

Дві долі видатних жінок-дослідників

(До 100-річчя від дня народження професора І.В.Торської та 106-річчя професора Р. Леві-Монтальчини)

В.Я.Березовський

Інститут фізіології ім.О.О.Богомольця НАН України; e-mail: vadber@biph.kiev.ua

Описано життєвий шлях та наукові розробки І.В.Торської за період її навчання у Москві (1934-1940 рр.) та під час Другої світової війни (1941-1945 рр.). Особливу увагу приділено київському періоду наукової діяльності, зокрема, дослідженням стану клітин центральної нервової системи (ЦНС) у період реанімації після клінічної смерті та подальшого життя. Вона вперше показала можливість амітотичного поділу нейронів та висунула гіпотезу про наявність нейросекреторних факторів, що стимулюють проліферацію клітин (1956 р.). Результати її роботи було поставлено під сумнів. Значно пізніше (1986 р.) за аналогічні дослідження Р.Леві-Монтальчині та С.Коен отримали Нобелівську премію.

Ключові слова: амітотичний поділ нейронів ЦНС; проліферація клітин; фактор росту нервової тканини.

З давніх давен дослідництво вважалося суто чоловічою професією. Доля жінок була важливою для забезпечення життя на планеті, а проблеми філософії, астрономії, математики, навіть медицини вирішували лише чоловіки. Тільки у XII сторіччі медикам стало відомим ім'я дочки Київського князя Мстислава Володимировича Євпраксії, манускрипт якої на грецькій мові досі зберігається у Флорентійській бібліотеці. Він називається «Алімма», що в перекладі означає – медичні мазі. Це перша монографія, створена розумом однієї з видатних жінок Київської Русі. Лише в XIX столітті з'являються історичні дослідження Марії Складовської-Кюрі, яка відкрила радіоактивні елементи. У XX столітті стало відомим ім'я Розалінди Франклін, яка зуміла зробити рентгенівське зображення ДНК.

З цього часу жінки в багатьох країнах отримали доступ до вищої освіти і почали суттєво впливати на дослідницьку роботу в усіх галузях науки. Не виключенням стали і слов'янські народи. Серед них варто пригадати і видатну дослідницю - Ію Володимирівну

Торську, доктора медичних наук, професора, непересічну особистість, видатного вченого. Її життєвий шлях був надзвичайно насиченим як позитивними, так і негативними подіями. Народилася вона у 1916 р. у місті Севастополі в сім'ї революціонерів. У віці трьох років лишилась без батька, який був комісаром 11-ї південної армії і загинув у 1919 р. Мати і до і після Жовтневої революції 1917 р. виконувала спочатку нелегальну, потім легальну партійну роботу. У 1937 р. під час чергової «чистки» партійних рядів більшовиків була репресована. Умови позбавлення волі переносила тяжко, пішла з життя у 1939 р. Ія залишилася повною сиротою, але їй надали можливість закінчити сім класів середньої школи та пройти дворічне навчання на робітничому факультеті. У 1934 р. вона здала екзамени на біологічний факультет Першого московського державного університету. Спеціалізувалася на кафедрі гістології під керівництвом професора Роскіна. Ще за часів студентського навчання почала працювати в Московському Інституті фізіо-



Фото професора І.В. Тороскої

логії АН СРСР. Вивчала структуру і функції капілярної системи прижиттєвими методами. У 1940 р. успішно закінчила університет. Цього ж року, паралельно з основною роботою, отримала додаткову посаду завідувача музею патолого-анатомічних препаратів Інституту патологічної анатомії.

За комсомольською путівкою у 1940 р. закінчила курси військово-польової хірургії при Центральному інституті вдосконалення лікарів. У 1941 р. на самому початку війни мобілізована до Московського ополчення. Працювала на посаді молодшого полкового лікаря 18-ї дивізії. Влітку 1942 р. призначена начальником санітарної служби Московського військового округу. З першого жовтня 1944 р. вступила до аспірантури кафедри гістології та ембріології Першого московського медичного інституту до професора М.А.Барона. Працювала над проблемою іннервації легеневої плеври ссавців та людини. Після закінчення аспірантури була переведена на посаду молодшого наукового співробітника лабораторії гістології Інституту нормальної і патологічної анатомії Академії медичних наук. Диплом кандидата біологічних наук отримала у 1951 р.

