

Оглядова стаття = Review article = Обзорная статьяDOI: <https://doi.org/10.25305/unj.117775>**Нейрохірургія України: сьогодення і перспективи**

До 25-річчя Національної Академії медичних наук України

Педаченко Є.Г.

Інститут нейрохірургії ім. акад.
А.П. Ромоданова НАМН України,
Київ, Україна

Надійшла до редакції 29.01.2018
Прийнята до публікації 02.02.2018

Адреса для листування:

Педаченко Євгеній Георгійович,
Інститут нейрохірургії ім. акад.
А.П. Ромоданова, вул. Платона
Майбороди, 32, Київ, Україна,
04050, e-mail: pedach@i.ua

У 2016 році в Україні функціонувало 111 нейрохірургічних відділень із загальним ліжковим фондом у 3118 ліжок. За останні 4 роки (2013-2016) рівень госпіталізації у нейрохірургічні відділення збільшився на 7%, обсяг нейрохірургічних втручань зріс на 9%. Хірургічна активність підвищилась на 3,4%.

В цілому по Україні спостерігаємо певне зниження показників загальної та післяопераційної летальності.

При тому, що ліжковий фонд ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» складає 11,6% (361 із 3118) від загальної кількості нейрохірургічних ліжок України, в Інституті проводять щорічно до 2/3 від усієї кількості високотехнологічних (ендоскопічних, ендovasкулярних, лазерних, із застосуванням нейронавігації, тощо) нейрохірургічних втручань із показниками загальної і післяопераційної летальності у 2017 р. 1,3% і 1,4% відповідно – найнижчі показники за всю історію Інституту і діяльності нейрохірургічної служби держави. Кількість високотехнологічних втручань IV та V ступеня складності в Інституті нейрохірургії сягнула 72% від загальної кількості операцій.

У 2017 р. успішно реалізовано завдання Держави з впровадження нових механізмів фінансування установ НАМН України – т. зв. «пілотний проект».

Пріоритетами діяльності нейрохірургічної служби залишається допомога при життєво небезпечних станах (в різні роки від 50% до 74% госпіталізованих хворих) – з тяжкою черепно-мозковою і хребетно-спинномозковою травмами, а також з мозковим інсультом. Особливо актуальними в останні роки є питання бойової і збройової нейротравми.

Обмеженість бюджетного фінансування обумовлює три напрями розвитку спеціалізації і діяльності Інституту: 1) Визначення пріоритетів із повноцінним фінансуванням певних розділів нейрохірургії за рахунок суттєвого зменшення фінансування інших; 2) Залучення позабюджетних коштів на принципах державно-приватного партнерства із створенням госпрозрахункових структур; 3) Найбільш перспективним є функціонування Інституту як автономної бюджетної установи (можливість залучати кредити, самостійно вести господарську діяльність, тощо).

Необхідною передумовою підвищення якості спеціалізованої допомоги є сертифікація нейрохірургічних відділень, впровадження резидентури за уніфікованою програмою підготовки відповідно до рекомендацій Європейської асоціації нейрохірургічних товариств (EANS) та наступним ліцензуванням фахівців Українською Асоціацією Нейрохірургів із залученням провідних нейрохірургів світу.

Ключові слова: нейрохірургія України; здобутки; перспективи

Український нейрохірургічний журнал. 2018;(1):5-18

Neurosurgery in Ukraine: nowadays and perspectivesTo 25th anniversary of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine

Eugene G. Pedachenko

Romodanov Neurosurgery Institute,
Kyiv, Ukraine

Received: 29 January 2018
Accepted: 02 February 2018

Address for correspondence:

Eugene G. Pedachenko, Romodanov
Neurosurgery Institute, 32 Platona
Maiborody St., Kyiv, Ukraine, 04050,
e-mail: pedach@i.ua

In 2016 in Ukraine 111 neurosurgery units with hospital bed capacity amounted to 3118 functioned. Over last 4 years (2013-2016) the level of hospitalization to neurosurgical units has increased by 7%, the volume of neurosurgery interventions rose by 9%. Surgical activity increased by 3.4%.

Overall in Ukraine some reduction in general and post-operative lethality is observed.

Whereas bed capacity in the SI Romodanov Neurosurgery Institute is 11.6% (361 out of 3118) of the total quantity of neurosurgery patient capacity the Institute performs two thirds of all high-technology (endoscopic, endovascular, laser interventions and those using neuro-navigation etc.) neurosurgery interventions with total and postoperative lethality indices 1.3% and 1.4% in 2017, respectively, which are the lowest indices ever the Institute has been existing and the history of neuroservice in the country. The number of high-technology interventions of IV and V degree of complexity out of total interventions in Neurosurgery Institute amounts to 72%.

In 2017 the task of the Government on implementation of innovative mechanisms of financing the institutes of NAMS of Ukraine so called pilot project was brought off.

The care at life threatening conditions (in different period from 50% to 74% hospitalized patients) – severe brain and spinal injuries, acute strokes is of top-priority for neurosurgery service.

Limitedness of budget financing determines the three directions in the development of specialty and activity of the Institute: 1) determination of priorities with full costing of certain neurosurgical units at the expense of reduced budgeting of others; 2) non-budgetary funding on the basis of public-private partnership with self-financing structures development; 3) the Institute functioning as an autonomous budgetary establishment (access to credits, self-financing activity etc.) is most perspective.

Certification of neurosurgical units, residency implementation by unified training module according to the recommendations of the European Association of Neurosurgical Societies (EANS) followed by licensing of professionals by the Ukrainian Association of Neurosurgeons and top neurosurgery physicians in the world are the necessary condition for improving secondary care.

Key words: *neurosurgery in Ukraine; attainments; perspectives*

Ukrainian Neurosurgical Journal. 2018;(1):5-18

Нейрохирургия Украины: настоящее и перспективы

К 25-летию Национальной Академии медицинских наук Украины

Педаченко Е.Г.

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, Киев, Украина

Поступила в редакцию 29.01.2018
Принята к публикации 02.02.2018

Адрес для переписки:

Педаченко Евгений Георгиевич,
Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова, ул. Платона Майбороды, 32, Киев, Украина, 04050, e-mail: pedach@i.ua

В 2016 году в Украине функционировало 111 нейрохирургических отделений с общим коечным фондом в 3118 коек. За последние 4 года (2013-2016) уровень госпитализации в нейрохирургические отделения увеличился на 7%, объем нейрохирургических вмешательств вырос на 9%. Хирургическая активность повысилась на 3,4%.

В целом по Украине наблюдаем некоторое снижение показателей общей и послеоперационной летальности.

При том, что коечный фонд ГУ «Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины» составляет 11,6% (361 из 3118) от общего количества нейрохирургических коек Украины, в Институте проводят ежегодно до 2/3 от всего количества высокотехнологичных (эндоскопических, эндоваскулярных, лазерных, с применением нейронавигации и т.д.) нейрохирургических вмешательств с показателями общей и послеоперационной летальности в 2017 - 1,3% и 1,4% соответственно - самые низкие показатели за всю историю Института и деятельности нейрохирургической службы государства. Количество высокотехнологичных вмешательств IV и V степени сложности в Институте нейрохирургии достигла 72% от общего количества операций.

В 2017 успешно реализована задача государства по внедрению новых механизмов финансирования учреждений НАМН Украины - т.н. «пилотный проект».

Приоритетами деятельности нейрохирургической службы остается помощь при жизненно опасных состояниях (в разные годы от 50% до 74% госпитализированных больных) - при тяжелой черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травмах, а также при мозговом инсульте. Особенно актуальными в последние годы является вопрос боевой и оружейной нейротравмы.

Ограниченность бюджетного финансирования обуславливает три направления развития специальности и деятельности Института: 1) Определение приоритетов с полноценным финансированием определенных разделов нейрохирургии за счет существенного уменьшения финансирования других; 2) Привлечение внебюджетных средств на принципах государственно-частного партнерства с созданием хозрасчетных структур; 3) Наиболее перспективным является функционирование Института как автономного бюджетного учреждения (возможность привлекать кредиты, самостоятельно вести хозяйственную деятельность и т.д.).

Необходимым условием повышения качества специализированной помощи является сертификация нейрохирургических отделений, внедрение резидентуры по унифицированной программе подготовки в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации нейрохирургических обществ (EANS) и последующим лицензированием специалистов Украинской Ассоциацией Нейрохирургов с привлечением ведущих нейрохирургов мира.

Ключевые слова: *нейрохирургия Украины; достижения; перспективы*

Украинский нейрохирургический журнал. 2018;(1):5-18

1. Загальна характеристика

У 2016 році в Україні функціонувало 111 нейрохірургічних відділень із загальним ліжковим фондом у 3118 ліжок, забезпеченість нейрохірургічними ліжками — 86 ліжок на 1 млн населення. За даними Комітету з етики Європейської Асоціації нейрохірургічних товариств, мінімальним цей показник є у Швеції і Нідерландах (20), максимальним — у Німеччині, Греції, Чехії (100). Регіони України забезпечені нейрохірургічними ліжками нерівномірно. З середнім показником у 86 ліжок на 1 млн населення 39% областей (9 з 23) знаходяться в межах забезпеченості до 50 ліжок.

Забезпеченість нейрохірургами (18,7 лікар на 1 млн населення) перевищує рекомендовані European Union of Medical Specialists (11,8–16,7 лікарів на 1 млн населення). Але таке перевищення відбувається виключно за рахунок м. Києва, де цей показник перевищує норматив в 4 рази, тоді як 11 з 23 областей не забезпечені нейрохірургами повною мірою. Нині українському нейрохірургу в середньому 46 років. За останні роки він не постарішав, але «порозумнішав» — кількість нейрохірургів із науковим ступенем налічує 27,7% від загальної кількості (187 з 764: докторів наук — 38, кандидатів наук — 149).

За останні 4 роки (2013–2016) рівень госпіталізації у нейрохірургічні відділення збільшився на 7% і становив у 2016 р. 2504 особи на 1 млн населення, обсяг нейрохірургічних втручань зріс на 9% (1126 осіб на 1 млн населення). Хірургічна активність підвищилася на 3,4%.

Незмінним принципом діяльності мережі є забезпечення високої якості надання нейрохірургічної допомоги. В цілому по Україні спостерігаємо певне зниження показників загальної (2013 р. — 2,8%, 2014 р. — 2,8%, 2015 р. — 2,8%, 2016 р. — 2,7%) та післяопераційної летальності (2013 р. — 4,3%, 2014 р. — 4,3%, 2015 р. — 4,2%, 2016 р. — 3,9%).

