

УДК 616.8-089-072.1

О.І. Паламар, А.П. Гук, Р.В. Аксьонов, Д.І. Оконський, Д.С. Тесленко

ЕНДОСКОПІЧНІ МЕТОДИКИ В НЕЙРОХІРУРГІЇ

ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ, Україна

Мета – визначити та оцінити можливості застосування ендоскопічної техніки у хворих із нейрохірургічною патологією.

Матеріали та методи. Наведено дані літератури про результати клінічних досліджень із використанням ендоскопічної методики в нейроонкології. Проаналізовано 169 хворих, яким проведено хірургічні втручання із застосуванням ендоскопічної методики за період 2009–2016 рр.

Результати. На основі аналізу опрацьованої літератури та отриманих нами даних лікування хворих розглянуто можливості застосування ендоскопічних методик при нейрохірургічній патології, визначено переваги застосування ендоскопічних методик і перспективи подальшого розвитку нейроендоскопії в нейрохірургії.

Висновки. Ендоскопічна методика є ефективною в лікуванні хворих із різноманітною нейрохірургічною патологією. Така методика значно поліпшує результати лікування, знижує кількість післяопераційних ускладнень та має бути впроваджена в протоколи лікування нейрохірургічної патології.

Ключові слова: нейроендоскопія, аденома гіпофізу, мініінвазивність, ендоскопічна асистенція, внутрішньомозкові пухлини.

Вступ

Хірургічне лікування пухлин основи черепа, внутрішньомозкових, внутрішньошлуночкових пухлин супроводжується високим ризиком виникнення неврологічного дефіциту, погіршення якості життя хворих у постопераційному періоді. Ускладнення хірургічного лікування можуть бути обумовлені: травматичністю доступу, поширенням пухлини на життєво важливі анатомічні структури, функціонально значущі ділянки головного мозку [10, 16].

Перші спроби використання ендоскопічної методики для лікування нейрохірургічних захворювань були зроблені на початку ХХ сторіччя. Піонерами в розробці та впровадженні даної методики стали Walter E. Dandy, William J. Mixter, Tracy J. Putnam та John E. Scarff [11, 12, 39, 52]. Ними були впроваджені основи внутрішньошлуночкового ендоскопічного видалення пухлин, яка практикується і сьогодні. Більшість спроб використання ендоскопічної методики на той час були малоуспішними, насамперед за рахунок обмеженого технічного забезпечення, інструментального забезпечення [44]. Ендоскопічна методика отримала новий поштовх у розвитку в нейрохірургії завдяки окремим піонерам у нейрохірургії, які не побоялись піти «проти течії» [52]. Цей поштовх співпав із поліпшенням зображення в ендоскопії у результаті створення в 1960 р. британським фізиком Harold Hopkins ригідного ендоскопу з цільною системою лінз. Це відкриття дало змогу поліпшити освітлення, якість зображення в операційному полі та збільшити кут огляду. У 1973 р. Fukushima et al. представили сучасний ендоскоп для ендоскопічної біопсії внутрішньошлуночкових новоутворень, фенестрації кіст, лікування гідроцефалії [27]. Проте тільки наприкінці 1990-х років з'явилися

публікації, в яких описана значна кількість хворих із внутрішньошлуночковою гідроцефалією, яким проводилося хірургічне втручання із застосуванням ендоскопічної методики [2, 22, 23, 25, 30, 54]. Після цього ендоскопічні методики почали широко використовуватися в різних субспеціальностях нейрохірургії, зокрема, пухлин основи черепа, аденом гіпофізу, внутрішньошлуночкових, глибоких внутрішньомозкових пухлин, у спінальній нейрохірургії [16, 41, 51, 58].

Мета роботи – визначити та оцінити можливості застосування ендоскопічної техніки у хворих із нейрохірургічною патологією.

Матеріали та методи

Проаналізовано хірургічне лікування 169 хворих, серед яких у візуалізації операційного поля ендоскопічна методика була основною в 157 хворих, мікрохірургічна методика – у 5 хворих, ендоскопічна асистенція – у 7 хворих. Ендоскопічна методика застосовувалась при:

- пухлинах основи черепа: аденомах гіпофізу – 122 (77,7%), краніофарингіомах – 8 (5,1%), пухлинах мосто-мозочкового кута – 18 (11,5%);
- внутрішньомозкових глибоких пухлинах – 7 (4,6%);
- внутрішньошлуночкових пухлинах – 14 (8,9%).
- Серед основної патології проводились такі хірургічні втручання:
 - ендоскопічний ендоназальний трансфеноїдальний доступ – 130 (82,8%);
 - ендоскопічний транскортикальний транскортикулярний доступ – 21 (13,4%);
 - ендоскопічний ретросигмовидний доступ – 6 (3,8%);

– асистуюча ендоскопічна методика – 7 (4,5%).
Мікрохірургічний доступ застосовувався у 12 (7,1%) випадках.

Результати дослідження та їх обговорення

Тотальне видалення досягнуто в 126 (74,5%) випадках, субтотальне – у 30 (17,7%), часткове – у 13 (7,7%) хворих. Ускладнення виявлено у 25 (14,8%) хворих.

Внутрішньомозкові та внутрішньошлуночкові пухлини

Нейроендоскопія внутрішньошлуночкових пухлин головного мозку розвивається паралельно з мікрохірургічним лікуванням внутрішньошлуночкових пухлин, успішно конкуруючи між собою [36]. Якщо в першому випадку обов'язковим є використання транскортикального трансвентрикулярного доступу до патології бічних та 3-го шлуночка, то в останньому випадку найчастіше використовується міжпівкульний транскальозний доступ до цієї ж патології. Переваги та недоліки обох цих доступів описані В. Meyer та D. Milligan [38]. Автори зазначають, що при транскальозному доступі найчастіше зустрічаються мутизм та епілепсія.