На запрошення директора Інституту



Фото професора Р. Леві-Монтальчині

клінічної фізіології АН УРСР переїхала до Києва і 15 лютого 1949 р. була атестована Президією Академії наук Української РСР на посаду молодшого наукового співробітника лабораторії трофічних функцій нервової системи відділу вищої нервової діяльності. Відділ очолював академік Г.В.Фольборт. З 15 травня 1953 р. затверджена на посаді старшого наукового співробітника лабораторії морфології нервової системи Інституту фізіології АН УРСР.

Перші публікації результатів наукових досліджень її Володимирівни стосувалися прижиттєвого вивчення кровоносних капілярів (1940 р.) та іннервації легеневої плеври ссавців та людини. Ці матеріали увійшли до її кандидатської дисертації. Після переїзду до Києва більшість її досліджень було спрямовано на вивчення структури нервових елементів у нормі та при регенерації тканин після пошкоджень. При цьому вона використовувала власну модифікацію методики А.С.Догеля з суправітальним забарвленням тканин метиленовим синім [1].

Після сумно відомої сесії ВСГАНІЛ СРСР, очолюваної академіком Лисенко Т.Д. (1952 р.) та Павловської сесії АН СРСР дослі-

дження будь-яких тканин крім нервової стали не актуальними. Центральна нервова система опинилася на вістрі партійної науки і всі дослідження були спрямовані на цей об'єкт. Мабуть саме тому вже в 1954 р. з'явилися перші публікації Ії Володимирівни, присвячені морфологічним дослідженням іннервації навколонирикових тканин і жирових відкладень, впливу препаратів аденозинтрифосфату на розвиток експериментальної міодистрофії [1]. За декілька років вона виконала значний обсяг досліджень, що дало змогу накопичити матеріали для майбутньої докторської дисертації.

З 1960 по 1966 рр. І.В.Торська працювала на посаді старшого наукового співробітника відділу космічної біології (керівник – академік АМН СРСР проф. М.М.Сиротинін). Вона входила в групу оживлення після клінічної смерті (керівник – проф. В.Д.Янковський), що розробляла інноваційні методики реанімації після клінічної смерті. Морфологічні характеристики стану різних ділянок головного мозку тварин оцінювала Ія Володимирівна. Дослідження нервових клітин вона почала ще раніше, у період своєї роботи у відділі академіка АН УРСР Г.В.Фольборта [2].

В 1956 р. вона опублікувала перші дані морфологічного аналізу реакції клітин головного мозку ссавців та особливостей трофічного впливу нервової системи на регуляцію метаболізму клітин [2]. Цей період наукової діяльності І.В.Торської характеризувався концентрацією уваги на дослідженнях стану клітинних елементів ЦНС собак, що піддавалися знекровлюванню, короткий час перебували у стані клінічної смерті, після чого поверталися до життя за методом проф. Янковського. Розробка нових технологій повернення до життя після клінічної смерті були основною тематикою лабораторії. Результати цих досліджень опубліковані у збірці тез конференції в Москві [2], Ленінграді [3] та на Пленумі Всесоюзного товариства анатомів, гістологів та ембріологів (1961 р.) в Іркутську [4].

Досліджуючи морфологію нейронів го-

ловного мозку на тваринах, що перенесли знекровлювання, зупинку серця та повну клінічну смерть з наступним відновленням життя, Ія Володимирівна звернула увагу на факти, що суперечили загальноприйнятим твердженням. Всі попередні дослідники відстоювали точку зору, що клітини ЦНС не регенерують [5-7]. Вважалося, що після короточасної смерті можливе часткове відновлення будь-яких органів, окрім специфічних клітин ЦНС [6]. Всі підручники, на яких виховувалися попередні покоління дослідників, включаючи і радянські видання до 70-х років ХХ століття, містять твердження про неможливість регенерації нейронів ЦНС [7-9].