При тому, що ліжковий фонд ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» складає 11,6% (361 із 3118) від загальної кількості нейрохірургічних ліжок України, в Інституті проводять щорічно до 2/3 від усієї кількості високотехнологічних (ендоскопічних, ендовазкуляричних, лазерних, із застосуванням нейронавігації, тощо) нейрохірургічних втручань із показниками загальної і післяопераційної летальності у 2017 р. — 1,3% (по Україні у 2016 р. — 2,7%) і 1,4% (по Україні у 2016 р. — 3,9%) відповідно. При цьому загальна летальність в Інституті нейрохірургії у 2017 р. (1,3%) в порівнянні із 2012 р. (2,5%) зменшилась на 48%, а післяопераційна летальність у 2017 р. (1,4%) в порівнянні із 2012 р. (2,6%) зменшилась на 46% — найнижчі показники за всю історію Інституту і діяльності нейрохірургічної служби держави. Щотижня в Інституті виконується близько 100 операцій (А.П. Ромоданов мріяв, що в Інституті щотижня буде виконуватися до 24 хірургічних втручань).

У 2017 р. успішно реалізоване завдання Держави з впровадження нових механізмів фінансування установ НАМН України — т.зв. «пілотний проект» і відкрито фінансування по продовженню «пілотного проекту» на 2018 рік. Кількість високотехнологічних втручань IV та V ступеня складності в Інституті нейрохірургії сягнула 72% від загальної кількості операцій.

Сьогодні принциповим є не тільки зниження показників загальної та післяопераційної летальності,

але і забезпечення якості життя оперованих хворих. Це досягається за допомогою впровадження системи галузевих стандартів відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я». Галузеві стандарти передбачають впровадження клінічних протоколів, лікарських формулярів, табелю матеріально-технічного оснащення нейрохірургічного відділення. В ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» підготовано та затверджено МОЗ 89 клінічних протоколів із нейрохірургії. В практику також впроваджено 6 клінічних настанов. В Інституті щорічно оновлюється лікарський формуляр. На затвердженні у Міністерстві охорони здоров'я знаходиться табель матеріально-технічного оснащення нейрохірургічного відділення.

Пріоритетами діяльності нейрохірургічної служби залишається допомога при життєво небезпечних станах (в різні роки від 50% до 74% госпіталізованих хворих) — з тяжкою черепно-мозковою і хребетно-спинномозковою травмами, а також з мозковим інсультом. Особливо актуальними в останні роки є питання бойової і збройової нейротравми.

2. Нейрохірургія і АТО

За образним висловом М.Н. Бурденка (1935), «именно травма нервной системы положила основу развития современной нейрохирургии». На жаль, подібний «розвиток нейрохірургії» продовжується і в наш час. За даними Міністерства оборони України, бойова травма нейрохірургічного профілю в зоні АТО складає 25,2% від усіх бойових травм: з них вогнепальні поранення черепа і головного мозку — 48%, відкрита і закрита травма головного мозку — 43%, вогнепальні поранення хребта і спинного мозку — 3%, закрита хребетно-спинномозкова травма — 1%, бойова травма периферичної нервової системи — 5%.

Накопичений досвід надання медичної допомоги при бойовій і збройовій травмах центральної і периферичної нервової системи узагальнений провідними фахівцями НАМН, МОЗ та МО України у методичних рекомендаціях і методичних вказівках: «Організація надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги у військовий час (згідно оборонної військової доктрини)» (2014) [1], «Принципи надання допомоги при бойових ушкодженнях периферичних нервів» (2015) [2], «Організація надання спеціалізованої нейрохірургічної допомоги при бойових травмах хребта і спинного мозку» (2016) [3], «Принципи медичного сортування, надання медичної допомоги та визначення черговості евакуації поранених з бойовими нейрохірургічними травмами в системі лікувально-евакуаційного забезпечення збройних сил України» (2016) [4].

Зусиллями Інституту нейрохірургії розроблені та затверджені МОЗ: клінічний протокол надання медичної допомоги хворим із збройними пораненнями м'яких тканин голови мирного часу [5]; клінічний протокол надання медичної допомоги хворим із збройними непроникаючими пораненнями голови мирного часу [6]; клінічний протокол надання медичної допомоги хворим із збройними проникаючими пораненнями голови мирного часу [7]; клінічний протокол надання медичної допомоги дітям із збройними пораненнями м'яких тканин голови мирного часу [8]; клінічний протокол надання медичної допомоги дітям із збройними

непроникаючими пораненнями голови мирного часу [9]; клінічний протокол надання медичної допомоги дітям із збройними проникаючими пораненнями голови мирного часу [10].

За останні 20 років нейрохірургами України видані монографії: «Огнестрельные ранения головы (иллюстрированное пособие)» (1996) [11], «Вогнепальні ушкодження центральної нервової системи (2005) [12], «Оружейно-взрывные ранения нервной системы» (2008) [13], «Травматичні ушкодження хребта і спинного мозку» (2017) [14], «Бойові вогнепальні черепно-мозкові поранення» (2017) [15], «Вогнепальні поранення м'яких тканин склепіння черепа» (2017) [16]. Готується до друку «Класифікація вогнепальних поранень черепа та головного мозку» (2018) [17].

Виконані та в процесі виконання дисертаційні дослідження «Компьютерно-томографическая диагностика и определение нейрохирургической тактики при проникающих черепно-мозговых ранениях (1985) (на матеріалі військового конфлікту у Бейруті); «Прогнозування наслідків вогнепальних поранень черепа і головного мозку» (2003) (на матеріалі військового конфлікту у Карабаху); «Збройно-вибухові поранення голови мирного часу (клініка, діагностика, лікування)» (2004); «Клініка, діагностика, лікування збройово-вибухових поранень хребта і спинного мозку у проміжному та пізньому періодах» (2008); «Вогнепальні поранення м'яких тканин склепіння черепа на етапах медичної евакуації (організація медичної допомоги)» (2017); «Ускладнення вогнепальних поранень черепа та головного мозку в гострому та ранньому періоді» (запланована у 2017 р.); «Хірургічне лікування бойових проникаючих вогнепальних поранень черепа та головного мозку в умовах багатoproфільної лікарні» (запланована у 2017 р.).

Наразі в ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» виконуються наукові дослідження «Вивчити структурні і функціональні порушення центральної нервової системи в проміжному та віддаленому періодах бойової вибухової легкої черепно-мозкової травми» (2017–2019 рр.) та «Вивчити особливості діагностики та хірургічного лікування вогнепальних та мінно-вибухових ушкоджень периферичних нервів у потерпілих в зоні проведення АТО (2016–2018 рр.)

Питання надання нейрохірургічної допомоги постраждалим в зоні АТО окремо розглядали на VI з'їзді нейрохірургів України (Харків, червень 2017 р.), а також на науково-практичній конференції нейрохірургів України з міжнародною участю «Травматичні ушкодження центральної та периферичної нервової системи» (Кам'янець-Подільський, вересень 2016 р.).

Інститутом нейрохірургії та кафедрою нейрохірургії НМАПО ім. П.Л. Шупика з 2016 року започатковані курси тематичного удосконалення з надання нейрохірургічної допомоги при військових черепно-мозговій та хребетно-спинномозковій травмах.

За даними провідних військових нейрохірургів (О.Г.Данчин, А.О.Данчин), впровадження системи організації спеціалізованої медичної допомоги постраждалим в зоні АТО із неухильним дотриманням стандартів хірургічної обробки бойових черепно-мозгових ушкоджень дозволила знизити частоту інфекційних ускладнень до 4% при показниках летальності 9%.

3. Значення наукових розробок у розвитку нейрохірургії

Щороку в ДУ ІНХ НАМН виконують в середньому 22 науково-дослідні роботи (НДР), третину з яких становлять фундаментальні дослідження. Всі НДР вирішують пріоритетні, соціально значущі проблеми. Абсолютна більшість досліджень є унікальними для України; значна частка проектів містить світовий рівень новизни.

Загальна кількість НДР, які виконували за період 2007-2017 рр., – 98, з них фундаментальних – 30, прикладних – 64, а також 4 ініціативних, у тому числі в рамках Галузевої науково-технічної Програми «Медична допомога при черепно-мозковій травмі» НАМН та МОЗ України – 4; за Державною цільовою програмою «Здоров'я нації» – 3, за «Програмою профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні» – 2.

Основні наукові напрямки розробок відповідають пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки:

- хірургічне та комбіноване лікування пухлин головного мозку, вивчення їх молекулярно-генетичних особливостей;
- дослідження патогенезу, діагностика та лікування травм центральної і периферичної нервової системи та їх наслідків;
- хірургічне лікування судинної патології головного мозку;
- функціональна та відновлювальна нейрохірургія, експериментальні та клінічні проблеми лікування тяжких форм епілепсії;
- хірургічне лікування уражень хребта, спинного мозку та його корінців;
- лікування невгамовних больових синдромів;
- реабілітація нейрохірургічних хворих;
- вивчення механізмів та ефективності дії нейрогенних стовбурових клітин в експерименті;
- нейроімунологія.

Актуальність напрямків визначається:

- постійним ростом числа нейроонкологічних хворих в Україні, які потребують спеціалізованого лікування, у тому числі методами радіонейрохірургії, променевої терапії;
- доволі високим рівнем інвалідизації і летальності при тяжкій ЧМТ, розвитком післятравматичної хвороби. Черепно-мозкова травма залишається серйозною проблемою сучасної медицини, особливо в умовах сьогодення, що пов'язано із подіями на сході України;
- значною розповсюдженістю судинних захворювань головного мозку і смертністю від них - кількість хворих, що потребують нейрохірургічного обстеження і лікування з приводу судинних захворювань головного мозку щорічно сягає більше 50 тис;
- вирішенням питань покращення діагностики та удосконалення методів хірургічного лікування при різних видах патології спинного мозку і хребта;
- зростанням вад розвитку головного та спинного мозку, які є найпоширенішими вродженими аномаліями, а також нагальною необхідністю розробки нових технологій лікування, створення протоколів надання медичної нейрохірургічної допомоги дітям з онкопатологією;
- необхідністю впровадження нових, високоефективних методів хірургічного відновлення втрачених

та порушених функцій центральної та периферичної нервової системи.