Teo і Nakai використовують нейроендоскопію при пухлинах, менше 2 см у діаметрі [54].

Oi S., Shibata M. Tomimaga пропонують нейроендоскопічне транскортикальне трансвентрикулярне видалення пухлини шишкоподібної залози як основний метод хірургічного лікування і складову частину хірургічного протоколу [15].

Нейроендоскопічне хірургічне лікування пухлин та іншої патології бічних та 3-го шлуночка широко використовується серед пацієнтів із колоїдними кістами 3-го шлуночка, субependімальними астроцитомами, іншими гліомами низького ступеня злоякісності, центральними нейроцитомами, пухлинами судинного сплетіння і внутрішньошлуночковими краніофарингіомами [1, 13, 19, 20, 29, 34, 43, 49, 57].

У нашому випадку проведено транскортикальний трансвентрикулярний доступ до патології 3-го, 4-го та бічних шлуночків у 14 випадках. Патологія бічних шлуночків представлена (онкоцитомою – 1; епендіомою – 1, медулобластома – 1) патологією 3-го та 4-го шлуночків (краніофарингіома – 3; гермінома – 1, медулобластома – 3, епендіома – 1, олігодендрогліома – 1, колоїдна кіста – 1, mts – 1), розміри пухлин сягали від 9 до 43 мм.

Щільність пухлин переважно була м'якою та м'яко-еластичної консистенції. У поодиноких випадках мала місце щільна консистенція (краніофарингіоми).

Тотальне видалення досягнуто у 12 (85,7%) випадках, субтотальне – у 2 (14,3%) випадках. Ускладнення: назальна лікворея, ускладнена менінгітом – 1, менінгоенцефаліт – 1, лікування медикаментозне; нецукровий діабет – у 2 хворих (краніофарингіома).

Транскортикальна трансвентрикулярна ендоскопічна методика може бути використана при

глибинних внутрішньомозкових пухлинах, особливо тих, які поширені у внутрішньошлуночкову систему. У нашому випадку виявлено 7 пацієнтів із глибинними внутрішньомозковими пухлинами, незначно поширеними у шлуночкову систему. Для зменшення травматизації головного мозку використано ендоскопічний транскортикальний доступ до глибинних внутрішньомозкових пухлин. При цьому тотальне видалення досягнуто у 5 (71,4%) випадках, часткове – у 2 (28,6%). Післяопераційної детальності не виявлено.

Нейроендоскопічне транскортикальне трансвентрикулярне видалення пухлин бічних та 3-го шлуночка є ефективним методом, що дає змогу видалити пухлини незалежно від її розміру, щільності пухлини, її поширеності. Методика дає ідеальну візуалізацію пухлини порівняно з транскальозним мікрохірургічним доступом. Мініінвазивність методики зводить процент післяопераційних ускладнень до незначних цифр, більшість з яких носить тимчасовий характер.

Дана методика застосовується для проведення тривентрикулостомії з метою усунення гідроцефалії. У нашому випадку тривентрикулостомія проводилася у випадках внутрішньошлуночкових пухлинних для попередження гідроцефалії в постопераційному періоді.

Через отвір Монро в порожнину третього шлуночка вводиться ендоскоп, і анатомічні орієнтири ретельно візуалізуються. Дно, як правило, виглядає як напівпрозора мембрана, що перфорується між воронкоподібним поглибленням попереду та соскоподібними тілами позаду. Кілька методів описані для перфорування дна 3-го шлуночка та збільшення стоми [7, 8]. Автори вважають за краще проводити прокол дна 3-го шлуночка за допомогою монополярного або біполярного коагулятора, а також збільшити розмір стоми за допомогою катетера Fagorty або подвійного балонного катетера. Після перфорації дна і дилатації стоми, мембрана дна, як правило, починає рухатися синхронно із серцебиттям. У субаракноїдальний простір тепер має бути введений ендоскоп для того, щоб впевнитись у зв'язку між третім шлуночком і субаракноїдальним простором. Чітка візуалізація анатомічних структур міжжовкової цистерни має бути досягнута.

ETV є методом вибору при лікуванні оклюзійної гідроцефалії різної етіології [21, 31]. Дана методика є альтернативою шунтування, дозволяючи залишитись вільним від шунту, уникаючи захворювання і смертності, пов'язаних із шунтуванням [6].

Аденоми гіпофізу

Аденоми гіпофізу посідають друге місце за частотою після менінгіом і спостерігаються у 23% випадків серед доброякісних пухлин нервової системи [5].

Нами прооперовані ендоскопічно ендоназально 122 хворі з аденомами гіпофізу, серед яких функціональних аденом гіпофізу пролактином – 28, соматотропіном – 21, тиреотропіном – 1, аденокортикотропіном – 1, змішаних аденом гіпофізу – 1, нефункціональних аденом гіпофізу – 70. Неврологічна

симптоматика мала місце у 107 хворих, ендокринна – у 52 хворих. За розмірами пухлини варувались і виявлялися: мікроаденоми гіпофізу – 14, макроаденоми – 61, великі аденоми гіпофізу – 23, гігантські аденоми – 24. Серед різних напрямків поширення макро- та гігантських аденом гіпофізу особливо важливим у хірургії аденом гіпофізу та в прогнозі є супраселлярне поширення в 3-й шлуночок та параселлярне поширення в кавернозний синус. Параселлярне поширення є одним із проблемним поширенням аденом гіпофізу, що пов'язане з тісним розташуванням судинно-нервових структур кавернозного синусу і зустрічається у 6–10% випадках [4, 26]. Серед нашої категорії хворих поширення в кавернозний синус мало місце в 47,2% випадках. Видалення пухлини з кавернозного синусу досягнуто у 32 (55,2%) випадках. У нашому випадку поширення в 3-й шлуночок виявлено у 7 (5,7%) випадків та супроводжувалось гідроцефалією у 3 (42,9%) випадках. Видалення поширення пухлини з 3-го шлуночка проведено у всіх випадках. У всіх випадках здійснено ендоскопічний ендоназальний трансфеноїдальний доступ. Розширений ендоскопічний ендоназальний трансфеноїдальний доступ забезпечено у 78 випадках (транстуберкулом – 73, трансптеригіодальний – 5) Тотальне видалення досягнуто у 88 (72,1%) хворих, субтотальне – у 21 (17,2%), часткове – у 13 (10,7%) пацієнтів. При цьому регрес неврологічної симптоматики відмічено у 83 (68%) хворих, поліпшення – у 40 (32,8%) пацієнтів. Регрес офтальмологічної симптоматики виявлено у 56 (45,9%) хворих. Регрес ендокринної симптоматики відмічено у 36 (69,2%) хворих. Ускладнення виявлено у 15 (12,3%) хворих.