Публікація Ії Володимирівни під назвою «Стан нервових клітин ЦНС тварин, оживлених і тривало живучих після смерті від крововтрати» [10], яка надрукована у збірці «Головной мозг и его функции», викликала недовіру та скептицизм. Цього ж року в «Фізіологічному журналі» АН УРСР була опублікована стаття І.В.Торської, яка стверджувала, що у собак, які були оживлені після клінічної смерті і прожили після цього кілька років, в корі мозку, в ядрах підкірки та в довгастому мозку виявлені явища аміотичного поділу диференційованих нервових клітин і проліферації нейробластичних елементів [11].

Варто нагадати, що існують два істотно різних шляхи проліферації клітин. За звичайних умов здебільшого розвиваються процеси мітотичного поділу клітин у кількості, потрібній для забезпечення повноцінного функціонування органа. При цьому в клітині відбувається спіралізація хромосом, утворення веретина поділу та біфуркація інтерфазного ядра клітини з наступним розмежуванням цитоплазми. Аміотична проліферація характеризується тим, що соматична клітина, без спіралізації хромосом і утворення веретина поділу, видовжує і перешнуровує ядерце. На наступному етапі аналогічні процеси відбуваються і з ядром. Його дуплікація супроводжується наступним поділом цитоплазми. Амітоз – це своєрідний

тип проліферації, що рідко спостерігається при нормальній життєдіяльності клітин, а здебільшого – при екстремальних впливах (опромінення, інтоксикації, аноксія). Він властивий високодиференційованим клітинам, до яких належать і дефінітивні нейрони головного мозку [9].

У 1963 р. Ія Володимирівна опублікувала результати своїх досліджень в Україні [12] і зробила доповідь на конференції анатомів, гістологів та ембріологів у Москві [13]. На науковій конференції реакція вчених була стримано недовірливою до фактичного матеріалу та висновків доповіді. Проте автор була настирною. Протягом найближчих років вона оприлюднила 17 публікацій на конференціях у Москві, Баку та Києві. У тому числі на ІХ Міжнародному конгресі анатомів, що проходив у Ленінграді у серпні 1970 р. [14-21].

На жаль, у ті часи всі дослідники були зобов'язані вперше опублікувати свої роботи у російських виданнях, лише після цього вони мали право надати їх до іноземних видань. Для цього потрібно було отримати від служби з охорони державних таємниць у друкованих виданнях спеціальний дозвіл на публікацію за кордоном. Такий дозвіл видавався за кількома підписами і отримували його не усі бажаючі.

Тривалі дослідження структури різних тканин лабораторних тварин за допомогою світлової та електронної мікроскопії дали змогу І.В.Торській підготувати матеріали докторської дисертації. Під час внутрішнього захисту виникли деякі ускладнення. Вони були пов'язані з тим, що керівництво наукової ради Інституту обережно поставилося до відкриття І.В.Торською незрозумілих для багатьох явищ проліферації нейробластів ЦНС після впливів жорсткої гіпоксії та некролювання. Щоб не виглядати в очах московських експертів ВАКу єретиками, керівництво рекомендувало вилучити з її докторської дисертації розділ, який містив морфологічні докази наявності регенерації нервових клітин головного мозку тварин, оживлених після клінічної смерті. Сили сторін були нерівними.

Завідувач лабораторії доводила своє право на власну інтерпретацію одержаних нею фактів. Їй протистояв авторитет старших дослідників та партійного бюро Інституту. Майже рік вона мужньо намагалася довести свою правоту, але ... мусила здатися.

На офіційний захист Ія Володимирівна подала скорочений опис своїх досліджень, вилучивши з нього всі ілюстрації та текст «єретичного» розділу про можливість регенерації нервових клітин головного мозку. У списку своїх публікацій вона не цитувала праць, що стосувалися секреторного впливу нервових елементів ЦНС на процеси регенерації клітин [15,19]. Захист (03.06.1966 р.) пройшов успішно. Дисертант отримала звання доктора біологічних наук, але вважала себе несправедливо скривдженою. Ія Володимирівна була впевнена у тому, що нервові клітини ЦНС здатні регенерувати.

