'єктом [3].

Одночасне виконання кількох завдань, що потребують уваги, примушує мозок здійснювати вибір між завданням, таким чином встановлюючи пріоритет. У таких випадках активуються пре фронтальна та передня поясна кора [2]. Адекватність та значущість конкурентної інформації визначається первинно мотивацією з метою досягнення першорядної мети й зниження небезпеки [30]. Доведено, що здорові люди при ходьбі з одночасним виконанням когнітивного завдання надають пріоритет стабільності ходьби. Це пояснюється "першою стратегією пози", що підсвідомо допомагала досліджуваним уникнути небезпеки й запобігти падінню, під час такої ходьби [13]. Існує дослідження, в якому при ходьбі з одночасним когнітивним завданням у обстежуваних знижувалась якість виконання когнітивного завдання при відсутності змін у паттерні ходьби та її стабільності [25].

Сучасні методи дослідження ходьби

Аналіз людської ходьби є предметом багатьох сучасних досліджень [19]. Сучасні дослідження дають можливість проводити моніторинг та оцінку стану ходьби протягом тривалого часу, що дозволяє отримати ранню діагностику захворювань та їх ускладнень та

віднайти найкращі методи лікування [19].

Традиційні дослідження, що використовують аналіз параметрів ходьби в клінічних умовах є в певній мірі суб'єктивними, тому, що проводяться спеціалістами по догляду та лікуванню пацієнтів, які можуть проводити суб'єктивні вимірювання параметрів ходьби, або давати не вірну оцінку результатів дослідження, що призводить до негативних результатів в діагностиці і подальшому лікуванні. На відміну від таких досліджень, прогрес в галузі сучасних технологій дає можливість використовувати обладнання та технології, які дозволяють отримати численні об'єктивні параметри ходьби.

Технологічні пристрої для дослідження людської ходьби можуть класифікуватись за відповідно двох різних підходів: ті що працюють з безконтактними сенсорами (БКС) та з контактними сенсорами (КС). Системи БКС потребують для роботи контрольовані дослідницькі засоби в які вмонтовані сенсори, що записують дані ходьби поки досліджуваний йде по спеціальній доріжці. З іншого боку, системи КС надають можливість аналізувати дані, отримані поза спеціалізованою лабораторією, і збирати інформацію про ходьбу людини протягом цілого дня. Існує також третя група гібридних систем, що поєднують обидва методи.

БКС системи можна поділити на дві підгрупи: системи обробки зображень (СОЗ); системи з датчиками в підлозі (СДП).

СОЗ записують дані ходьби досліджуваного через один або декілька оптичних сенсорів і проводять об'єктивне вимірювання різних параметрів ходьби використовуючи комп'ютерно-програмний засіб цифрової обробки інформації [28]. В якості оптичних сенсорів найчастіше використовуються цифрові або аналогові камери [14]. Також можуть використовуватись інші типи оптичних сенсорів, таких, як лазерні сканери, інфрачервоні сканери та часово-пролітні (Time-of-Flight) камери [31]. В категорії СОЗ існує дві принципових системи: з маркерами і без маркерів [7].

СДП функціонують завдяки датчикам вбудованим в

у підлогу (доріжку), що вимірюють тиск та зусилля, які спричинює стопа досліджуваного на підлогу, по якій він йде [32].

КС системи використовують датчики, розміщені на різних ділянках тіла, таких, як стопи, коліна, стегна чи на поясі. Різні типи датчиків використовують для отримання різноманітних показників ходьби людини: акселерометричні, гіроскопічні, магнетометричні датчики, екстензометричні, гоніометричні, ефекторміографічні датчики, датчики сили, активні маркери та інші [27].

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Когнітивна складова в процесі формування патерну ходьби є важливим компонентом, який може значно змінювати параметри ходьби і виступати чутливим маркером при різних нейрофізіологічних порушеннях.

2. З огляду літератури видно, що поодинокі публікації присвячені вивченню впливу додаткових когнітивних завдань на просторово-часові параметри ходьби людини. Переважно вивчали вплив додаткових завдань на окремі показники просторово-часової організації крокового циклу без урахування вікового й гендерного аспекту.

3. Розвиток сучасних технологій надав можливості для комплексного вивчення ходьби людини з застосуванням сучасних апаратних засобів. У якості основного інструменту для вивчення впливу додаткових когнітивних завдань на формування патерну ходьби обрана комп'ютеризована система GAITRite® walkway system, яка є одним із сучасних методів дослідження ходьби людини з науковою метою, у клінічній практиці та в спортивній медицині

Перспективи подальших розробок полягають у більш детальному вивченні впливу виконання додаткових когнітивних завдань під час ходьби на нейрофізіологічний апарат управління ходьбою різних вікових та статевих груп досліджуваних.

