

УДК 616.831-006-089.11-073.756.8

Дзюк Л.А., Сірко А.Г., Зорін М.О., Кирпа І.Ю., Кирпа А.В.

Досвід використання безрамкової стереотаксичної техніки під час біопсії вогнища ураження головного мозку супратенторіальної локалізаціїДніпропетровська державна медична академія,
Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова

Біопсія вогнищ внутрішньочерепного ураження з використанням стереотаксичної рамки є надійною, достатньо повно розробленою й відносно безпечною нейрохірургічною методикою. Діагностична точність методу становить 79–99% [1–7]. Стереотаксична пункційна біопсія вимагає не тільки точної локалізації мішені, а й чіткого планування безпечної, стабільної траєкторії проходження біопсійної голки. Безпечним способом досягнення такої мети є жорстка стабілізація біопсійної голки по відношенню до черепа хворого під час маніпуляцій з інструментом, що використовують для фактичного взяття біоптату. Саме ця особливість завжди вигідно відрізняла стереотаксичну біопсію від біопсії з інтраопераційним використанням комп'ютерного томографа [8].

Протягом майже 30 років рамкова стереотаксична біопсія була основним методом гістологічної верифікації пухлин головного мозку. З кінця 80-х років минулого століття в нейрохірургічній практиці використовують навігаційну техніку. З початку свого існування безрамкова стереотаксична техніка була неконкурентноспроможною у порівнянні з рамковою через недосконале програмне забезпечення, громіздкі інструменти і в зв'язку з цим — більш високу частоту неінформативних результатів біопсії. Проте, у міру вдосконалення навігаційних станцій, розробки більш зручних у використанні інтерфейсів програми та сучасних біопсійних інструментів безрамкова стереотаксична біопсія (БСБ) впроваджена в роботу нейрохірургічних центрів світу [9–11]. В той же час, прихильники рамкової стереотаксичної техніки наполягають на більш високій точності методу [12, 13].

На наш погляд, кожний метод стереотаксичної біопсії має як свої переваги, так і недоліки. Лише диференційоване використання методів може забезпечити покращення результатів біопсії (зменшити частоту ускладнень, збільшити частку інформативних результатів біопсії). Безпечність та інформативність біопсії залежать від чіткої візуалізації патологічного утворення та судинної системи головного мозку, тому розширення можливостей нейровізуалізаційних методів діагностики актуальне.

Мета: проаналізувати ефективність БСБ вогнищ ураження головного мозку супратенторіальної локалізації за вдосконаленою нами методикою.

Матеріали і методи дослідження. Використовували навігаційну систему Stealth Station® Treon® Plus фірми Medtronic (США). З 2009 по 2010 р. у відділенні церебральної нейрохірургії № 2 Дніпропетровської обласної клінічної лікарні ім. І.І. Мечникова 16 хворим проведено БСБ вогнищ ураження головного мозку супратенторіальної локалізації (*див. таблицю*).

Чоловіків було 10, жінок — 6. Вік хворих від 20 до 68 років. Оцінка за шкалою Карнофскі до операції становила від 50 до 90 балів, у середньому (76,4±4,5) бала. Розміри вогнища ураження від 2,8 до 4 см у

Розподіл хворих за локалізацією патологічного утворення.

Локалізація	Кількість хворих
Мозолисте тіло	3
Медіальні відділи лобової частки	5
Підкіркові ганглії	2
Таламус	1
Медіальні відділи потиличної частки	1
Тім'яна частка	1
Ділянка перед центральної звивини	1
Селярна ділянка	1
Ділянка III шлуночка	1
Разом...	16

найбільшому вимірі, у середньому (3,55±0,7) см. У 13 хворих виявлені поодинокі вогнища ураження, у 3 — множинні.

Комплекс обстеження хворих до операції включав офтальмологічний та неврологічний огляд, КТ та МРТ головного мозку. МРТ проводили на МР-томографі Magnetom P8 (Siemens, Німеччина), напруженість магнітного поля 0,2 Тл. У 5 спостереженнях застосоване внутрішньовенне підсилення магнієвом.

Координати точки входу, траєкторію проходження біопсійної голки та місце взяття біоптату в усіх хворих визначали на підставі математичної обробки даних спіральної комп'ютерно-томографічної ангіографії (СКТА) головного мозку, яку проводили за методикою, розробленою в клініці. За 15 хв до початку сканування внутрішньовенно вводили 40 мл ультравісту-370 через периферійний катетер діаметром 1,4, встановлений в одну з ліктьових вен. Хворого транспортували до кабінету спіральної комп'ютерної томографії. Внутрішньовенно за допомогою інфузомата додатково вводили 60–100 мл ультравісту-370 зі швидкістю 4 мл/с. На двоохрзовому спіральному комп'ютерному томографі CTe-Dual (GE) або чотирирзовому томографі системи Asteon (Toshiba, Японія) здійснювали покрокове сканування у площині, паралельній твердому піднебінню, товщина зрізу 1 мм. Нижня межа сканування — кінчик носа, верхня — м'які тканини тім'яної ділянки. З комп'ютерного томографа отримані дані за допомогою локальної комп'ютерної мережі переносили на навігаційну станцію Stealth Station Treon Plus, розташовану в операційній.

Одночасне контрастування патологічного утворення та судин головного мозку дозволяє спланувати найбільш точну й безпечну траєкторію введення біопсійних інструментів. Місце накладання тріфнаційного отвору (точка входу) обирали відповідно до розташування патологічного вогнища. Вхідження біопсійної голки проектували в опуклу частину

звивини мозку. Траєкторію ходу біопсійної канюли обирали так, щоб попередити пошкодження функціонально важливих ділянок та судин головного мозку. У 5 спостереженнях дані СКТА співставляли ("fusion") з результатами МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням на моніторі навігаційної станції.