Після негативного сприйняття результатів її досліджень вона втратила ентузіазм експериментатора-пошуковця і вирішила за краще відійти від науково-дослідної роботи. Ія Володимирівна Торська подала заяву на звільнення 16.02.1978 р. і пішла з Інституту не дочекавшись визнання свого відкриття.

А у 1986 р. Нобелівський комітет присудив премію у галузі фізіології і медицини – італійському професору Риті Леві-Монтальчині та професору Стенлі Коену за ідентифікацію фактору росту нервової тканини. Результати їх досліджень експерти комітету одностайно визначили «Як ознаку визнання відкриття, що має фундаментальне значення для розуміння механізмів регуляції росту клітин та органів». Встановлення цими авторами наявності факторів росту нервової тканини було названо «дивовижним прикладом того, як досвідчені дослідники можуть створити концепцію із уявного хаосу». Єдина зарубіжна публікація Ії Володимирівни Торської [21], на жаль, пройшла поза увагою експертів комітету. А професор Леві-Монтальчині окрім Нобелівської премії отримала чималу кількість почесних звань Колумбійського

Університету, Американської академії наук і мистецтв, Бельгійської королівської академії медицини, Європейської академії наук та багатьох інших гонорових відзнак.

Ці нагороди стали заслуженою компенсацією італійському фахівцю за тяжкий життєвий шлях та поневірвання молодих років. Народилася вона 22 квітня 1909 р. в Італії, в патріархальній іудейській сім'ї, що не визнавала за жінками права на вищу освіту та громадську діяльність. Всупереч сімейним традиціям і настановам батька вона вступила до медичної школи Туринського університету. У 1936 р. отримала перший медичний ступінь, а у 1940 р. – остаточну спеціалізацію з неврології та психіатрії. Деякий час працювала асистентом у відомого гістолога і ембріолога неврологічної клініки Туринського університету проф. Джузеппе Леві. Власне саме в цій лабораторії в неї виникла цілеспрямованість до нейроембріологічних досліджень.

З початком другої імперіалістичної війни в Італії поширилися антисемітські закони, які забороняли іудеям працювати в університетах. Рита залишилася без роботи, а після того як німці окупували північну Італію, переїхала до Флоренції, де продовжувала наукові дослідження у своїй власній невеличкій квартирі. В 1944 р., коли армія союзників почала звільнення Італії, вона працювала медичною сестрою у таборі для італійських біженців. Лише у 1945 р. повернулася до лабораторної роботи на посаді асистента Інституту анатомії Туринського університету. Як бачимо, повоєнні роки і в першій, і в другій дослідниці проходили в тяжких умовах, які не сприяли їх творчому розвитку.

Маючи вільний доступ до наукових публікацій з усіх країн світу Рита Монтальчині зацікавилася дослідженнями лабораторії ембріології Вашингтонського університету у Сент-Луїсі. В неї виникла ідея, що запрограмована загибель нервових клітин головного мозку має регульовальний вплив для нормального розвитку нервової системи. Переїхавши в Сент-Луїс для співпраці з Віктором Хамбур-

гером у зоологічному відділенні Вашингтонського університету вона отримала можливість перевірки своєї ідеї. Дослідження показали, що ембріональні нервові клітини здатні швидко проростати в тканини пухлини [22]. Ці спостереження підтверджували, що темпи росту нейронів змінюються під впливом невідомого стимулятора, який локалізувався у пухлинній тканині [23]. В експериментах на клітинних культурах вона впевнилася в тому, що екстракти пухлин не менш ефективно стимулюють темпи росту нервових клітин, ніж самі пухлини. Існування речовини, що прискорює проліферацію нервових клітин, вона вважала доведеним і дала йому назву «фактор росту нервової тканини» (ФРНТ). Виникла необхідність біохімічної ідентифікації цієї речовини.