Особливе місце в лікуванні аденом гіпофізу посідають мікроаденоми пролактиноми. Медикаментозне лікування є ефективним у 40–100%, нормалізує менструальний цикл у 77% [14]. З цієї причини ми шукали можливість ендоскопічної ендоназальної хірургії, зокрема, при мікропролактиномах, можливість нормалізації менструального циклу, і при цьому можливість хірургічної нормалізації менструального циклу при повній відсутності медикаментозної корекції рівня пролактину в постопераційному періоді. Нами досягнуто в післяопераційному періоді біохімічну ремісію пролактину у 100% хворих (у т.ч. біологічно-

активного пролактину був підвищений до операції). Спостереження проведено від 3 до 12 місяців. Прооперовано 6 хворих, у яких мала місце дисменорея/ аменорея, ожиріння, галакторея. Використання ендоскопічної ендоназальної хірургії дало змогу досягнути біохімічної ремісії пролактину, регресу клінічних ендокринологічних проявів без використання медикаментозної корекції рівня пролактину після операції.

Клінічний випадок

Хвора, 30 років, звернулася зі скаргами на порушення менструального циклу, ожирінням, постійним головним болем. За даними МРТ виявлена мікроаденома гіпофізу 7×5×6 мм (рис. 1: А–В). Тривалість захворювання – 2 роки, протягом якого хвора отримувала достінекс. За декілька місяців до операції хвора самостійно відмовилась від прийому препарату. При госпіталізації аналіз крові виявив значне підвищення рівня пролактину – 1164 нг/мл. Хворій проводилася ЕЕТ видалення пухлини. Післяопераційне МРТ показало тотальне видалення пухлини (рис. 1: С–D). Біохімічна ремісія була досягнута протягом 3 міс. із відновленням менструального циклу, зниженням маси тіла, регресом цефалгії, відновленням рівня ПРЛ – 9,4 нг/мл.

Інвазія кавернозного синусу Knosp 3, Knosp 4 відповідає біологічно агресивним типам пухлин, що значно зменшує можливість тотального видалення пухлини, збільшує рівень інтраопераційних ускладнень, інвалідизації та смертності, пов'язаних із хірургічними втручаннями [61], навіть якщо патогістологічно пухлина залишається доброякісною [50].

Використання ендоскопічної методики дає змогу чітко візуалізувати змінені анатомічні орієнтири, пухлину, сону артерії, *n. abducens*, зорові нерви.

Ендоскопічний ендоназальний трансфеноїдальний доступ застосовується вибірково, коли спостерігається інвазія в кавернозний синус Knosp 4, а резекція передньої стінки кавернозного синусу неможлива з ендоскопічного ендоназального доступу. Нами здійснено резекцію медіальної пластинки крилоподібного паростку та передньої стінки кавернозного синусу, що дало змогу проводити десекцію пухлини медіально і латерально по відношенню до сонної артерії (рис. 2).

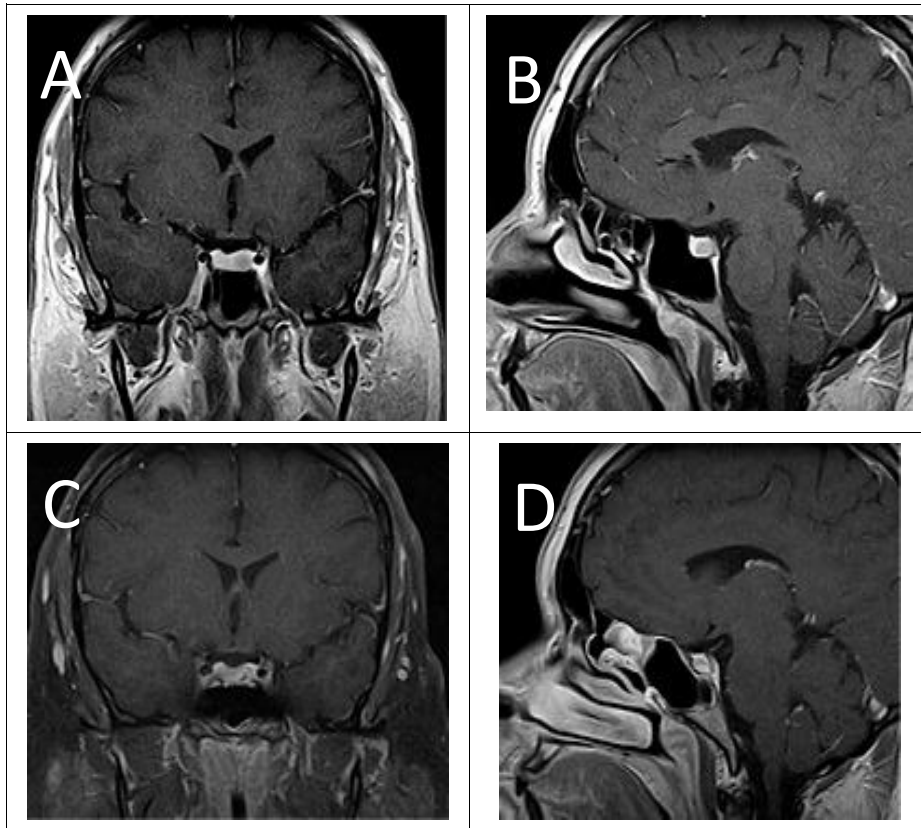


Рис. 1. МРТ мікроаденоми гіпофізу:
А-В – до операції, С-Д – тотальне видалення після операції