В галузі фундаментальних досліджень за період 2007-2017 рр. у вивченні ефективності клітинних методів в лікуванні ЧМТ, нейроонкології, у відновлювальній нейрохірургії розробляли методи нарощування дофамінергічних нейронів із стовбурових клітин головного мозку ембріонів свавців, нарощування та направлено диференціювання ацетилхолінергічних нейронів, досліджувались генетичні та біохімічні механізми диференціювання попередників серотонінергічних нейронів та можливості регулювання цього процесу в культурі за допомогою сучасних генетичних, гістохімічних та імуноферментних методів, можливості направлено диференціювання фетальних нейрональних стовбурових клітин по ГАМК-ергічному типу *in vitro*.

Показана можливість в культурі *in vitro* збільшення чисельності дофамінергічних нейронів в популяції в 4 рази (що було підтверджено гістохімічними методами та РТ-ПЛЦ), за рахунок поєднання методик культивування з факторами-мітогенами та диференціюючими агентами нейрогенезу. Доведено, що диференціювання ембріональних нейробластів в культурі по дофамінергічному типу відбувається шляхом активації двох генетичних каскадів, до яких належать *Lmx1b* та *Nurr1*. Наявність експресії VMAT 2 підтверджує здатність цих клітин формувати дофамінергічні синапси.

Показано, що у кріоконсервованих зразках ембріонального мозку 6-12 тижнів гестації експресія білків, пов'язаних з холіногенезом (ChAT та VACHT) починається з 9-10 тижня, а експресія AChE присутня у всі досліджувані терміни. Розроблено методику отримання клітинної популяції, збагаченої ацетилхолінергічними нейронами та їх попередниками, яка базується на одночасному використанні ацетилхоліну та ретиноевої кислоти, що стимулює як нейрогенез, так і холіногенез, і є найбільш ефективною комбінацією для збільшення чисельності холінергічних нейронів в клітинній популяції в умовах *in vitro*.

Встановлено, що найбільш ефективний стимулюючий вплив на формування серотонінергічних нейронів із стовбурових клітин здійснювали BDNF, NGF та ретиноева кислота. Підтримка життєздатності детермінованих прогеніторів серотоніногенезу здійснюється під впливом EGF, FGFb, BDNF та NGF.

На створеній моделі травми серотонінергічних провідних шляхів досліджена функціональна активність отриманої в культуральних умовах клітинної популяції. Показано, що додавання суспензії клітин, збагаченої детермінованими прогеніторами серотоніногенезу при травмі серотонінергічних провідних шляхів на довгостроковій тканинній культурі ядер шва, здійснює як замісний, так і стимулюючий ефект. Крім морфологічної добудови зон деструкції відбувається активація всього каскаду серотонінергічних генів-регуляторів та зростання вмісту самого нейромедіатора в культуральному матеріалі.

Дослідженням ефективності направлено диференціювання фетальних нейрональних стовбурових клітин по ГАМК-ергічному типу *in vitro* показано, що спрямоване диференціювання в напрямку формування ГАМК-ергічних нейронів найбільш ефективно досягається комбінацією нейроіндукторів – ретиноевої кислоти та екзогенної ГАМК – для здійснення направ-

леного впливу на диференціювання власне ГАМК-ергічних нейронів.

Дослідженнями відновної дії трансплантатів стовбурових клітин доведено ефективність трансплантації стовбурових клітин кісткового мозку (СККМ) на експериментальних моделях черепно-мозкової травми (ЧМТ) та ішемії головного мозку (ІГМ) у щурів. Показано, що імплантовані в мозок щурів з модельованою травмою головного мозку СККМ виживають і можуть фіксуватися як поверхнево, так і в глибоких відділах травматичного дефекту і через 6 місяців проявляють здатність до початкової диференціації в нейробластному напрямку та більш виразно в астрогліальному напрямку в ділянці травми. Показано, що ауто трансплантація СККМ є більш ефективною при ІГМ, ніж при ЧМТ. Встановлено позитивні зміни відновлення порушених функцій ЦНС на ранньому післяопераційному етапі (6 тижнів) та відсутність таких проявів у віддалений період (6 та 12 місяців).

При розробці в експерименті засобів відновлення провідності спинного мозку після його травматичного пошкодження за допомогою імплантації полімерних гелевих матеріалів та клітин нюхової цибулини впроваджено оптимальну методику нарощування клітин нюхової цибулини *in vitro* в присутності промітотичних факторів росту (рекомбінантний епідермальний фактор росту людини hEGF та рекомбінантний фактор росту фібробластів людини hFGF.). Встановлено, що імплантація гідрогелю обумовлює достовірне покращення локомоторної функції. Показано, що трансплантація клітин нюхової цибулини обумовлює помірний позитивний функціональний ефект. Позитивний ефект імплантації гідрогелю та клітин нюхової цибулини обумовлює доцільність використання методів при розробці нових схем відновного лікування при наслідках спинальної травми.

Виявлені особливі властивості стовбурових нейроклітин. Дослідженням імуномодулюючої активності стовбурових нейроклітин в процесі їх диференціювання *in vitro* показано, що клітини ембріонального та фетального мозку виявляють в дослідях *in vitro* та *in vivo* імуномодулюючі та антигенні властивості, які залежать від термінів гестації та умов культивування. Експресія антигенів гістосумісності нейроклітинами незрілого мозку людини також залежить від термінів гестації. Регіонарні нейрогенні стовбурові клітини зрілого мозку, отримані з *Vulbus olfactorius*, мають вищий рівень експресії антигенів гістосумісності, ніж нейроклітини незрілого мозку, але нижчий, ніж клітини сірої і білої речовини зрілого мозку.

Нині є перспективними методи генної терапії. Проведеними дослідженнями показано, що експериментальна ЧМТ характеризується порушенням цитоархітектоніки гіпокампа з розвитком деструктивно-дистрофічних змін усіх елементів нервової тканини (нейронів, глії, капілярів), наявністю неврологічного та когнітивного дефіциту із стійкою антероградною амнезією (зниженням в післятравматичному періоді просторової пам'яті й здатності до навчання), розвитком виразних порушень поведінки й емоційного стану тварин (підвищений рівень стресу й тривоги). Характерними особливостями ЧМТ є прогредієнтність перебігу, розвиток вторинних ушкоджень мозку в результаті індукції аутоімунних реакцій. Розвиток нейрозапальних і аутоімунних реакцій веде до вторинного

порушення проникності судин мозку, гіперактивації перекисних процесів, набряку мозку, наслідком яких є гіпоксія і загибель нейронів та активація гліальних елементів, поглиблення неврологічного дефіциту. Генна терапія шляхом трансфекції тканини головного мозку плазмідним вектором, що несе ген APOE2 чи APOE3, суттєво гальмує розвиток вторинних ушкоджень головного мозку при експериментальній ЧМТ, сприяє збереженню цитоархітектоніки гіпокампа, попереджає його нейрональну депопуляцію. На електронномікроскопічному рівні показано, що генна терапія сприяє зниженню ступеня деструктивно-дистрофічних змін в усіх клітинних елементах гіпокампа, зокрема, забезпечує регрес набряку, відновлення мієлінових оболонкок аксонів, покращення трофіки тканини. Індукція синтезу в нервовій тканині тварин ізоформ ε2 і ε3 аполіпопротеїна Е людини за допомогою плазмідного вектора, який доставляється в клітини за допомогою катіонних ліпосом, сприяє більш швидкому регресу неврологічних і когнітивних порушень при експериментальній ЧМТ. Дослідженнями особливостей механізмів некрозу й апоптозу в загибелі нейронів при експериментальній ЧМТ виявлено різну вираженість процесів апоптозу у різних зонах мозку після ЧМТ у щурів: найбільшу у корі, меншу – у гіпоталамусі, найменшу – у гіпокампі. Показано, що генна терапія справляє гальмівний вплив на процеси клітинної загибелі у CA1 зоні гіпокампа та позитивний вплив на мозок у цілому, знижуючи запальні та апоптотичні процеси та покращуючи трофіку після ЧМТ.

Впродовж тривалого періоду в Інституті проводиться вивчення молекулярно-генетичних особливостей та хірургічного і комбінованого лікування пухлин головного мозку. Дослідженнями особливостей генетичних порушень в нейроектодермальних і сполучнотканинних пухлинах головного мозку з проведенням серійного аналізу генної експресії в пухлинах головного мозку та використанням програми DGED SAGE-бібліотек виявлено 44 гени з 129, які відповідають критерію надекспресованих генів (більше ніж 10-кратним рівнем). За допомогою SAGE виявлено різноспрямовані зміни експресії генів в гліомах та менингіомах, що свідчить про різні механізми їх формування і є певною молекулярною характеристикою пухлин. Показано, що ген TSC-22 в пухлинах головного мозку проявляє потенційні супресорні властивості, що має прогностичне значення. Ген HC gr-39/YKL-40 є важливим маркером терапевтичної чутливості генетичних субтипів гліобластом. Підвищена експресія гена YKL-39 корелює із більшим ступенем злоякісності астроцитом і разом з підвищеною експресією гена HC gr-39/YKL-40 має прогностичне значення щодо ступеню диференціювання та мультирезистентності.

Показано, що гліальні пухлини різного гістогенезу та ступеню злоякісності навіть в одній нозологічній формі – гетерогенні. Підвищення експресії інгібітора апоптозу й зниження експресії проапоптозного фактора відображають зниження процесів генетично запрограмованої загибелі клітин в менингіомах головного мозку, що корелює зі ступенем їх диференціювання. Прогнозування перебігу пухлин головного мозку можливе лише за умови порівняльної оцінки рівнів проліферації й різних шляхів загибелі клітин. Встановлено, що ген HC gr-39/YKL-40 є важливим маркером терапевтичної чутливості і генетичних суб-

типів гліобластом та може грати онкогенну роль в цих пухлинах. При пухлинах головного мозку виявляється поліморфізм гена фактора некрозу пухлин, який відповідає за протипухлинні та запально-імунологічні реакції організму.

Вивченням структурно-молекулярних характеристик пухлин головного мозку для обґрунтування спрямованої терапії встановлено факт диференційованої експресії маркерів проміжних філаментів (нестин й ГФКБ), і проліферації (IPO-38), протеїнкіназ PKD1/2 та рецепторів CD-150 в тканині пухлин головного мозку людини, залежно від гістологічного варіанту новоутворення, ступеня злоякісності. Виявлено коливання показників проліферативної активності, серин-треонінових протеїнкіназ та маркерів проміжних філаментів, що об'єктивізує ступінь диференціювання пухлин та їх фенотипові особливості.

Показано, що виявлені структурно - молекулярні особливості із деталізацією морфогенетичних характеристик клітин первинних пухлин головного мозку можуть розглядатися як маркери для теоретичного обґрунтування молекулярних мішеней спрямованої терапії й прогнозу.