У лабораторії біохімії Вашингтонського університету сумісно з біохіміком і зоологом Стенлі Коеном розпочалося нове спільне дослідження. Було встановлено, що ФРНТ – це білкова речовина, також, що зміїна отрута та слинні залози дорослих самців мишей є більш ефективними джерелами ФРНТ, ніж пухлини [24-27]. У 1969 р. Рита організувала лабораторію клітинної біології у Італійській Національній дослідницькій Раді у Римі. Подальші дослідження показали, що ФРНТ не є гормоном, який викликає тимчасову метаболічну реакцію. Він виявився раніше невідомим видом молекулярної речовини, необхідної для розвитку та виживання високодиференційованих клітин [28-31]. У наступні роки було винайдено і інші фактори росту, у тому числі епідермальний фактор росту, фактори-стимулятори колоній, фактор росту тромбоцитарного походження, фактор росту фібробластів та інтерлікіни (1 та 2) [32-39]. Було виявлено також фактори росту різних видів нервових клітин та розроблені технології їх терапевтичного використання. Зараз ФРНТ використовують для прискорення відновлення травмованих нервових провідників, а епідермальний фактор росту – для поліпшення ефективності пересадок шкіри [32-34,39-41].

Порівняння життєвих шляхів двох різних жінок розділених «залізною» завісою надає яскравий доказ того, що будь-які штучні соціальні перепони у розвитку наукової спільноти світу знецінюють досягнення особистості у розвитку науки і можливий прогрес соціальних та економічних досягнень людства, притаманний вільному спілкуванню всіх членів наукової інтелектуальної еліти.

В.А.Березовский

ДВЕ СУДЬБЫ ВЫДАЮЩИХСЯ ЖЕНЩИН-ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ. (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА И.В.ТОРСКОЙ И 106-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА Р.ЛЕВИ-МОНТАЛЬЧИНИ)

Описан жизненный путь и научные разработки И.В.Торской за период обучения в Москве (1934-1940 гг.) и во время Второй мировой войны (1941-1945 гг.). Особое внимание уделено киевскому периоду научной деятельности И.В.Торской, в частности, ее исследованиям состояния клеток центральной нервной системы в период реанимации после клинической смерти и последующей жизни. Она впервые показала возможность amitotического деления нейронов ЦНС (1956 г.) и выдвинула гипотезу о наличии нейросекреторных факторов, стимулирующих пролиферацию клеток ЦНС. Результаты ее исследований в Украине были поставлены под сомнение. Много позже (1986 г.) за аналогичные исследования Р.Леви-Монтальчини и С.Козен получили Нобелевскую премию. Результаты их исследований широко используются в современной цитологии и клинической медицине.

Ключевые слова: amitotическое деление нейронов ЦНС; пролиферация клеток; фактор роста нервной ткани.

V. Berezovskyi

TWO FATES OF OUTSTANDING WOMEN RESEARCHERS. (THE 100TH ANNIVERSARY OF PROF. I.V.TORSKAYA AND 106 ANNIVERSARY OF PROF. R.LEVI-MONTALCINI)

It is described a way of life and scientific development of I.V.Torskaya during the period of study in Moscow (1934-1940 years) and during the Second World War (1941-1945 years). Particular attention is paid to the Kiev period of the I.V.Torskaya scientific activities, in particular, the study of cells of the central nervous system (CNS) during resuscitation after clinical death and later life. She first showed the possibility of amitotyc division of CNS neurons (1956) and hypothesized the existence of neurosecretory factors that stimulate cell pro-

liferation. The results of her research have been questioned. Much later (1986) for similar studies R.Levi-Montalcini and S.Koen received the Nobel Prize.

Key words: amitotyc division CNS neurons; cell proliferation; growth factor of nerve tissue.

O.O.Bogomoletz Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.