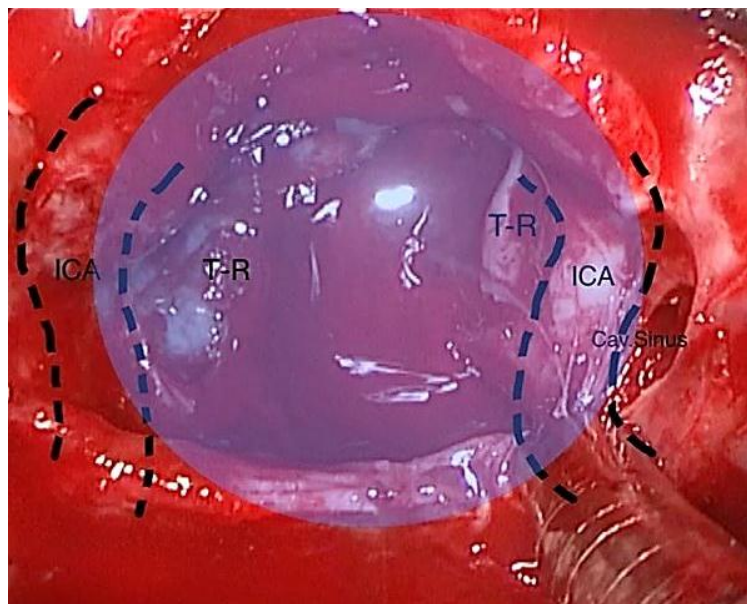


Рис. 2. T-R – пухлина, ICA – внутрішня сонна артерія,
Cav. Sinus – кавернозний синус

Традиційно макро- та гігантські аденоми гіпофізу оперуються мікросхірургічно з використанням краніотомії [53]. Однак за останні кілька десятиліть кількість операцій із застосуванням ендоскопічного

ендоназального трансфеноїдального доступу значно збільшилася у зв'язку з поліпшеною візуалізацією операційного поля за допомогою ендоскопічної техніки [24, 47].

Усі втручання нами проводилися з використанням «чистого» ендоскопічного доступу (візуалізація операції 100% проводилася через ендоскоп) за допомогою ендоскопічної стійки Karl Storz (рис. 3).

Опис проведення методики. Використовуються ендоскопи 0° та 30° 4-мм, довжиною 18 см ендоскопи (Karl Storz GmbH & Co. KG), які розташовуються переважно в правому носовому ході. Носові ходи обробляються розчином Оксиметазолін за півгодини до початку операції і безпосередньо перед початком операції. Латералізація носових раковин з двох сторін, формується васкуляризований назосептальний клапоть для закриття дефекту передньої стінки турецького сідла після видалення пухлини (при необхідності). Проводиться сфенотомія з 2 боків. У випадках значно виповненої клиноподібної пазухи пухлиною виконується видалення задньої третини носової перетинки. Після чого в порожнині основної пазухи візуалізуються основні анатомічні орієнтири, такі як: кісткові виступи параклівальных сонних артерій, зорових нервів, оптико-каротидні поглиблення. У випадках гігантських аденом гіпофізу вказані анатомічні орієнтири можуть бути

частково або повністю втрачені. Кістковий дефект передньої стінки турецького сідла розширюється в межах кавернозних синусів. Поетапно за рахунок дисекції пухлини по її капсулі проводиться мобілізація в бік основної пазухи. У подальшому за допомогою аспірації та кюреток 45° і 90° виконується внутрішня декомпресія пухлини, її зменшення та подальша дисекція пухлини по капсулі пухлини до її тотального видалення. При цьому проводиться ідентифікація сонної артерії, поширення пухлини в кавернозний синус, *n. abducens*, гіпофіз, діафрагма турецького сідла. У випадках виявлення інтраопераційної ліквореї проводиться пластика з використанням фрагментом широкої фасції стегна, фрагментом кістки з передньої стінки основної пазухи чи носової перетинки, для реконструкції передньої стінки турецького сідла. Назосептальний клапоть (слизова оболонка мобілізована з одного боку на ніжці та повернута в сторону основної пазухи та турецького сідла) встановлюється таким чином, щоб повністю закрити кістковий дефект передньої стінки турецького сідла з надлишком по периметру. Фіксація назосептального клаптя проводиться за допомогою балонного катетеру.



Рис. 3. Проведення втручань із використанням «чистого» ендоскопічного доступу за допомогою ендоскопічної стійки Karl Storz

Поряд із транскраніальною методикою ендоскопічна ендоназальна методика використовується для лікування краніофарингіом.

Золотим стандартом лікування краніофарингіом має бути тотальне видалення новоутворення, проте ця мета не завжди може бути досягнута через близьке розташування пухлини з оточуючими нейроваскулярними структурами (гіпоталамус, хіазма, сонні артерії та їх гілки). Таким чином, була розроблена стратегія менш агресивної хірургії з інтегруванням мультимодального лікування [13, 42]. Ендоскопія посідає важливе місце в мультимодальному лікуванні цих пухлин, особливо в тих випадках, де переважає кістозний компонент. Ендоскопічна методика дає змогу зменшити

як кістозний компонент пухлини, так і її м'якотканинний та кальцієвий компоненти. У післяопераційному періоді проводиться опромінення [42].