При визначенні молекулярно-генетичних маркерів різних субтипів нейроектодермальних пухлин (НЕП) головного мозку для оцінки рівня інвазивності, прогнозування їх продовженого росту та оптимізації лікувальної тактики встановлені варіанти інвазивного поширення первинних пухлин головного мозку: 1) паренхіматозний; 2) паренхіматозно-мезенхімальний; 3) мезенхімальний; 4) мезенхімально-інтерстиціальний; 5) інтерстиціальний. Виявлено значущі для прогнозу кінетичні показники клітин пухлин різних гістологічних варіантів та їх кореляції з віком пацієнтів. Показано вагомість показників експресії проміжних філаментів (гліального фібрилярного кислого білка та нестину) для визначення активності інвазії НЕП та дана характеристика фенотипів диференційованих та низькодиференційованих (злоякісних) пухлин. Запропоновано комплекс структурно-молекулярних критеріїв характеру й активності інвазії НЕП, застосування яких дозволяє оптимізувати якість морфологічної діагностики НЕП та хід нейрохірургічних втручань.

Дослідженнями антигенних властивостей пухлинних стовбурових клітин злоякісних гліом головного мозку показано, що специфічна антисироватка та виділені з неї специфічні імуноглобуліни до ембріональних нервових клітин головного мозку (ЕНКГМ) здатні взаємодіяти з клітинами ембріонального мозку мишей та клітинами пухлин головного мозку людини, а також цитотоксично впливати та гальмувати проліферацію клітин гліом щура С6, 101.8 та пухлин людини *in vitro*. Встановлено, що специфічна антисироватка проти нейросфер клітин злоякісних гліом гальмувала ріст пухлин в культурі та мала цитотоксичну дію на різні пухлини ЦНС людини, особливо виразну - на злоякісні гліоми. Розроблено метод збагачення стовбурових клітин пухлин за допомогою адгезії на лектині - фітогемаглютинині. Встановлено, що вміст CD133+клітин в гліомах збільшується із зростанням ступеня злоякісності.

Дослідження імунного статусу хворих показало, що при великому вмісті стовбурових клітин в пухлинах відбувається гальмування імунних процесів. Запропоновано визначення наявності пухлинних

стовбурих клітин в пухлинах ЦНС використовувати як прогностичний показник.

Дослідженням персистуючих в пухлинах головного мозку вірусних інфекцій встановлено наявність герпес-вірусів, а саме цитомегаловірусу (ЦМВ) та вірусу Епштейна-Барр (ВЕБ) в різних за гістоструктурою пухлинах. Частота контамінації тканини пухлин залежала від методу визначення вірусів – при імуноцитофлуоресцентних дослідженнях клітин пухлин, вірусні антигени ЦМВ виявлялись у 2-2.5 рази частіше, ніж при визначенні ДНК вірусу методом ПЛР.

Методом ПЛР показано, що найбільш інфіковані цитомегаловірусом та вірусом Епштейна-Барр гліобластоми. Найменший відсоток контамінації вірусами зустрічається в менингіомах. В крові хворих на пухлини, ЦМВ виявляється дуже рідко, не більше 6%, тоді як ВЕБ зустрічається у 20-25% зразках крові.

У хворих з гліальними пухлинами виявляється пригнічення Т-клітинної імунної відповіді при збереженні активності В-клітин та розвивається дисбаланс в складі субпопуляцій лімфоцитів, особливо популяції CD-16 (природних кілерних клітин).

Встановлені зміни в імунній системі можуть бути однією з причин як потрапляння вірусу в пухлинне вогнище, так і онкогенної стимуляції, яка характеризується ознаками інтенсивного запалення та проявляється лейкоцитозом, збільшенням ШОЕ та лімфопенією.

Дослідженням факторів хіміорезистентності пухлин головного мозку визначено експресію генів MDR1, MRP, LRP, GST-P та MGMT, а також загальну активність глутатіонтрансфераз в пухлинах головного мозку різної гістоструктури та проведено кореляцію з чутливістю гліом до хіміопрепаратів різних класів. Виявлена чітка тенденція щодо зростання загальної активності глутатіонтрансфераз та рівня експресії генів MDR1, MRP, LRP, GST-P та MGMT у гліальних пухлинах з високим ступенем злоякісності порівняно з низькозлоякісними гліомами.

При визначенні зміни рівня експресії репаративного ензиму алкілгуанінтрансферази при гліомах головного мозку різного ступеня злоякісності вперше в Україні досліджена можливість інгібування активності репаративного ферменту O⁶-метилгуанін-ДНК-метилтрансферази (MGMT) специфічним інгібітором O⁶-бензилгуаніном при злоякісних гліомах головного мозку людини в експерименті та показана можливість його ефективного використання при хімотерапії сучасними цитостатиками.

На основі генетичних досліджень з визначенням індивідуальної чутливості пухлинних клітин до дії алкілюючих хіміопрепаратів отримані науково обґрунтовані рекомендації щодо персоналізованого їх призначення в кожному конкретному випадку захворювання. Показано, що врахування експресії гену MGMT клітинами пухлин гліального генезу дозволяє розробити методи індивідуального підбору хімотерапії алкілюючими препаратами, тобто запропонувати для використання найбільш оптимальний варіант диференційованого лікування в кожному конкретному випадку.

В галузі прикладних досліджень: розробкою комбінованих методів лікування обґрунтована диференційована тактика лікування хворих з інтракраніальним поширенням пухлин біляносових пазух в залежності від гістологічної структури пухлини, тривалості захворювання, отриманого доопераційного лікування

та визначені критерії вибору тактики їх комбінованого лікування. Розроблені спосіб планування та виготовлення титанових імплантатів складних кісткових дефектів краніофасіальної ділянки у нейроонкологічних хворих та спосіб пластики великих післяопераційних дефектів дна передньої черепної ямки.

Під час аналізу методів комбінованого лікування аденом гіпофіза, що секретують соматотропний гормон (СТГ), встановлені особливості змін та кореляції СТГ та соматомедіну С в динамічному спостереженні хворих із синдромом акромегалії, визначені критерії прогнозування перебігу захворювання. Обґрунтовано та впроваджено метод комбінованого лікування аденом гіпофіза, що секретують соматотропін: хірургічне лікування та застосування гормоносупресивних аналогів соматостатину («Сандостатін ЛАР»).

Розроблені уніфіковані підходи до встановлення показів до радіотерапевтичного та радіохірургічного лікування соматотропних аденом гіпофіза.

Визначені особливості хірургічного лікування соматотропних аденом гіпофіза з використанням сучасних методів (мікрохірургія, ендоскопія, нейронавігація).

При розробці методів оптимізації хірургічного лікування внутрішньомозкових пухлин півкуль великого мозку із застосуванням інтеграційних лазерних та навігаційних технологій вивчено вплив передопераційного 3D віртуального планування на вибір оптимального хірургічного доступу та тактику лазерно-мікрохірургічного видалення внутрішньомозкових пухлин, що уражають функціонально важливі зони та медіанні структури мозку. Впроваджено інтраопераційні методи об'єктивізації та попередження дислокації мозкових структур та доведено ефективність поєданого використання інтеграційних лазерних та навігаційних технологій при видаленні внутрішньомозкових пухлин, що дозволило підвищити радикальність втручання, зменшити ступінь післяопераційних ускладнень, зменшити вірогідність виникнення функціональних розладів.

Визначено, що перспективним у рамках одного МР-дослідження є проведення функціональної МРТ чи трактографії з побудовою карт функціональнозначущих зон кори чи кортикоспинального або зорового трактів та накладення їх на 3-мірне зображення відповідних ділянок головного мозку у навігаційних операційних системах. Показано, що інтегрування отриманих даних створює можливість вибору оптимального трансцеребрального операційного доступу з визначенням місця найменш травматичного розсічення кори мозку та об'єму резекції пухлини.

У клінічну практику впроваджено метод функціональної МРТ для візуалізації зон мовної та рухової активації кори мозку при внутрішньомозкових пухлинах.

При розробці поєднаних транскраніальних та радіохірургічних втручань науково обґрунтована та вперше розроблена методика поєданого транскраніального лікування позамозкових пухлин краніобазальної локалізації, що включає мікрохірургічне оперативне втручання та опромінення пухлини за допомогою стереотаксичної радіохірургії (СРХ). Визначено мікротопографічні особливості нейровізуалізації позамозкових пухлин краніобазальної локалізації, впроваджено нову методику радіохірургічного опромінення, що є поєднанням опромінення з модуляцією інтенсивності та конформної динамічної ротації, уточнені показання та протипоказання для застосування СРХ. Створено

математичну модель прогнозування відповіді пухлини на радіохірургічне лікування у вигляді єдиної аналітичної формули для розрахунку величини локального контролю без ризику прогресії, в залежності від часу та значень трьох предикторів в момент першого контрольного обстеження (динаміки розмірів пухлини, показників мозкової перфузії та часу, що минув після радіохірургічного лікування).

Розроблені об'єктивні критерії прогнозу ефективної стереотаксичної радіонейрохірургії, котрі перевершують волюметричні показники за чутливістю та специфічністю.

Вивчення патогенезу, діагностики та лікування травм центральної нервової системи та їх наслідків було спрямовано на дослідження патогенетичних механізмів ЧМТ та її наслідків, особливостей хірургічних та нехірургічних методів лікування, в тому числі з використанням генної терапії (експериментальні дослідження), а також на створення уніфікованих протоколів діагностики та лікування різних видів травматичного ураження головного мозку та їх наслідків.

Впродовж 2007-2012 рр. Інститут був координатором Галузевої науково-технічної програми «Медична допомога при черепно-мозковій травмі» НАМН та МОЗ України. Завдяки реалізації конкретних положень Галузевої програми (зокрема, впровадження стандартів надання медичної допомоги, клінічних протоколів) загальна летальність від черепно-мозкової травми в Україні в 2010 році знизилась на 29% порівнянні із роком початку програми. Досягнуто суттєве зниження (в 2,4 рази) кількості загиблих внаслідок дорожньо-транспортних пригод, що переважно супроводжуються тяжкими черепно-мозковими ушкодженнями.

Розроблено відповідні зміни у алгоритмах, стандартах, клінічних протоколах надання медичної допомоги хворим різних вікових груп в гострому періоді ЧМТ з позицій доказової медицини. Розроблено і затверджено методичні рекомендації «Сучасні принципи судово-медичної експертизи при струсі головного мозку», видано навчально-методичний посібник «Черепно-мозгова травма: современные принципы неотложной помощи», розроблено систему експертної оцінки якості медичної допомоги з використанням «Карті експертної оцінки якості медичної допомоги хворим з ЧМТ в гострому періоді».