REFERENCES

1. Torskaya IV. The innervation of perinephric fat. Questions Phys. 1954: 7. [Russian].
2. Torskaya IV. On the state of the nerve cells of the central nervous system of dogs, revival after clinical death from exsanguination. Proceedings of the jubilee session of the Inst. surgical equipment and instruments. Moscow, 1956. [Russian].
3. Torskaya IV. On the regeneration possibility of in the neurons of the spinal sites of mammals and human postnatal. Conf. Abstr. "Determination probl. and tissues. plasticity. Leningrad, 1959. [Russian].
4. Torskaya IV. Status of the nerve cells of animals busy and long live after clinical death from exsanguination. Proc. Plenum of the All-Union. an on-anatomist, gistol. Irkutsk, 1961. [Russian].
5. Bilić GL, Katinas GS, Nazarova LV. Cytology. St. Petersburg, 1999. [Russian].
6. Frolkis VV. Aging of the brain. Nauka Publ. Hous. Leningr., 1991: 280. [Russian].
7. Bykov KM, Vladimirov GE, Delov VE, Conradi GP, Slonim AD. Physiology textbook. State Med Publ 1954: 892. [Russian].
8. Chentsov Yu.S. Introduction in the cell biology. Moscow, 2004. [Russian].
9. Zhegunov GP. Cytological basis of life. Charkov, 2000. [Ukrainian].
10. Torskaya IV. The CNS nerve cells status in animals, revival and long living after the death of the hemorrhage. In Proc. "The brain and its functions", Kiev, 1962. [Ukrainian].
11. Torskaya IV. The structural changes evolution that occur in the brain reanimated animals. Phys J Ukr Akad Sci 1962: VIII; 8. [Ukrainian].
12. Torskaya IV. The nerve cells of the central nervous system of adult dogs amitotyc dividing phenomena. Phys J Ukr Akad Sci 1963: IX: [Ukrainian].
13. Torskaya IV. The phenomenon of amitotic fission nerve cells of the central nervous system of adult dogs. Conf. Abstracts of Anat, gistol embriol Agrical. Inst. Moscow, 1963. [Russian].
14. Torskaya IV. Amitotical division brain nerve cells dogs. Proceed Sci pedag inst Lugansk, 1964. [Ukrainian].
15. Torskaya IV. The two functions of the nerve fiber - conduction of excitation and elimination of active substances. Proceed. Symp about probl Neyrosection: Liningrad, 1964. [Russian].
16. Torskaya IV. Patterns of evolution of changes in the nerve