Нами прооперовано 8 хворих із краніофарингіомою. Тотальне видалення досягнуто у 5 випадках, субтотальне – у 3 хворих. Ускладнення: лікворея, ускладнена менінгітом – 2, назальна лікворея – 1, нецукровий діабет – 1.

Ендоскопічне видалення невринома слухового нерву

Акустичні неврини проростають зі шванівських клітин мієлінової оболонки вестибулярного нерва або його гілок, із так званої зони Оберштейнера–Редліха, що знаходиться на рівні або медіальніше внутрішнього слухового проходу [3, 40, 60]. Часто пухлини набувають

значних розмірів, тому визначити зону росту пухлини неможливо [57]. При поширенні невриноом слухового нерва у внутрішній слуховий прохід виникає необхідність у трепанації останнього, що проводиться під час мікрохірургічного видалення пухлини. Однак кут огляду з операційного мікроскопа суттєво не співпадає із віссю внутрішнього слухового проходу, тому виникає необхідність у його значній трепанації. При використанні ендоскопічної техніки кут огляду значно наближається із віссю внутрішнього слухового проходу [9, 18, 35, 40, 60], що дає змогу видаляти пухлину з внутрішнього слухового каналу під постійним візуалізаційним контролем.

Нами прооперовано 18 хворих із невриномами слухового нерва, у яких мало місце поширення пухлини у внутрішній слуховий прохід. Мікрохірургічне видалення невриноом проведено у 12 (з яких у 7 випадках з ендоскопічною асистенцією) осіб. Ендоскопічне видалення невриноми проведено в 6 випадках. Тотальне видалення пухлини досягнуто у 16 випадках, субтотальне – у 2 випадках. Використання ендоскопічної асистенції, зокрема на етапі видалення інтраканальної частини невриноми, дає можливість краще її візуалізувати вздовж осі каналу. Лицевий нерв анатомічно збережений у 17 (94%) хворих, функціонально лицевий нерв збережений у 16 (88%), слуховий нерв збережений у 3 (16%). Ускладнення: поява та поглиблення тимчасового парезу лицевого нерва парезу лицевого нерва (з 2–3 ст. до 3–4 ст. за Хаус–Бракманом) – у 6 хворих, що у віддаленому періоді (протягом 3 міс.) регресували до 2 ст. Таким чином, анатомічна та функціональна збереженість лицевого нерва під час видалення невриноми слухового нерва мала місце у 100% випадків. Післяопераційна летальність – відсутня.

Ендоскопічна техніка дає змогу максимально наблизитись до операційного поля, що забезпечує якісну та чітку візуалізацію пухлини, анатомічних структур і виявлення зони дисекції, порівняно з мікроскопічною технікою.

Роль ендоскопії як доповнення традиційної мікрохірургічної операції

Еволюція хірургічного обладнання сприяє прогресивному зменшенню інвазивності під час операції. Більш удосконалені методи діагностики дають точнішу інформацію про діагноз, дозволяючи хірургам лікувати захворювання з більшою ефективністю. Водночас, технологічні інновації у сфері розробки інструментарію дають можливість досягати ще більшої точності та маневреності. Поява операційного мікроскопу, біполярних коагуляторів і швидкісних дрилів значно поліпшує результати лікування нейрохірургічних хворих.

Поглиблення знань про анатомію, тип захворювання, поширення і залучення близько

розташованих судинно-нервових структур сприяє значному звуженню хірургічного доступу, більшій точності під час операції, зменшенню ускладнень та більш швидкому виліковуванню хворого [32, 45]. Недолік більш вузького й глибокого операційного поля полягає в тому, що воно стає більш темним [17, 28, 48].

Навіть із застосуванням новітніх мікроскопів і мікрохірургічного інструментарію ця проблема вирішується частково. Тільки з появою ендоскопа розпочалася нова ера в нейрохірургії. Hopf та Perneczky називають методіку застосування ендоскопу та мікроскопу «endoscope-assisted microneurosurgery» (ендоскопічно асистована мікронейрохірургія), що є основою для «key-hole» хірургії [33]. Як пояснюють Perneczky та Fries, ендоскоп дає багато можливостей, а саме, поліпшення освітлення в глибині операційного поля, більш деталізоване зображення та помітне збільшення кутів огляду [48]. Поліпшене освітлення можливе за рахунок того, що ендоскоп має джерело світла, яке знаходиться в операційному полі саме там, де воно потрібне. Використання лінз високої чіткості дає змогу набагато краще визначати анатомічні структури завдяки більш близькому розташуванню до об'єкту [48]. Крім того, застосування ендоскопів із різними кутами огляду дозволяє побачити кути, приховані від поля зору мікроскопа.

Для противників ендоскопії одним з аргументів на перевагу мікроскопії є те, що ендоскопія має двомірне зображення операційного поля, тоді як мікроскоп дає відчуття глибини та більш чітке відображення об'єктів. Ця проблема вже вирішена завдяки створенню 3D ендоскопів, однак вони досить громіздкі для використання у вузьких хірургічних доступах.

Висновки

Ендоскопічна методика є ефективною в лікуванні хворих із різноманітною нейрохірургічною патологією. Така методика значно поліпшує результати лікування, знижує кількість післяопераційних ускладнень і має бути впроваджена в протоколи лікування нейрохірургічної патології.

Перспективи подальших досліджень

Подальша мініатюризація даного інструменту дасть змогу застосовувати 3D ендоскопи в транскраніальній хірургії. Розробка більш гнучкого інструментарію та використання високороздільної матриці в камері ендоскопу приведе в майбутньому до поліпшення ефективності хірургічного лікування і до переходу на чисто ендоскопічну хірургію.