Прогнозування летальності і несприятливих результатів травми, розроблених на підставі систем IMPACT і CRASH та критеріїв визначення тяжкості тілесного ушкодження, слід вважати найбільш оптимальним і об'єктивним. Розроблена та запропонована технологія проведення медико-соціальної експертизи при ЧМТ та її наслідках.

Дослідженнями відстрочених проявів травматичних уражень головного мозку встановлено, що наявний неврологічний, психоневрологічний дефіцит, вираженість змін біохімічних показників корелює з частотою виникнення КТ та МРТ-верифікованих структурних змін в головному мозку пацієнтів, характером та вираженістю порушень мозкової перфузії, які виявляються на ОФЕКТ, зміною показників мозкового кровообігу, що спостерігаються при проведенні динамічних УЗДГ досліджень. Комплексний аналіз отриманих даних дозволяє об'єктивно оцінити структурно-функціональні зміни головного мозку при відстрочених проявах травматичних ушкоджень головного мозку, проводити

адекватну терапію, підвищити ефективність лікування, зменшити негативні наслідки травми.

Розробкою методів прогнозування і профілактики поліорганної недостатності показано, що поліорганна недостатність (ПОН) при ЧМТ, на відміну від інших видів травми, виникає не тільки під впливом синдрому системно-запальної відповіді, а й більшою мірою в результаті пошкодження ЦНС - основного регулятора функцій внутрішніх органів. Виявлено дистрофічні зміни нейронів різного ступеню виразності з порушенням цілісності аксонів (аксонотомія) та ознаками фокальної демієлінізації, з відсутністю реакції (гіперплазії та гіпертрофії) макро- та мікроглії. Визначена певна залежність між синдромом системно-запальної відповіді і ПОН, яка зростає з більшою тяжкістю травми і об'ємом внутрішньочерепних гематом, наявністю супутніх захворювань, особливо бронхо-легеневих. Виявлено швидкий розвиток легеневих ушкоджень при тяжкій ЧМТ.

Визначенням прогностичних молекулярно-біологічних критеріїв деструктивно-компенсаторних процесів нервової тканини в динаміці перебігу тяжкої ЧМТ встановлено, що біомаркер ушкодження нейронів білок UCH-L1 з'являється в периферичній крові всіх хворих з тяжкою ізольованою ЧМТ у 1-у добу після травми, більшою мірою в пацієнтів із дифузними ушкодженнями головного мозку, а ступінь підвищення його концентрації з високим ступенем чутливості й специфічності відображає наслідки травми, визначені за ШНГ (Шкала наслідків Глазго).

Доведено, що визначення цього показника дозволяє з високою вірогідністю прогнозувати наслідки тяжких ушкоджень головного мозку.

Встановлено, що рівень біомаркера ушкодження астроглії - білка S100B - підвищується в сироватці крові хворих у 1-добу після тяжкої ізольованої ЧМТ, більшою мірою при вогнищевій травмі, і з високою чутливістю та специфічністю корелює з наслідками ушкодження головного мозку через 6 місяців після травми.

Показано, що комплексне дослідження сироваткових концентрацій біомаркера ушкодження нейронів - білка UCH-L1 і біомаркера ушкодження астроглії - білка S100B в 1-у добу після тяжкої ЧМТ може бути корисним у визначенні особливостей травми в конкретного індивідууму.

Показники біомаркерів ЧМТ, у зв'язку з їхньою високою прогностичною значущістю, можуть поліпшити якість наявних математичних засобів прогнозування наслідків травматичних ушкоджень головного мозку.

Дослідженнями при лікуванні судинної патології головного мозку, зокрема методів профілактики та лікування ускладнень при хірургічному лікуванні артеріо-венозних мальформацій (АВМ), запропоновано систему запобігання та лікування негативних наслідків оперативних втручань. Розроблено класифікатор АВМ для вибору технології хірургічного лікування, який забезпечує оптимальний результат хірургічного втручання та утримання на задовільному рівні показників якості життя в процесі подальшого спостереження. Визначено біохімічні прогностичні критерії в комплексній оцінці ефективності профілактики ускладнень раннього післяопераційного періоду. Доведено, що розроблений комплекс ТКДС-критеріїв гемодинамічної активності («агресивності») АВМ та особливостей церебральної гемодинаміки при різних варіантах

перебігу АВМ має високу специфічність, чутливість та валідність.

Розробкою диференційованих технологій хірургічного лікування хворих з артеріальними аневризмами вертебро-базиллярного басейну (АА ВББ) доведена ефективність застосування ендovasкулярної методики емболізації АА ВББ спіралями, що відокремлюються. Впроваджена та оптимізована методика транскраніального виключення фузіформних АА хребтової та задньонижньої артерії мозочка. Доведена неефективність реконструктивної хірургії з застосуванням методики балон-катетерної техніки. Доведена ефективність деконструктивної балонної оклюзії гігантських АА ВББ. Розроблені та впроваджені способи прогнозування та профілактики періопераційних ускладнень при хірургічному лікуванні АА ВББ.

Встановлені основні чинники розвитку періопераційних ускладнень у хворих з розривами артеріальних аневризм головного мозку за наявності внутрішньомозкової гематоми та внутрішньошлуночкового крововиливу, такі як інтраопераційний розрив аневризми, розвиток ангіоспазму та вторинного ішемічного ураження головного мозку, ліквородинамічних порушень, які призводять до розвитку гідроцефалії.

Впроваджені методи фармакологічної корекції ангіоспазму шляхом виконання ендovasкулярної фармангіопластики та доведена її ефективність.

Дослідженням змін гемодинамічних, запальних та імунологічних показників в динаміці церебрального вазоспазму в гострий період розриву внутрішньочерепних артеріальних аневризм вивчено закономірності розвитку вазоспазму, розроблено оптимальний діагностичний комплекс для оцінки його тяжкості з використанням даних ультрасонографічного моніторингу, комп'ютерної ЕЕГ та мСКТ-мозку. Встановлено предиктори розвитку тяжких ступенів вазоспазму та ризику відтермінованої ішемії мозку, розроблено моделі прогнозування тяжкості вазоспазму та ішемічних ускладнень. Виявлені маркери активності неспецифічних запальних процесів в гострому періоді розриву аневризми (С-реактивний протеїн, інтерлейкін-6), встановлено їх зв'язок з перебігом захворювання. Підтверджено роль оксиду азоту в розвитку патологічних процесів при субарахноїдальному крововиливі. Запропоновано та впроваджено алгоритм лікувально-профілактичних заходів для запобігання ішемічних ускладнень на тлі вазоспазму, що дозволило покращити найближчі результати лікування, збільшити частку пацієнтів, що видужали, з 44,0% до 56,7%, знизити відсоток хворих з інвалідизацією значного ступеня з 25,0% до 15,8%.

Під час досліджень механізмів реканалізації артеріальних аневризм (АА) головного мозку виявлені фактори, що призводять до збільшення вірогідності реканалізації АА, та системні предиктори реканалізації емболізованих аневризм спіралями. Створено математичну модель прогнозування природного перебігу АА головного мозку та розроблено хірургічні методи корекції і профілактики явища реканалізації АА головного мозку.

Впроваджена інтраопераційна контактна доплерографія у хворих з АА головного мозку з метою оцінки гемодинамічної ситуації та своєчасного визначення радикальності кліпування АА та пов'язаної із цим подальшої лікувальної тактики.

Під час досліджень в напрямі функціональної нейрохірургії, на основі інтроскопічних зображень різних типів, відпрацьовані методичні питання планування, виконано розробку спеціальних програмних засобів для забезпечення використання методики біопсії. Розроблена технологія узгодження систем координат двох різнотипних обстежень на основі використання програмного засобу 3D Slicer та розроблене допоміжне програмне забезпечення для побудови комбінованого обстеження.

Встановлені фактори, що впливають на вираженість психічних розладів у хворих із симптоматичною епілепсією (локалізація епілептичного фокусу у домінантній півкулі мозку, ранній дебют хвороби та її тривалість, характер і частота епілептичних нападів, поєднання дифузних та вогнищевих змін біоелектричної активності мозку, тривалий прийом та великі дози антиепілептичних препаратів, політерапія, ступінь соціальної дезадаптації хворих). Доведено, що раннє виявлення фармакорезистентної епілепсії та раннє застосування адекватних нейрохірургічних методик сприяє покращенню результатів хірургічного лікування. Розроблено та впроваджено диференційовані методики хірургічних втручань при різних формах епілепсії в залежності від локалізації епілептичного фокусу та шляхів поширення патологічної електричної імпульсації, що сприяє покращенню результатів хірургічного лікування та підвищує якість життя хворих.

На основі розробки диференційованих методик лікування рухових розладів показано, що вибір певного виду хірургічного лікування леводопа-індукованих рухових розладів має враховувати клінічний перебіг захворювання, вік хворих, характер екстрапірамідних розладів, наявні психічні порушення, а також характер структурних змін головного мозку

Доведено ефективність довготривалої електростимуляції (ДЕС) у дітей з наслідками пологових ушкоджень плечового сплетення та лицевого нерва. Показано кращі результати відновлення функції ушкодженого нерва при застосуванні ДЕС у післяопераційному періоді. Розроблено лікувально-діагностичну схему надання допомоги хворим з наслідками ушкодження периферичних нервів із застосуванням прямої ДЕС.

Дослідженням механізмів впливу епідуральної електростимуляції на відновлення функцій спинного мозку (СМ) при його травматичному ушкодженні запропоновано і впроваджено в клінічну практику метод епідуральної електростимуляції (ЕЕ) для відновлення рухів і чутливості. Вперше впроваджено електростимуляційну систему вітчизняного виробництва.

Встановлено, що під впливом ЕЕ збільшується кількість функціонуючих аксонів, що перетинають зону ушкодження СМ, покращується їх мієлінізація; при електростимуляції шийного або поперекового потовщення збільшується кількість функціонуючих мотонейронів.

На підставі клінічних та електрофізіологічних досліджень встановлено, що ефекти застосування ЕЕ залежать від схеми розташування електродів на твердій оболонці СМ: при встановленні катоду каудальніше аноду активуються переважно пірамідні шляхи, при розміщенні аноду каудальніше катоду – переважно висхідні провідні шляхи, при поперечному розташу-

ванні електродів активуються переважно клітини перехідних і задніх роїв СМ.