- cells in the central nervous system of animals the revival after extreme impacts. Proc. "High. nervous activity in normal and pathol." Kiev, 1965. [Ukrainian].
17. Torskaya IV. Morphological manifestations of the dogs brain nerve cells reactivity through 8,9 years after the extreme impacts. Proc Conf "Morph exp reagent nerve system standart and pathol conditions". Baku, 1967. [Russian].
 18. Torskaya IV. The destructive and regenerative processes in the hippocampus. Reactive and regenerative processes in the nervous system. Proc. II Meeting. Tbilisi, 1968; 58-61. [Russian].
 19. Torskaya IV. Some results of the revival animals brain neutosecretion. In: Proc. "The rehabilitation period after reanimation". Moscow, 1970; 251-4. [Russian].
 20. Torskaya IV. Properties of neurons of the freshwater gastropod mollusk. J. Neuro Tran 1969; (7): 743-3.
 21. Torskaya IV. The regular polyploidy mammalian hippocampal neurons. International Congress of Anatomists 1970.
 22. Levi-Montalcini R., Hamburger V. (1953). A diffusible agent of mouse sarcoma, producing hyperplasia of sympathetic ganglia and hyperneurotization of viscera in the chick embryo. J Exp Zool 123, 233-88.
 23. Cohen S., Levi-Montalcini R., Hamburger V. (1954). A nerve growth-stimulating factor isolated from sarcomas 37 and 180. Proc Natl Acad Sci USA. 40, 1014-18.
 24. Garaci E, Caroleo MC, Aloe L, Aquaro S, Piacentini M, Costa N, Amendola A, Micera A, Calìò R, Perno CF, Levi-Montalcini R. Nerve growth factor is an autocrine factor essential for the survival of macrophages infected with HIV. Proc Natl Acad Sci U S A. 1999 Nov 23;96(24):14013-8.
 25. Levi-Montalcini R. Progr. Brain Res. 1964; 4: 1-29.
 26. Levi-Montalcini R., in The Neurosciences: Path of Discovery. MIT Press, 1975.
 27. Levi-Montalcini R., Aloe L., Adv.Bijchem. Psychopharmacol, 25, 3-16, 1980.
 28. Colangelo AM, Finotti N, Ceriani M, Alberghina L, Martegani E, Aloe L, Lenzi L, Levi-Montalcini R. Recombinant human nerve growth factor with a marked activity in vitro and in vivo. Proc Natl Acad Sci U S A. 2005 Dec 20;102(51):18658-63.
 29. Lambiase A, Aloe L, Centofanti M, Parisi V, Bao SN, Mantelli F, Colafrancesco V, Manni GL, Bucci MG, Bonini S, Levi-Montalcini R. Experimental and clinical evidence of neuroprotection by nerve growth factor eye drops: Implications for glaucoma. Proc Natl Acad Sci U S A. 2009 Aug 11;106(32):13469-74.
 30. Levi-Montalcini R, Aloe L. Differentiating effects of murine nerve growth factor in the peripheral and central nervous systems of *Xenopus laevis* tadpoles. Proc Natl Acad Sci U S A. 1985 Oct;82(20):7111-5.
 31. Calza L, Giardino L, Giuliani A, Aloe L, Levi-Montalcini R. Nerve growth factor control of neuronal expression of angiogenic and vasoactive factors. Proc Natl Acad Sci U S A. 2001 Mar 27;98(7):4160-5.
 32. Levi-Montalcini R. The Nerve growth factor: thirty-five years later. Nobel Lecture; 1986.
 33. Levi-Montalcini R. «Polypeptide growth factors» with special emphasis on wound healing. Introduction. Cell Biol Int. 1995 May;19(5):355.
 34. Levi-Montalcini R, Skaper SD, Dal Toso R, Petrelli L, Leon A. Nerve growth factor: from neurotrophin to neurokine. Trends Neurosci. 1996 Nov;19(11):514-20.
 35. Levi-Montalcini R. From a home-made laboratory to the Nobel Prize: an interview with Rita Levi Montalcini. Int J Dev Biol. 2000;44(6):563-6.
 36. Levi-Montalcini R. The nerve growth factor and the neuroscience chess board. Arch Ital Biol. 2003 Mar 141(2-3):85-8.
 37. Luppi P, Levi-Montalcini R, Bracci-Laudiero L, Bertolini A, Arletti R, Tavernari D, Vigneti E, Aloe L. NGF is released into plasma during human pregnancy: an oxytocin-mediated response? Neuroreport. 1993 Aug;4(8):1063-5.
 38. Manca A, Capsoni S, Di Luzio A, Vignone D, Malerba F, Paoletti F, Brandi R, Arisi I, Cattaneo A, Levi-Montalcini R. Nerve growth factor regulates axial rotation during early stages of chick embryo development. Proc Natl Acad Sci U S A. 2012 Feb 7;109(6):2009-14.
 39. Spillantini MG, Aloe L, Alleva E, De Simone R, Goedert M, Levi-Montalcini R. Nerve growth factor mRNA and protein increase in hypothalamus in a mouse model of aggression. Proc Natl Acad Sci U S A. 1989 Nov;86(21):8555-9.
 40. Aloe L, Cozzari C, Levi-Montalcini R. Cycloctidine-induced release of nerve growth factor from mouse submandibular glands enhances regeneration of sympathetic fibers in adult mice. Brain Res. 1985 Apr 22;332(2):259-65.
 41. Aloe L, Skaper SD, Leon A, Levi-Montalcini R. Nerve growth factor and autoimmune diseases. Autoim 1994;19(2):141-50.

*Матеріал надійшов
до редакції 03.02.2016*