Список літератури

1. Бернштейн Н.А. О построении движени- ний /Н.А.Бернштейн //Лечебная физкультура и спорт. медицина.- 2009.- №10.- С.11-16.
2. Adcock R.A. Functional neuroanatomy of executive processes involved in dual-task performance /R.A.Adcock, R.T.Constable, J.C.Gore, P.S.Goldman-Rakic //Proc. Natl. Acad. Sci. USA.- 2000.- Vol.97, №7.- P.3567-3572.
3. Beauchet O. Faster counting while walking' as a predictor of falls in older adults /O.Beauchet, V.Dubost, G. Allali [et al.] //Age Ageing.- 2007.- Vol.36.- №4.- P.418-423.
4. DeLong M. Update on models of basal ganglia function and dysfunction / M.DeLong, T.Wichmann // Parkinsonism Relat. Disord.- 2009.- Vol.15, Suppl.3.- P.237-240.
5. De Zeeuw C.I. Motor Learning and the Cerebellum [Електронний ресурс] / C.I. De Zeeuw, M.M.Ten Brinke //Cold Spring Harbor Perspectives Biology.- 2015. - Режим доступу до ресурсу: <http://cshperspectives.cshlp.org/content/7/9/a021683.full.pdf+html>.
6. Etlin A. Characterization of Sacral Interneurons That Mediate Activation of Locomotor Pattern Generators by Sacrocaudal Afferent Input /A.Etlin, E.Finkel, Y.Mor [et al.] //The J. of Neuroscience.- 2013.- №33.- P.734-747.
7. Feldhege F. Accuracy of a Custom Physical Activity and Knee Angle Measurement Sensor System for Patients with Neuromuscular Disorders and Gait Abnormalities /F.Feldhege, A.Mau-Moeller, T.Lindner [et al.] // Sensors.- 2015.- №15.- P.10734-10752.
8. Fujiki S. Adaptation mechanism of interlimb coordination in human split-belt treadmill walking through learning of foot contact timing: a robotics study / S.Fujiki, S.Aoi, T.Funato [et al.] //J. of The Royal Society Interface.- 2015.- №12.- P.1-15.
9. Grimaldi G. Cerebellar Transcranial Direct Current Stimulation (ctDCS): A Novel Approach to Understanding Cerebellar Function in Health and Disease / G.Grimaldi, G.P.Argyropou-Ios, A.Bastian [et al.] //The Neuro-scientist.- 2016.- Vol.22, №1.- P.83-97.