Встановлено, що за повного анатомічного ушкодження нижньогрудних сегментів СМ операція реімплантації корінців поперекового потовщення у проксимальну куку є ефективною для часткового відновлення функції сечового міхура та малоефективною – для відновлення рухів (максимально 2 бали для однієї групи м'язів).

Для визначення функціонального стану ушкодженої ділянки СМ розроблено методику інтраопераційної електродіагностики.

В лікуванні невагомних больових синдромів показано, що використання імплантованих інфузійних систем для тривалої адресної фармакотерапії є особливо ефективним при лікуванні пацієнтів з невротичним больовим синдромом внаслідок ураження структур нервової системи, який дозволяє уникнути інфекційних ускладнень, побічних та системних ефектів лікарських засобів, які використовуються, скоротити дози препаратів та кратність їх введення, прискорити відновлення функцій уражених нервових структур та суттєво покращити якість життя хворих.

Доведено роль вектору пульсової хвилі у формуванні судинної компресії корінця черепних нервів і розвитку нейроваскулярно-компресійних синдромів (НКС) черепних нервів. Визначений вплив змін форми та розмірів задньої черепної ямки як факторів формування НКС черепних нервів. Доведено роль, як мінімум двох патогенетичних чинників, а саме: судинної компресії та порушень імунного статусу для розвитку або рецидивування НКС черепних нервів.

Впроваджено операцію мікросудинної декомпресії черепних нервів з модифікаціями та удосконаленням техніки її виконання у випадках комбінованої та ускладненої компресії. Визначено хірургічну тактику при поєднанні аномалії Арнольд-Кіарі з НКС; розроблено і втілено одномоментну операцію декомпресії краніоцервікального переходу та мікросудинної декомпресії корінця черепних нервів. Розроблено та впроваджено комплексне лікування синдрому гіперактивної дисфункції черепних нервів за наявності у хворих герпесвірусної інфекції.

По проблемі хірургічного лікування уражень хребта, спинного мозку та його корінців здійснено вирішення важливої для нейрохірургії, ортопедії, медико-соціальної експертизи та реабілітації науково-практичної проблеми – підвищення ефективності лікування, експертизи та реабілітації хворих з наслідками хребетно-спинномозкової травми.

Вивченням особливостей росту інтрамедулярних пухлин, їх взаємовідносин зі структурами спинного мозку розроблені хірургічні доступи з врахуванням типу росту пухлин – задня середня мієлотомія, задня переривчата мієлотомія, мієлотомія по задній REZ (зоні входу в мозок задніх корінців), передня-середина та передня REZ (по передній зоні входу в мозок корінців), мієлотомія в зоні екзофітного виходу пухлини. Розроблені різні варіанти мікрохірургічної техніки та методики видалення пухлин для максимального збереження провідників спинного мозку. Розроблені схеми оптимального лікування інтрамедулярних пухлин.

При розробці малоінвазивних методів хірургічного лікування дискогенних нейрокомпресійних синдромів шийного відділу хребта визначені клініко-морфологічні

критерії для диференційованого застосування малоінвазивних методів - пункційної лазерної мікродискектомії, ендоскопічної мікродискектомії і мікрохірургічних втручань, що значно покращило якість життя хворих з ефективністю ендоскопічних втручань – 87,6%, пункційної лазерної мікродискектомії у шийному відділі хребта – 94,6%.

Доведено ефективність пункційної лазерної мікродискектомії та ендоскопічної мікродискектомії як при однорівневому, так і при багаторівневому ураженні шийного відділу хребта, а також можливість проведення цих малоінвазивних втручань в амбулаторному порядку. Закладені основи розвитку нового напрямку – амбулаторної нейрохірургії.

При розробці інноваційних біотехнологій досліджено особливості зміни структури міжхребцевого диску (МХД) в умовах експериментального моделювання остеохондрозу та доведено, що аутогенна трансплантація клітин структур МХД з використанням релаксації сприяє компенсаторно-відновним процесам репарації в дегенеративно-змінених МХД. Вперше розроблено та впроваджено у клінічну практику методику клітинної трансплантації аутологічних хондроцитів для лікування хворих із грижами МХД у поперековому відділі хребта; за результатами попередніх клінічних випробувань доведено її ефективність та безпечність.

Дослідженням ефективності та удосконаленням методики малоінвазивної фіксації у поперековому відділі визначені особливості різних типів динамічних стабілізуючих систем. Обґрунтовані хірургічні технології усунення радикаломедулярної компресії та динамічної стабілізації хребта у хворих з нестабільністю та стенозом поперекового відділу. Розроблено та впроваджено параметричні бальні шкали для оцінки результатів лікування.

Вивченням особливостей компресії спинного мозку при дегенеративних процесах грудного відділу хребта (ГВХ) удосконалено техніку хірургічних втручань, впроваджені ефективні оперативні доступи: трансфасетний педікулосберігаючий, транспедікулярний, латеральний екстраквітарний і трансторакальний. Завдяки диференційованому застосуванню сучасних хірургічних доступів поліпшені найближчі та віддалені результати хірургічного лікування гриж МХД ГВХ. Впровадження методики стабілізації хребетно-рухового сегменту після дискектомії в ГВХ дозволило знизити ризик розвитку післяопераційної нестабільності хребта.

Вивченням діагностичних критеріїв та удосконаленням методів хірургічного лікування сірінгомієлії та аномалії Арнольд-Кіарі виділено клініко-нейровізуалізуючі типи аномалії Арнольд-Кіарі та розроблено діагностичний алгоритм і хірургічну тактику лікування цієї аномалії та сірінгомієлії. Удосконалено техніку кістково-оболонкової декомпресії при аномалії Арнольд-Кіарі, сірінгомієлії.

При розробці технології декомпресії невральних структур та фіксації хребта і тазового кільця при пухлинах крижової кістки впроваджено методологію вибору доступу й видалення пухлин крижів залежно від їх клініко - нейровізуалізуючих типів. Вперше розроблена техніка фіксації крижів з тазовим кільцем і хребтом після видалення пухлин крижів під час однієї операції. На основі вивчення найближчих та віддалених результатів показана ефективність розроблених

методів хірургічного лікування. Застосування комплексу методів ранньої діагностики та впровадження раціональної хірургічної тактики зменшило кількість операційних ускладнень, інвалідизацію хворих, прискорило їх трудову реабілітацію.

Під час вивчення особливостей нейрохірургії дитячого віку започатковано реєстр вроджених вад розвитку нервової системи, виявлено, що частота аненцефалії у живонароджених за період 1993-1999 роки та 2000-2006 роки знизилась приблизно в 24 рази. Вивченням морфологічних, генетичних та клінічних особливостей вроджених пухлин головного мозку у дітей показано, що у дітей молодшого віку (0-3 років) найчастіше зустрічаються ембріональні пухлини (медулобластоми та ПНЕП) – 18% та епендимомы – 15%, переважно анапластичні їх форми. Для вроджених пухлин є типовим значне порушення мікроциркуляції з виразними плазмо- та геморагіями, формуванням поширених вогнищ різновікових крововиливів та вогнищ дисгемічних некрозів.

Визначені показання та протипоказання до проведення різних видів комбінованого лікування на основі аналізу результатів хірургічного і комбінованого лікування вроджених пухлин мозку з урахуванням якості і тривалості життя хворого, в залежності від радикальності операції, гісто-біологічних і топографічних особливостей пухлин.

Дослідженням індивідуальної чутливості пухлин головного мозку у дітей визначена залежність чутливості клітин пухлини головного мозку дітей до хіміотерапевтичних препаратів від рівня експресії генів CD133, HIF-1 α , MDM2 та BAX, яка в свою чергу залежить від віку дитини. Показано, що переважна більшість пухлин головного мозку дітей є чутливою до дії хіміотерапевтичних препаратів з найбільшою протипухлинною дією ломустину.

Науково-дослідні роботи виконуються на високому методичному рівні, який відповідає рівню розвинутих країн світу. Це підтверджується публікаціями результатів досліджень у міжнародних виданнях, доповідями на з'їздах, конференціях, запрошеннями провідних фахівців Інституту для читання лекцій та проведення майстер-класів у клініках Європи та США.

Результати НДР активно впроваджувались в практику через наукові публікації, видання методичних документів і патентування. Тільки за 2007-2017 рр. опубліковано 3511 друкованих робіт: з них 1047 статей, 64 монографії (одна - за кордоном), 5 методичних рекомендацій (методичних вказівок), отримано 314 патентів, до Інформаційного бюлетеня НАМН України подано та опубліковано 137 нововведень, розроблено та зареєстровано 65 нових технологій. Впровадження установою результатів НДР підтверджено актами впровадження. При виконанні НДР для реалізації ряду завдань Інститут співпрацював із установами НАН, МОЗ, НАМН, МОН України.

В останні роки в нейрохірургії України впроваджувався програмно-цільовий підхід до планування наукових досліджень за принципом соціального замовлення.

Яскравим прикладом ефективних взаємовідносини МОЗ та НАМН України та одним із основних досягнень Інституту нейрохірургії є науковий супровід Установи у реалізації Галузевої науково-технічної програми «Медична допомога при черепно-мозковій травмі» на

2007–2012 рр., яка була затверджена спільним Наказом МОЗ та Національної академії медичних наук України від 11.08.06, № 556/52.

Мета програми: на основі вивчення клінічної епідеміології черепно-мозкового травматизму в Україні уточнення патогенетичних механізмів черепно-мозкової травми (ЧМТ) та її наслідків, особливостей хірургічного та нехірургічних методів лікування, в тому числі інтенсивної терапії та реабілітації, розробити і впровадити науково обґрунтовану систему організації медичної допомоги при ЧМТ та її наслідках, уніфіковані протоколи діагностики й лікування за різних видів травматичного ушкодження головного мозку та їх наслідків. Для досягнення зазначеної мети сформульовані 7 завдань, відповідно до яких виконувались 34 науково-дослідні роботи та здійснювалися заходи за такими розділами:

1. Вивчення клінічної епідеміології ЧМТ в Україні.
2. Уточнення патогенетичних механізмів ЧМТ.
3. Діагностика й лікування ЧМТ. Прогнозування наслідків лікування.
4. Розробка критеріїв економічної ефективності лікування, судово-медичної та медико-соціальної експертизи ЧМТ.
5. Організаційні заходи.

До виконання 34 науково-дослідних робіт були залучені провідні фахівці установ НАМН, МОЗ, МОН України: ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», ДУ «Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України», Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України, Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова МОЗ України, Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького МОЗ України, Донецький державний медичний університет ім. М. Горького МОЗ України, Кримський державний медичний університет ім. С.І. Георгієвського МОЗ України, Харківський державний медичний університет МОЗ України, Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України, Дніпропетровська державна медична академія МОЗ України, Ужгородський національний університет МОН України.