Література

1. *Abdullah J.* Endoscopic management of craniopharyngiomas : a review of three cases / J. Abdullah, J. Caemaert // *Minim. Invasive Neurosurg.* – 1995. – Vol. 38. – P. 79–84.
2. *Binostril* versus mononostril approaches in endoscopic transsphenoidal pituitary surgery: clinical evaluation and cadaver study / J. Conrad, A. Ayyad, C. Wüster [et al.] // *J. Neurosurg.* – 2016. – Jan 1. – P. 1–12. – DOI: 10.3171/2015.6.JNS142637.
3. *Bridger M. W.* The distribution of neuroglia and Schwann cells in the 8th nerve of man / M. W. Bridger, J. Farkashidy // *J. Laryngol. Otol.* – 1980. – Vol. 94. – P. 1353–1362.
4. *Cavernous* sinus invasion by pituitary adenomas / J. Ahmadi, C. M. North, H. D. Segall [et al.] ; *AJNR* // *Am. J. Neuroradiol.* – 1985. – Vol. 6. – P. 893–898.
5. *CBTRUS* statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2007–2011 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4193675>. – Title from screen.
6. *Cinalli G.* Alternatives to shunt / G. Cinalli // *Childs Nerv. Syst.* – 1999. – Vol. 15. – P. 718–731.
7. *Cinalli G.* Endoscopic third ventriculostomy / G. Cinalli // In: *Pediatric Hydrocephalus* / W. J. Maixner, C. Saint-Rose (Eds). – Milan, Italy, 2004. – P. 361–388.
8. *Cinalli G.* Modern neuroendoscopic instrumentation for endoscopic third ventriculostomy / G. Cinalli, P. Spennato // In: *Advances and Technical Standards in Neurosurgery* / C. di Rocco (Ed.) Springer-Verlag. – NY, USA, 2005. – P. 23–29.
9. *Combined* endoscopic-microscopic approach for vestibular schwannoma removal: outcomes in a cohort of 81 patients / L. Presutti [et al.] // *Acta Otorhinolaryngol Ital.* – 2014. – Dec.; Vol. 34 (6). – P. 427–433.
10. *Comparison* of endoscope- versus microscope-assisted resection of deep-seated intracranial lesions using a minimally invasive port retractor system / Christopher S. Hong, Ba, Daniel m. Prevedello, and J. Bradley elder // *J. Neurosurg.* – 2016. – Vol. 124. – P. 799–810.
11. *Dandy W. E.* Cerebral ventriculostomy / W. E. Dandy // *Bull. Johns Hopkins Hosp.* – 1922. – Vol. 33. – P. 189.
12. *Dandy W. E.* Extirpation of the choroid plexus of the lateral ventricles in communicating hydrocephalus / W. E. Dandy // *Ann. Surg.* – 1918. – Vol. 68. – P. 569–579.
13. *Delitala A.* Purely neuroendoscopic transventricular management of cystic craniopharyngiomas / A Delitala, A Brunori, F. Chiappetta // *Childs Nerv. Syst.* – 2004. – Vol. 20. – P. 858–862.
14. *Diagnosis* and Treatment of Hyperprolactinemia: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline, 2011 [Electronic resource]. – Access mode : <http://press.endocrine.org/doi/full/10.1210/jc.2010-1692>. – Title from screen.
15. *Efficacy* of neuroendoscopic procedures in minimally invasive preferential management of pineal region tumors: a prospective study / S. Oi, M. Shibata, J. Tominaga [et al.] // *J. Neurosurg.* – 2000. – Vol. 93. – P. 245–253.
16. *Endoneurosurgical* resection of intraventricular and intraparenchymal lesions using the port technique / N. McLaughlin, D. Prevedello, J. Engh [et al.] // *World Neurosurg.* – 2013. – Vol. 79, № 2. – P. 1–8.
17. *Endoscope-assisted* craniotomy: approach to the rostral brain stem / A. R. Cohen, A. Perneczky, G. S. Rodziewicz, S. I. Gingold // *Neurosurgery.* – 1995. – Vol. 36. – P. 1128–1130.
18. *Endoscope-controlled* removal of intrameatal vestibular schwannomas / T. Hori, Y. Okada, T. Maruyama [et al.] // *Minim. Invasive Neurosurg.* – 2006. – Vol. 49 (1). – P. 25–29.
19. *Endoscopic* approach for the treatment of relapses in cystic craniopharyngiomas / D. Locatelli, D. Levi, F. Rampa [et al.] // *Childs Nerv. Syst.* – 2004. – Vol. 20. – P. 863–867.
20. *Endoscopic* management of colloid cysts / P. Decq, C. Le Guerinel, P. Brugieres [et al.] // *Neurosurgery.* – 1998. – Vol. 42. – P. 1288–1296.
21. *Endoscopic* third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus / D. Hellwig, J. A. Grotenhuis, W. Tirakotai [et al.] // *Neurosurg. Rev.* – 2005. – Vol. 28. – P. 1–34.
22. *Endoscopic* third ventriculostomy: an outcome analysis / D. Brockmeyer, K. Abtin, L. Carey, M. Walker // *Pediatr. Neurosurg.* – 1998. – Vol. 28. – P. 236–240.
23. *Endoscopic* third ventriculostomy: outcome analysis of 100 consecutive procedures / N. J. Hopf, P. Grunert, G. Fries [et al.] // *Neurosurgery.* – 1999. – Vol. 44. – P. 795–804.
24. *Extended* endoscopic endonasal approach to the midline skull base: the evolving role of transsphenoidal surgery / P. Cappabianca, L. M. Cavallo, F. Esposito [et al.] // *Adv. Tech. Stand Neurosurg.* – 2008. – Vol. 33. – P. 151–199.
25. *Failure* of third ventriculostomy in the treatment of aqueductal stenosis in children / G. Cinalli, C. Sainte-Rose, P. Chumas [et al.] // *J. Neurosurg.* – 1999. – Vol. 90. – P. 448–454.
26. *Falbusch R.* Transsphenoidal surgery of parasellar pituitary adenomas / R. Falbusch, M. Buchfejder // *Acta Neurochir.* – 1988. – Vol. 92. – P. 93–99.
27. *Fukushima T.* Ventriculofiberscope: a new technique for endoscopic diagnosis and operation : Technical report / T. Fukushima, B. Ishijima, K. Hirakawa // *J. Neurosurg.* – 1973. – Vol. 38. – P. 251–256.
28. *Fukushima T.* Endoscopy of Meckel's cave, cisterna magna and cerebellopontine angle: technical note / T. Fukushima // *J. Neurosurg.* – 1978. – Vol. 48. – P. 302–306.