10. Hagmann-von Arx P. Gait in Very Preterm School-Aged Children in Dual-Task Paradigms [Електр. ре-сурс] /P.Hagmann-von Arx, O.Manicolo, N.Perkinson-Gloor [et al.] //PLOS ONE.- 2015.- Режим досту-пу до ресурсу: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144363>.
11. Hall C.D. Cognitive and Motor Mechanisms Underlying Older Adults' Ability to Divide Attention While Walking /C.D.Hall, K.V.Echt, S.L.Wolf, W.A.Rogers //Physical Therapy.- 2011.- №7.- P.1039-1050.
12. Ivanenko Y.P. Modular Control of Limb Movements during Human Locomotion /Y.P.Ivanenko, G.Cappellini, N.Domini-ци [et al.] //The J. of Neuroscience.- 2007.- №27.- P.11149-11161.
13. Jacobs J.V. Multiple balance tests improve the assessment of postural stability in subjects with Parkinson's disease /J.V.Jacobs, F.B.Horak, V.K.Tran, J.G.Nutt. //J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.- 2006.- №77.- P.322-326.
14. Kusakunnira W. Support vector regression for multi-view gait recognition based on local motion feature selection /W.Kusakunniran, Q.Wu, J.Zhang, H.Li //Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR).- 2010.- №1.- P.974-981.
15. Lavoie S. Discharge Characteristics of Neurons in the Red Nucleus During Voluntary Gait Modifications: a Comparison with the Motor Cortex /S.Lavoie, T.Drew //J. Neurophysiol.- 2002.- Vol.88, №4.- P.1791-1814.
16. Mielke M. M. Assessing the Temporal Relationship Between Cognition and Gait: Slow Gait Predicts Cognitive Decline in the Mayo Clinic Study of Aging /M.M.Mielke, R.O.Roberts, R.Savica [et al.] //J. of Gerontology.- 2013.- №68.- P.929-937.
17. Miyosh Y. A New Mouse Allele of Glutamate Receptor Delta 2 with Cerebellar Atrophy and Progressive Ataxia [Електронний ресурс] /Y.Miyosh, Y.Yoshioka, K.Suzuki [et al.] //Plos One.- 2014.- Режим доступу до ресурсу: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0107867>
18. Montero-Odasso M. Gait and Cognition: A Complementary Approach to Understanding Brain Function and the Risk of Falling /M.Montero-Odasso, J.Vergheze, O.Beauchet, J.M.Hausdorff //J. Am. Geriatr. Soc.- 2012.- №60.- P.2127-2136.
19. Muro-de-la-Herran A. Gait Analysis Methods: An Overview of Wearable and Non-Wearable Systems, Highlighting Clinical Applications [Електрон. ресурс] /A.Muro-de-la-Herran, B.Garcia-Zapirain, A.Mendez-Zorrilla //Sensors.- 2014.- Режим доступу до ресурсу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3958266/>
20. Musienko P.E. Postural performance in decerebrated rabbit /P.E.Musienko, P.V.Zelenin, V.F.Lyalka [et al.] //Behav. Brain Res.- 2008.- №190.- P.124-134.
21. Musienko P.E. Spinal and Supraspinal Control of the Direction of Stepping during Locomotion /P.E.Musienko, P.V.Zelenin, V.F.Lyalka [et al.] //The J. of Neuroscience.- 2012.- №32.- P.17442-17453.
22. Norris B.J. Constancy and Variability in the Output of a Central Pattern Generator /B.J.Norris, A.Wenning, T.M.Wrigh, R.L.Calabrese //The J. of Neuroscience.- 2011.- №31.- P.4663-4674.
23. Ojagbemi A. Gait speed and cognitive decline over 2 years in the Ibadan study of aging /A.Ojagbemi, C.D'Este, E.Verdes [et al.] //Gait & Posture.- 2012.- №41.- P.736-740.
24. Ojha H.A. Age affects the attentional demands of stair ambulation: evidence from a dual-task approach /H.A.Ojha, R.W.Kern, C.H.Lin, C.J.Winstein //Physical Therapy.- 2009.- Vol.89, №10.- P.1080-1088.
25. Schrodt L.A. Characteristics of stepping over an obstacle in community dwelling older adults under dual-task conditions /L.A.Schrodt, V.S.Mercer, C.A.Giuliani, M.Hartmann //Gait & Posture.- 2004.- Vol.19, №3.- P.279-287.
26. Siu K.C. Effects of a secondary task on obstacle avoidance in healthy young adults /K.C.Siu, R.D.Catena, L.S.Chou [et al.] //Exp. Brain Res.- 2008.- №184(1).- P.115-120.
27. Tao W. Gait Analysis Using Wearable Sensors /W.Tao, T.Liu, R.Zheng, H.Feng //Sensors.- 2012.- №12.- P.2255-2283.
28. Wang L. Fusion of Static and Dynamic Body Biometrics for Gait Recognition /L.Wang, H.Ning, T.Tan, W.Hu //IEEE Transactuons On Pattern Analysis and Machine Intelligence.- 2004.- Vol.14, №2.- P.149-158.
29. Wolbers T. Differential Recruitment of the Hippocampus, Medial Prefrontal Cortex, and the Human Motion Complex during Path Integration in Humans /T.Wolbers, J. M. Wiener, H. A. Mallot, C. Buchel. // The Journal of Neuroscience.- 2007.- №27.- P. 9408-9416.
30. Yogeve G. The Role of Executive Function and Attention in Gait / G. Yogeve, J.M.Hausdorff, N.Giladi //Mov. Disord.- 2008.- Vol.23, №3.- P.329-472.
31. Yu H. Obstacle classification and 3D measurement in unstructured environments based on ToF cameras /H.Yu, J.Zhu, Y.Wang [et al.] //Sensors (Basel).- 2014.- №14(6).- P.10753-10782.
32. Yun J. User Identification Using Gait Patterns on UbiFloorII /J.Yun. // Sensors.- 2011.- №11.- P.2611-2639.

Тищенко І.В., Кириченко І.М.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О КОГНИТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТТЕРНА ХОДЬБЫ ЧЕЛОВЕКА

Резюме. Представлен обзор литературы, посвященный изучению влияния дополнительных когнитивных заданий на пространственно-временные параметры ходьбы. Рассмотрены современные нейрофизиологические представления о механизмах управления ходьбой. Приведены современные методы исследования ходьбы.

Ключевые слова: пространственно-временные параметры ходьбы, методы исследования ходьбы, ходьба с одновременным когнитивным заданием, возрастные группы, половые группы.

Tyschenko Y.V., Kyrychenko I.M.

MODERN CONCEPTS OF COGNITIVE COMPONENT OF HUMAN GAIT PATTERNING

Summary. A review of the literature devoted to the study of the impact of additional cognitive tasks in the spatio-temporal parameters of gait. The modern neurophysiological idea of gait control mechanisms are showed. Presents modern methods of research a gait.

Key words: gait spatio-temporal parameters, methods of research a gait, gait with simultaneous cognitive task, various age groups, various sex groups.

Рецензент: д.мед.н., профессор Московко С.П.