Завдяки реалізації конкретних положень програми, зокрема, розробки та впровадження стандартів надання медичної допомоги, клінічних протоколів з позицій доказової медицини у 2012 р. у порівнянні з 2007 р. (рік початку програми) загальна летальність від ЧМТ в Україні знизилась в 1,3 разу (з 4,5% до 3,4%), причому, зниження загальної летальності відзначене послідовно протягом усіх років реалізації програми (у 2007 р. — 4,5%, у 2008 р. — 4,4%, у 2009 р. — 3,5%, у 2012 р. — 3,4%). Досягнуте суттєве зменшення кількості загиблих внаслідок дорожньо-транспортних пригод (ДТП), що супроводжувались переважно тяжкою ЧМТ: у 2010 р. — у 2,2 рази (у 2007 р. — 11 290, у 2012 р. — 5 094).

За результатами реалізації програми опубліковано: монографій — 7; друкованих робіт — 265, з них у вигляді статей у фахових виданнях — 153; методичних рекомендацій — 4; отримано патентів і нововведень — 27; розроблено клінічних протоколів — 3, змін до існуючих клінічних протоколів за різних видів ЧМТ — 5. Захищені 8 докторських та 15 кандидатських дисертацій.

З 2018 р. в Державному бюджеті України окремим рядком передбачене фінансування Науково-практичного центру нейротравми і нейрореабілітації в структурі ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України».

Реалізація Держпрограми попередження та лікування серцево-судинних та судинно-мозкових захворювань (2006-2010 рр.) дозволила створити та оснастити регіональні інсультні центри у Львові (захід), Донецьку (схід), Одесі (південь). Розроблені та затверджені (Наказ МОЗ № 297 від 13.06.2008 року) клінічні протоколи, а також клінічні настанови, присвячені гострим порушенням мозкового кровообігу. Налагоджена система підготовки кадрів із судинної нейрохірургії на базі кафедри нейрохірургії НМАПО ім.П.Л.Шупика, ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України» та ДУ «Науково-практичний Центр ендovasкулярної нейрорентгенохірургії НАМН України». Суттєво покращились результати нейрохірургічного лікування при мозковому інсульті. Кількість пролікованих хворих із 2006 по 2010 рік зростає в 1,4 рази, в тому числі кількість оперованих хворих в 1,9 рази. Зі зростанням хірургічної активності зменшилися показники післяопераційної летальності (в 1,3 рази).

Впровадження результатів наукових розробок, відкриття регіональних (обласних) інсультних відділень дозволили суттєво підвищити якість надання спеціалізованої допомоги на місцях. Так, у Вінницькому обласному Центрі цереброваскулярної нейрохірургії на 22 ліжка у 2016 р. хірургічна активність при мозковому інсульті склала 75,6% (по Україні – 47,4%) при загальній летальності – 7,0% (по Україні – 8,9%) і післяопераційній летальності – 8,5% (по Україні – 11,8%). На тематичних тренінг-семинарах підготовлено 108 лікарів.

4. Підготовка кадрів

Підготовка кадрів нейрохірургів в аспірантурі та клінічній ординатурі здійснюється, в основному, в ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», а також на базі Інституту на кафедрах нейрохірургії НМАПО ім. П.Л.Шупика і Національного медичного університету ім. О.О.Богомольця.

В Інституті нейрохірургії працювала і працює аспірантура з відривом та без відриву від виробництва з нейрохірургії та патологічної анатомії. Інститут має Ліцензію на підготовку докторів філософії у галузі знань 22 Охорона здоров'я зі спеціальності 222 Медицина (Наказ МОН України № 933 від 03.08.2016 р.).

Впродовж 2007-2017 рр. в Інституті були підготовлені 64 кандидати та доктори наук. Керівництво виконання дисертаційних робіт, в основному, здійснювалось «корифеями» нейрохірургії – професорами та академіками НАМН. В останні роки, за рахунок підготовки нового покоління докторів наук, керівництво над виконанням дисертацій передається фахівцям нової формації.

В Інституті з перших років його існування здійснюється підвищення кваліфікації лікарів-спеціалістів через клінічну ординатуру за спеціальністю «нейрохірургія». Інститут має Ліцензію на право підготовки клінічних ординаторів, у тому числі іноземних лікарів (Ліцензія МОН України № 527881, серія АЕ на 2015-2019 рр.).

За період 2007-2017 рр. підготовку в клінічній ординатурі в Інституті отримали 27 нейрохірургів України, з них 25 - за держзамовленням. Лікарі, які успішно пройшли підготовку, брали участь у науковій роботі і отримали рекомендацію Вченої ради Інституту, мали можливість на конкурсній основі вступити до аспірантури та продовжити навчання, виконуючи дисертаційну роботу.

Впродовж 2007-2017 рр. в клінічній ординатурі з нейрохірургії проходили підготовку також 16 лікарів з Лівії, Йємену, Палестини, Йорданії, Сирії, Ірану, Нігерії, Грузії, Азербайджану, Росії. Слід зазначити, що Інститут надавав можливість проходити стажування (13 нейрохірургів з Палестини, Лівії, Йорданії, Туреччини, Узбекистану, Грузії, Азербайджану, Вірменії) від 3 місяців до 2 років з певних напрямків нейрохірургії (ендоваскулярна нейрохірургія, судинна патологія головного мозку, патологія хребта і спинного мозку, відновлювальна нейрохірургія).

Молоді вчені Інституту активно залучаються до наукової роботи, проходять стажування на курсах Всесвітньої та Європейської асоціацій нейрохірургів та у провідних клініках Європи, Америки, Азії. Вони отримували Стипендію Кабінету Міністрів України для молодих учених та стипендію імені академіка О.І. Арутюнова, засновану у 2014 році.

5. Міжнародні зв'язки і місце нейрохірургії України у світовій професійній спільноті

Із кожним роком розширюються міжнародні зв'язки Інституту. У 2011-2016 рр. спільно із Всесвітньою федерацією нейрохірургічних товариств (WFNS) в Україні проведено чотири навчальних курси Всесвітньої федерації із залученням всесвітньо відомих фахівців. В останні два роки проведені 4-й Канадсько-український семінар «Сучасні аспекти дитячої нейрохірургії» (Київ, Інститут нейрохірургії, 21 червня 2016 р.), II міжнародна конференція «Сучасні аспекти лікування пухлин гіпофіза» (Київ, Інститут нейрохірургії, 20-21 квітня 2016 р.), українсько-австрійський семінар «Діагностика рідкісних станів і захворювань у нейрохірургії» (Київ, Інститут нейрохірургії, 22 лютого 2016 р.), щорічна науково-практична конференція нейрохірургів України з міжнародною участю «Травматичні ушкодження центральної та периферичної нервової системи» (15-16 вересня 2016 р., м. Кам'янець-Подільський) - у конференції взяли участь понад 200 учасників з 8 країн світу, а також британсько-український симпозиум «Нейрохірургія болю» в рамках Дев'ятого британсько-українського симпозиуму (BUS-9) (Київ, 20 квітня 2017 р.), українсько-турецька науково-практична конференція «Малоінвазивна спінальна нейрохірургія» (21 червня 2017 року), американсько-українська конференція ендоскопічних хірургів отоларингологів та нейрохірургів основи черепа (13 вересня 2017 р.), майстер-клас «Інтервенційні методики в лікуванні невропатичного болю» (18 листопада 2017 р.), українсько-турецька науково-практична конференція «Сучасні технології в нейрохірургії» та інші.

Спільно з Українською Асоціацією Нейрохірургів 14-16 червня 2017 р. у місті Харкові проведений VI з'їзд нейрохірургів України, у якому взяли участь 327 учасників з України, Кіпру, Канади, Бельгії, Чехії, Німеччини, Хорватії, Швейцарії, Польщі, Греції, США,

Великобританії, Росії, Білорусі, Латвії, Молдови, Азербайджану, Узбекистану. За участю закордонних лекторів у програмі з'їзду відбулися пре-конгрес курси з нейроонкології. Разом із Українською асоціацією боротьби з інсультом проведено Європейську школу медсестринства, яку відвідало понад 100 медсестер з усіх куточків України.

Результатом співпраці з Національною лікарнею неврології та нейрохірургії (Лондон, Велика Британія) 19 квітня 2017 року в Інституті нейрохірургії відбулася консультація поранених українських воїнів, що мають больові синдроми, спільно британськими та українськими лікарями. Для кожного пораненого був вироблений план подальшого лікування й реабілітації та дані відповідні рекомендації.

Нейрохірурги України у рамках співпраці із Всесвітньою федерацією нейрохірургічних товариств залучаються до участі в міжнародних навчальних курсах як лектори. У 2016–2017 рр. лекторами навчальних курсів із нейрохірургії в різних країнах світу (США, Індонезія, Іран, Греція, Сінгапур, Індія, Азербайджан, Велика Британія, Італія, Туреччина та ін.) були співробітники Інституту нейрохірургії, Ужгородського національного університету, Національної академії післядипломної освіти, Дніпропетровської державної медичної академії.

Результатом співпраці з Університетом м. Торонто та SickKids Hospital (Торонто, Канада) у рамках Української навчальної програми з педіатрії, організованої конгресом українців Канади, стало проведення 4-го канадсько-українського семінару «Сучасні аспекти дитячої нейрохірургії» за участю видатного нейрохірурга проф. James Rutka з читанням лекцій, проведенням показової операції.

Співпраця «Українського нейрохірургічного журналу» і провідного фахового видання «Journal of Neurosurgery» (США) дозволила видати два спільних номери журналу, присвячені актуальним питанням нейротравми і судинної патології головного мозку, з публікацією кращих і найбільш цитованих статей з журналу-партнера в перекладі.

Триває участь у Міжнародному консорціуму з фокальної кортикальної дисплазії (дослідження генетичних причин захворювання) у співпраці з Університетом Рокфеллера (Нью Йорк, США).

Продовжується співпраця зі Спінальним центром Університету Каліфорнії, Лос-Анджелес (UCLA, США) з вивчення можливостей ендоскопічної фіксації в грудному й поперековому відділах хребта.

Розпочато участь у консорціумі Patient-Reported Outcome Measure for Meningiomas (PROMM) study – Phase I-IV з розробки та валідації специфічного до нозології опитувальника для оцінки якості життя пацієнтів з менінгіомами (спільно з Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands).