29. *Gaab M. R.* Neuroendoscopic approach to intraventricular lesions / M. R. Gaab, H. W. S. Schroeder // *J. Neurosurg.* – 1998. – Vol. 88. – P. 496–505.
30. *Goumnerova L. C.* Treatment of hydrocephalus with third ventriculostomy: outcome and CSF flow patterns / L. C. Goumnerova, D. Frim // *Pediatr. Neurosurg.* – 1997. – Vol. 27. – P. 149–1502.
31. *Greitz D.* Radiological assessment of hydrocephalus: new theories and implications for therapy / D. Greitz // *Neurosurg. Rev.* – 2004. – Vol. 27. – P. 145–165.
32. *Grotenhuis J. A.* Endoscope-assisted craniotomy / J. A. Grotenhuis // In: *Techniques in Neurosurgery* / Lippincott-Raven Publishers, PA, USA. – 1996. – Vol. 1 (3). – P. 201–212.
33. *Hopf N. J.* Endoscopic neurosurgery and endoscope-assisted microneurosurgery for the treatment of intracranial cysts / N. J. Hopf, A. Perneczky // *Neurosurgery.* – 1998. – Vol. 43. – P. 1330–1337.
34. *Hydrocephalus and colloid cysts* / P. Decq, C. Le Guerinel, L. Sakka [et al.] // In: *Pediatric Hydrocephalus* / Cinalli, Maixner, Saint-Rose (Eds). – Milan, Italy, 2004. – P. 171–186.
35. *Kabil M. S.* A series of 112 fully endoscopic resections of vestibular schwannomas / M. S. Kabil, H. K. Shahinian // *Minim. Invasive Neurosurg.* – 2006. – Dec.; Vol. 49 (6). – P. 362–368.
36. *Kunwar S.* Endoscopic adjuncts to intraventricular surgery / S. Kunwar // *Neurosurg. Clin. N. Am.* – 2003. – Vol. 14. – P. 547–557.
37. *Merchant S. N.* Cochleovestibular schwannoma (acoustic neuroma): Cochleovestibular schwannoma (acoustic neuroma) / S. N. Merchant, M. J. McKenna // In: *Schuknecht's Pathology of the Ear*, ed. 3 / S. N. Merchant, J. B. Nadol (editors). – PMPH USA, 2010. – P. 492–494.
38. *Milligan B. D.* Morbidity of Transcallosal and Transcortical Approaches to Lesions in and Around the Lateral and Third Ventricles / B. D. Milligan, R. B. Meyer ; A Single-Institution Experience // *Neurosurgery.* – 2010. – Vol. 67. – P. 1483–1496.
39. *Mixter W.* Ventriculostomy and puncture of the floor of the third ventricle / W. Mixter // *Boston Med Surg J.* – 1923. – Vol. 188. – P. 277–278.
40. *Nager G. T.* Acoustic neurinomas / G. T. Nager // *Acta Otolaryngol (Stockh).* – 1985. – Vol. 99. – P. 245–261.
41. *Neuroendoscopic biopsy of brain lesions: accuracy and complications* / A. V. Giannetti, A. Y. Alvarenga, T. O. de Lima [et al.] // *J. Neurosurg.* – 2015 – Vol. 122 (1). – P. 34–39.
42. *Neuroendoscopic surgery of intracranial cysts in adults* / W. Tirakotai, D. M. Schulte, B. L. Bauer [et al.] // *Childs Nerv. Syst.* – 2004. – Vol. 20. – P. 842–851.
43. *Neuroendoscopic treatment for colloid cysts of the third ventricle: the experience of a decade* / D. Hellwig, B. L. Bauer, M. Schulte [et al.] // *Neurosurgery.* – 2003. – Vol. 52. – P. 525–533.
44. *Neuroendoscopy: past, present, and future* / K. W. Li, C. Nelson, I. Suk, G. I. Jallo // *Neurosurg Focus.* – 2005. – Vol. 19 (6). – E1.
45. *Neurosurgical endoscopy using the side-viewing telescope: Technical note* / M. L. J. Apuzzo, M. D. Heifetz, M. H. Weiss, T. Kurze // *J. Neurosurg.* – 1977. – Vol. 46. – P. 398–400.
46. *Ostrom Q. T., Gittleman H., Liao P.* [et al.] // *Neuro Oncol.* – 2014. – Oct. 16; Suppl. 4. – P. iv1-63. doi: 10.1093/neuonc/nou223.
47. *Outcomes of surgically treated giant pituitary tumours* / M. D. Cusimano, P. Kan, F. Nassiri [et al.] // *Can. J. Neurol. Sci.* – 2012. – Vol. 39. – P. 446–457.
48. *Perneczky A.* Endoscope-assisted brain surgery: part 1 - evolution, basic concept, and current technique / A. Perneczky, G. Fries // *Neurosurgery.* – 1998. – Vol. 42. – P. 219–225.
49. *Purely F.* Neuroendoscopic transventricular management of cystic craniopharyngiomas / F. Purely // *Childs Nerv. Syst.* – 2004. – Vol. 20. – P. 858–862.
50. *Russel D. S.* Pathology of the nervous system / D. S. Russel, L. J. Rubinstein. – 5th ed. – Baltimore, Md: Williams & Wilkins, 1989. – P. 809–854.
51. *Santos M. M.* Purely endoscopic resection of a choroid plexus papilloma of the third ventricle: case report / M. M. Santos, M. M. Souweidane // *J. Neurosurg. Pediatr.* – 2015. – Vol. 16 (1). – P. 54–57.
52. *Sgouros S.* Man-to-Machine Interface in Neuroendoscopy: The Importance of Human Interface in the Development of Neuroendoscopy / S. Sgouros // In: *Neuroendoscopy: Current Status and Future Trends* / S. Sgouros (Ed.). – Berlin : Springer-Verlag, 2014. – P. 213–224.
53. *Sinha S.* Giant pituitary adenomas – an enigma revisited. Microsurgical treatment strategies and outcome in a series of 250 patients / S. Sinha, B. S. Sharma // *Br. J. Neurosurg.* – 2010. – Vol. 24. – P. 31–39.
54. *Teo C.* Neuro-oncologic applications of neuroendoscopy / C. Teo, P. Nakai // *Neurosurg. Clin. N. Am.* – 2004. – Vol. 15. – P. 89–103.
55. *Teo C.* Third ventriculostomy in the treatment of hydrocephalus: experience with more than 120 cases / C. Teo // In: *Minimally Invasive Techniques for Neurosurgery* / D. Hellwig, B. Bauer (Eds). – Berlin, Germany, 1998. – P. 73–76.
56. *The concept of keyhole neurosurgery and endoscope-assisted microneurosurgery are exhaustively reviewed* [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3866583>. – Title from screen.