Стаття надійшла до редакції 27.10.2015 р.

Тищенко Ігор Віталійович - аспірант кафедри нормальної фізіології ВНМУ ім.М.І.Пирогова; +38 067 30-66-188; igotis@ukr.net

ПАМ'ЯТІ ВЧИТЕЛЯ



24 березня 2016 року виповниться 90 років від дня народження Заслуженого діяча науки і техніки, доктора медичних наук, професора Ніни Василівни Братусь, колишньої завідувачки кафедри нормальної фізіології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, 1965 - 1992р.р.

Ніна Василівна народилася в м.Ромни Сумської області, колишньої Полтавської губернії, в сім'ї службовців. У 1931 році з батьками переїхала в м. Суми, куди по службі був переведений батько. У 1934 році Ніна Василівна поступила в 1 клас м.Сум, де закінчила 8 класів до початку Другої Світової війни. У 1941 році разом із заводом, де працювала мама, евакуювалася до м. Челябінськ і поступила на завод працювати зварником, заочно почала навчатися в середній школі. У 1943 році закінчила середню школу з відзнакою і без іспитів була зарахована на 1 курс Київського медичного інституту, який в цей час знаходився в м. Челябінськ. Через рік закінчила 1 курс і разом з інститутом переїхала до Києва, де закінчила 2 курс.

У 1945 році батька переводять на роботу до м. Вінниці і Ніна Василівна переводиться на 3 курс медичного факультету Вінницького медичного інституту, який з відзнакою закінчила в 1948 році. Після закінчення інституту 3 роки працювала в системі охорони здоров'я педіатром. На цій посаді Ніна Василівна користувалася авторитетом серед колег, батьків, любила дітей і вони її.

У 1951 році 22 листопада її зараховують в аспірантуру на кафедру нормальної фізіології Вінницького медичного інституту ім. М.І.Пирогова. Подальше життя Ніни Василівни було пов'язане з інститутом.

Під час навчання в аспірантурі Ніна Василівна захопилася електрофізіологічними дослідженнями, що дало позитивні результати: захист у 1954 році в м. Одесі кандидатської дисертації на тему "Влияние раздражения механорецепторов желудка и 12-перстной кишки на

электрическую активность коры головного мозга". У 1965 році захистила докторську дисертацію "Электрофизиологическое исследование механизмов висцерорецепции мозжечка". У цьому ж році Ніна Василівна була обрана завідувачем кафедри нормальної фізіології Вінницького медінституту ім. М.І. Пирогова. Через 1 рік їй було присвоєно вчене звання "професор". Ці скупі біографічні дані характеризувалися величезною працею в інституті, місті, в Україні і за її межами.

Цілеспрямованість у своїх експериментальних дослідженнях ювелірне володіння оперативною технікою на черепі та внутрішніх органах, відмінне засвоєння апаратури і методик роботи з нею, були візитною картою проф. Братусь Н.В.. У науковому світі за це Ніна Василівна користувалася авторитетом серед вчених України та за кордоном.

Ніну Василівну обирали членом редакційної Ради Українського фізіологічного журналу АН УРСР, журналу "Нейрофізіологія", була членом правління Всесоюзного і Українського фізіологічного товариства, членом Республіканського правління товариства Радянсько-Польської дружби. В інституті - член парткому, секретар партійного бюро професорсько-викладацького складу, обиралася членом обкому Компартії України, делегатом 25 з'їзду КПРС.

Ніна Василівна була закохана в професію лектора. Завжди готувалася до лекцій і читала їх так, що в неї були закохані як студенти, так і викладачі, що слухали її. У 60-ті роки студенти денного відділення ходили на лекції для вечірнього відділення, де з фізіології їх читала Ніна Василівна, або брали у вечірніх студентів її лекції. Лекції завжди супроводжувались демонстрацією дослідів по темі лекції. Молодих викладачів допускала вперше до практичних занять лише після попереднього розгляду теоретичних питань. Зауваження вміла зробити так, що це була для тебе підказка. Надзвичайно цікавими були зустрічі зі студентами у гуртожитку, де проводились бесіди, диспути з етичних питань, допомогала студентам в організації медичних консультацій для них або їх батьків.

Держава не забувала звитяжної праці Ніни Василівни Братусь. Нагороджена медаллю "За доблесну працю", орденом "Знак Пошани" та орденом "Трудового Червоного Прапора". Нагороджена Почесною грамотою Міністерства охорони здоров'я України, присвоєно почесне звання "Заслужений діяч науки і техніки".

Ось такою різносторонньою людиною професор Братусь Ніна Василівна залишиться в серцях працівників кафедри нормальної фізіології і всіх тих, хто її добре знав.

*Колектив кафедри нормальної фізіології ВНМУ ім. М.І.Пирогова
Редакція журналу "Вісник морфології"*