Відповідно до укладених угод триває співпраця (консультації методом телемедицини, участь у спільних наукових заходах, відгуки на дисертаційні роботи) з медико-санітарним публічним закладом «Інститут неврології та нейрохірургії Республіки Молдова» та Республіканським науково-практичним центром неврології й нейрохірургії (Мінськ, Білорусь).

Подано заявку для участі у Міжнародному консорціумі «E-PILEPSY», метою якого є створення електронної бази даних референтних нейрохірургічних центрів

Європи, в яких провадиться спеціалізоване обстеження та хірургічне лікування тяжких форм епілепсії, з метою обміну інформації та проведення online-консультацій, створення Європейського протоколу обстеження та хірургічного лікування епілепсії.

Налагоджується співпраця з Cancer Center, Guangdong General Hospital, Guangdong Academy of Medical Sciences (Гунчжоу, Китай) з питань лікування первинних лімфом центральної нервової системи.

Підписаний меморандум про співпрацю із European Interbalkan Medical Center (м. Салоніки, Греція) із лікування нейроонкологічної патології.

У результаті тривалої співпраці з волонтерською спільнотою «AKTION TSCHERNOBYL (Німеччина) відбулась урочиста передача Інституту нейрохірургії гуманітарної допомоги – стерилізатора SELECTOMAT PL N 6612 з комплектуючими та системами очищення води.

У результаті співпраці з Посольством Японії в Україні, на відзначення Року Японії в Україні 6 травня 2017 року в сквері Інституту висаджено Алею сакур.

Отримані гранти (переважно молодими фахівцями) для стажувань і навчань у закордонних клініках, участі у конгресах і конференціях у Чехії, Туреччині, Італії, Японії, Австрії, Німеччині, США, Канаді, Фінляндії, Нідерландах, Франції, Іспанії, Хорватії, тощо.

Директор Інституту академік НАМН України Є.Г. Педаченко протягом 2013–2017 рр. здійснював роботу в якості Віце-Президента Всесвітньої федерації нейрохірургічних товариств (WFNS) з розширеними повноваженнями.

Співробітники Інституту у 2016-2017 рр. здійснили понад 100 закордонних поїздок, в основному для навчань і стажувань у клініках зарубіжних країн, для участі в наукових конгресах і конференціях, у тому числі як доповідачі.

64 співробітники Інституту нейрохірургії є членами Всесвітньої Федерації нейрохірургічних товариств та Європейської Асоціації нейрохірургічних товариств. Науковці Установи є членами Американської (США) Асоціації нейрохірургів ім. Г.Кушинга, нейрохірургічної асоціації ім. В.Денді (США) Всесвітньої та Європейської Асоціації стереотаксичної функціональної нейрохірургії, Євразійської та міжнародної Асоціації дитячих нейрохірургів, Європейської Асоціації пластичних, реконструктивних і естетичних хірургів, Північноамериканської спінальної Асоціації, Європейської Асоціації радіологів, Міжнародної Асоціації вивчення болю, Міжнародного товариства головного болю, Всесвітнього інституту болю, Європейської нейроендокринної Асоціації, Європейської Асоціації нейроімунологів, Міжнародної Протиепілептичної Ліги, Європейської Асоціації дослідження розсіяного склерозу, Європейської Асоціації імунологів, алергологів та імунореабілітологів, Міжнародної Асоціації спеціалістів з клітинних культур, Міжнародного Товариства оптичної інженерії, тощо.

Чл.-кор. НАМН України, проф. М.І. Лісяний та д. мед. н. І. В. Степаненко отримали Дипломи ООН «За вагомий особистий внесок у виконанні міжнародних Чорнобильських програм і соціальний захист потерпілих верств населення від наслідків ядерних випробувань та утвердження високих стандартів в ім'я добробуту України» за підписом Генерального секретаря ООН Пан Гі Муна.

6. Концепція розвитку та реформування нейрохірургічної служби

В основі будь-якої концепції розвитку лежить принцип достатнього фінансування. В іншому випадку визначають пріоритети розвитку. Нейрохірургія, як високотехнологічна спеціальність, потребує значних капіталовкладень для відповідності світовому рівню. Обмеженість бюджетного фінансування, нереальність забезпечення необхідним фінансуванням у найближчі роки обумовлює три напрями розвитку спеціальності і діяльності Інституту: 1) Визначення пріоритетів із повноцінним фінансуванням певних розділів нейрохірургії за рахунок суттєвого зменшення фінансування інших; 2) Залучення позабюджетних коштів на принципах державно-приватного партнерства із створенням госпрозрахункових структур, що також забезпечить розвиток спеціальності; 3) Найбільш перспективним в існуючих умовах є функціонування Інституту як автономної бюджетної установи (можливість залучати кредити, самостійно вести господарську діяльність, тощо). Позитивний досвід подібної роботи має Інститут нейрохірургії ім. М.Н. Бурденка.

В цілому по Україні в сучасних умовах хронічного недофінансування необхідна концентрація високотехнологічної допомоги у міжрегіональних нейрохірургічних центрах на базі існуючих багатопрофільних нейрохірургічних відділень, а саме - у містах Київ, Дніпро, Одеса, Харків, Львів, Ужгород. На базі цих центрів доцільне створення потужних навчальних центрів («centers of excellence»).

Розвиток нейрохірургії пов'язаний із оновленням існуючих та створенням нових клінічних протоколів, клінічних настанов та стандартів, що регламентують надання нейрохірургічної допомоги, а також із поліпшенням матеріально-технічної бази багатопрофільних лікарень інтенсивного лікування, де надається невідкладна нейрохірургічна допомога при оновлених табелях оснащення.

Необхідною передумовою підвищення якості спеціалізованої допомоги є сертифікація нейрохірургічних відділень, впровадження резидентури за уніфікованою програмою підготовки відповідно до рекомендацій Європейської асоціації нейрохірургів (EANS) та наступним ліцензуванням фахівців Українською Асоціацією Нейрохірургів із залученням провідних нейрохірургів світу.

References

1. Pedachenko EG, Danchyn OG, Polishchuk MYe, Tsybalyuk VI. Orhanizatsiya nadannya spetsializovanoi neyrokhirurhichnoyi dopomohy u viys'kovyy chas: Metodychni vkazivky. Kyiv: [publisher unknown]; 2014. Ukrainian.
2. Tsybalyuk VI, Danchyn AO, Luzan BM, et al. Pryntsypy nadannya dopomohy pry boyovykh ushkodzhennyakh peryferychnykh nerviv: Metodychni rekomendatsiyi. Kyiv: [publisher unknown]; 2015. Ukrainian.
3. Pedachenko EG, Danchyn AO, Polishchuk MYe, et al. Orhanizatsiya nadannya spetsializovanoi neyrokhirurhichnoyi dopomohy pry boyovykh travmakh khrehta i spynnoho mozku: Metodychni vkazivky. Kyiv: [publisher unknown]; 2014. Ukrainian.
4. Danchyn AO, Danchyn OG. Pryntsypy medychnoho sortuvannya, nadannya medychnoyi dopomohy ta vyznachennya cherhovosti evakuatsiyi poranennykh z boyovymy neyrokhirurhichnymy travmamy v systemi likuval'no-evakuatsiynoho zabezpechennya zbroynykh syl Ukrainy: Metodychni vkazivky. Khomenko IP, editor. Kyiv: Lazurit Polygraph; 2016. Ukrainian.
5. Klinichnyy protokol nadannya medychnoyi dopomohy khvorym iz zbroynymy poranennyamy m'yakykh tkanyn holovy myrnoho chasu. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2008;(3):147-148. Ukrainian. Available from: <http://theunj.org/article/view/108689>.
6. Klinichnyy protokol nadannya medychnoyi dopomohy khvorym iz zbroynymy nepronykayuchymy poranennyamy holovy myrnoho chasu. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2008;(3):144-146. Ukrainian. Available from: <http://theunj.org/article/view/108689>.
7. Klinichnyy protokol nadannya medychnoyi dopomohy khvorym iz zbroynymy pronykayuchymy poranennyamy holovy myrnoho chasu. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2008;(3):149-151. Ukrainian. Available from: <http://theunj.org/article/view/108689>.
8. Klinichnyy protokol nadannya medychnoyi dopomohy dityam iz zbroynymy poranennyamy m'yakykh tkanyn holovy myrnoho chasu. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2008;(3):193-194. Ukrainian. Available from: <http://theunj.org/article/view/108693>.
9. Klinichnyy protokol nadannya medychnoyi dopomohy dityam iz zbroynymy nepronykayuchymy poranennyamy holovy myrnoho chasu. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2008;(3):195-197. Ukrainian. Available from: <http://theunj.org/article/view/108693>.
10. Klinichnyy protokol nadannya medychnoyi dopomohy dityam iz zbroynymy pronykayuchymy poranennyamy holovy myrnoho chasu. Ukrainian Neurosurgical Journal. 2008;(3):198-200. Ukrainian. Available from: <http://theunj.org/article/view/108693>.
11. Polishchuk NE, Starcha VI. Ognestrel'nye raneniya golovy (illyustrirovannoe posobie). Kiev: TON; 1996. Russian.
12. Polishchuk MYe, Starcha VI, Slyn'ko YeI, Zaval'nyuk AKh. Vohnepal'ni ushkodzhennya tsentral'noyi nervovoyi systemy. Ternopil': TDMU «Ukrmedknyha»; 2005. Ukrainian.
13. Tsybalyuk VI, Mogila VV, Semkin KV, Kurteev SV. Oruzheyno-vzryvnye raneniya nervnoy systemy. Tsybalyuk VI, Mogila VV, editors. Simferopol: [publisher unknown]; 2008. Russian.
14. Pedachenko EG, Polishchuk MYe, Slyn'ko YeI, et al. Travmatychni ushkodzhennya khrehta i spynnoho mozku. Pedachenko EG, editor. Kyiv: Interservis; 2017. Ukrainian.
15. Sirko AG, Dzyak LA. Boyovi vohnepal'ni cherepno-mozkovi poranennya. Kyiv: TOV Perham; 2017. Ukrainian.
16. Danchyn AO, Polishchuk MYe, Kazmirchuk AP, Danchyn GO. Vohnepal'ni poranennya m'yakykh tkanyn sklepinnya cherepa. Kyiv: [publisher unknown]; 2017. Ukrainian.
17. Danchyn AO, Polishchuk MYe, Danchyn OG. Klasyfikatsiya vohnepal'nykh poranen' cherepa ta holovnoho mozku. Forthcoming 2018.