57. *The effectiveness of neuroendoscopic interventions in children with brain tumors / D. C. Macarthur, N. Buxton, M. Vloeberghs, J. Punt // Childs Nerv. Syst. – 2001. – Vol. 17. – P. 589–594.*
58. *The efficacy of microendoscopic disectomy in reducing iatrogenic muscle injury / D. A. Shin, K. N. Kim, H. C. Shin, D. H. Yoon // J. Neurosurg. Spine. – 2008. – Vol. 8 (1). – P. 39–43.*
59. *Usefulness of Endoscope-Assisted Microsurgery for Removal of Vestibular Schwannomas / Yoshiaki Kumon, M.D., Ph.D [et al.] / J. Neurol. Surg. B. Skull. Base. – 2012. – Feb.; Vol. 73 (1). – P. 42–47.*
60. *What Is the Site of Origin of Cochleovestibular Schwannomas? / Christof Roosli [et al.] // Audiol Neurootol. – 2012. – Feb.; Vol. 17 (2). – P. 121–125.*
61. *Wilson C. B. Neurosurgical management of large and invasive pituitary tumors / C. B. Wilson // In: Tindall G. T., Collins W. F. (eds.) Clinical management of pituitary disorders. – New York, NY: Raven, 1979. – P. 335–342.*

Дата надходження рукопису до редакції: 16.01.2017 р.

Эндоскопические методики в нейрохирургии

*О.И. Паламар, А.П. Гук,
Р.В. Аксенов, Д.И. Оконский, Д.С. Тесленко*
ГУ «Институт нейрохирургии
имени акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины»,
г. Киев, Украина

Цель – определить и оценить возможности применения эндоскопической техники у больных с нейрохирургической патологией.

Материалы и методы. Приведенные данные литературы о результатах клинических исследований по использованию эндоскопической методики в нейроонкологии. Проанализированы 169 больных, которым проведены хирургические вмешательства с применением эндоскопической методики за период 2009–2016 гг.

Результаты. На основе анализа литературы и полученных нами данных лечения больных рассмотрены возможности применения эндоскопических методик при нейрохирургической патологии, определены преимущества этих методик и перспективы дальнейшего развития нейроэндоскопии в нейрохирургии.

Выводы. Эндоскопическая методика является эффективной для лечения больных с различной нейрохирургической патологией. Такая методика значительно улучшает результаты лечения, снижает количество послеоперационных осложнений и должна быть внедрена в протоколы лечения нейрохирургической патологии.

Ключевые слова: нейроэндоскопия, аденома гипофиза, миниинвазивность, эндоскопическая ассистенция, внутримозговые опухоли.

Endoscopic methods in neurosurgery

*O.I. Palamar, A.P. Huk,
R.V. Aksyonov, D.I. Okonskiy, D.S. Teslenko*
Romodanov Neurosurgery Institute, Kyiv, Ukraine

Purpose – to determine and evaluate the possibility of endoscopy technique in patients with neurosurgical pathology.

Materials and methods. The results of clinical studies on the use of endoscopic techniques in neurooncology were. 169 patients undergo neurosurgical procedure with endoscopic and microscopic route during period 2009–2016 were analyzed.

Results. The possibilities of using endoscopic techniques in treatment neurosurgical pathology were discussed. Certain advantages of endoscopic methods and future development of neuroendoscopy were identified.

Conclusions. Endoscopic technique is effective in treatment patients with different neurosurgical pathology, that significantly improves the results of treatment, reduce postoperative complications, and should be added into surgical guidelines.

Key words: neuroendoscopy, neurooncology, pituitary adenoma, miniinvasive, brain tumor.

Відомості про авторів

Паламар Орест Ігорович – к.мед.н., лікар-нейрохірург ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»; вул. Платона Майбороди, 32, м. Київ, 04050, Україна.

Гук Андрій Петрович – к.мед.н., лікар-нейрохірург, заступник директора з науково-організаційної роботи ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»; вул. Платона Майбороди, 32, м. Київ, 04050, Україна.

Аксьонов Руслан Валерійович – лікар-нейрохірург, аспірант ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»; вул. Платона Майбороди, 32, м. Київ, 04050, Україна.

Оконський Дмитро Ігорович – лікар-нейрохірург, науковий співробітник ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»; вул. Платона Майбороди, 32, м. Київ, 04050, Україна.

Тесленко Дмитро Сергійович – лікар-нейрохірург, аспірант ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»; вул. Платона Майбороди, 32, м. Київ, 04050, Україна.