Оперативні втручання виконували під загальною анестезією. До фіксації голови пацієнта у скобі Mayfield моделювали її положення відповідно до точки тріфінанційного отвору так, щоб вона була найвищою точкою під час проведення біопсії (для попередження витікання спинномозкової рідини з подальшим зміщенням мозку, що знижує точність біопсії). До скоби кріпили рухомі утримувачі для контрольної рамки з чотирма оптичними мітками (small passive cranial frame) та утримувач біопсійної голки.

Для реєстрації пацієнта використовували режим "tracer", що включав збирання "точок" з голови за допомогою контрольного інструмента (planar blunt). "Точки" збирали переважно у фронтально-назальній ділянці [14, 15]. Для підвищення точності під час проведення біопсії збирали 900–1000 точок. Точність реєстрації перевіряли за співпаданням поверхневих анатомічних утворень (ніс, кути очних щілин, вушна раковина).

Створювали контрольну точку драпіровки. На поверхні шкіри ідентифікували точку входу та, відповідно до неї, наносили майбутній розріз, операційне поле обробляли розчином антисептика та обкладали стерильною білизною. Після розрізу шкіри довжиною 2,5 см та встановлення ранорозширювача повторно уточнювали точку входу. Робили тріфінанційний отвір діаметром 8 мм відповідно ходу біопсійних інструментів. До розрізання твердої оболонки головного мозку встановлювали направляючий фіксатор так, щоб доопераційно запланована траєкторія співпадала з фактичною інтраопераційною. Цю маніпуляцію проводили за допомогою vertex probe (рис. 1А, 1Б). Після затвердження траєкторії vertex probe видаляли, на його місце встановлювали направляючий фіксатор з біопсійною голкою passive biopsy needle (голка з бічним зрізом розмірами 2×10 мм). В проекції входу біопсійної голки робили розріз твердої оболонки головного мозку, достатній для проходження біоптера. Матеріал забирали голкою Нешолда на 3 рівнях: місці найбільшого накопичення контрастної речовини, в центрі вогнища ураження та на межі з інтактним мозком. Розрідження у шприці Luer доводили до 5 см³, після цього зрізали матеріал. На кожному рівні брали біопсію на 3, 6, 9 і 12 год умовного циферблата. Отриманий біопсійний матеріал (рис. 2) направляли для патогістологічного та імуногістохімічного дослідження. Біопсійну голку видаляли. Операційну рану пошарово зашивали. Всім хворим проводили контрольну КТ одразу після втручання для виключення геморагічних ускладнень.

Результати та їх обговорення. Позитивний результат біопсії отриманий у 15 (93,75%) спостереженнях. Гліома II ступеня злоякісності діагностована у 5 хворих, анапластична астроцитома III ступеня злоякісності — у 2, гліобластома — у 2, метастаз — у 2, анапластична епендимома III ступеня, анапластична епендимома IV ступеня, аденома гіпофіза — по одному спостереженню. У 5 спостереженнях додатково проведено імуногістохімічне дослідження

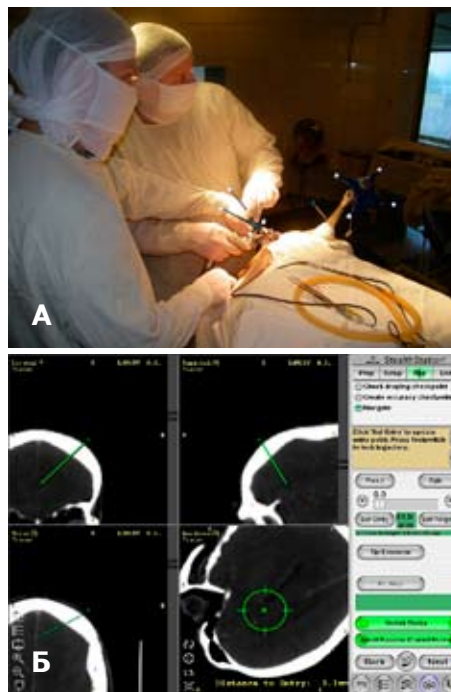


Рис. 1. Інтраопераційне фото. А — співставлення положення vertex probe з траєкторією проведення біопсії, обчисленої до операції; Б — стереотаксичне наведення на ціль на моніторі навігаційної станції.



Рис. 2. Фрагменти біопсійного матеріалу (в окремих флаконах з кожного рівня).

з метою уточнення ступеня анаплазії та проліферативної активності пухлини з використанням загальноприйнятих маркерів p53 та Ki-67. В 1 спостереженні отриманий вміст абсцесу, направлений для бактеріологічного дослідження.

В одному спостереженні за даними гістологічного дослідження біоптату виявлена тканина мозку з невеликим кістозним вмістом. Через негативний результат біопсії здійснено відкрите видалення вогнища ураження в ділянці ніжки мозку зліва під навігаційним контролем. Під час гістологічної верифікації ураження також отриманий негативний результат. Матеріал гістологами описаний як речовина мозку з периваскулярним набряком та крововиливами.

При гліомах II ступеня злоякісності в перших двох порціях (місці найбільшого накопичення контрастної речовини та в центрі вогнища ураження) виявлена тканина пухлини, в перифокальній зоні — речовина мозку з ознаками набряку. При біопсії гліом III та IV

ступеня анаплазії позитивний результат отриманий в місцях найбільшого накопичення контрастної речовини (у 4 спостереженнях) та в перифокальній зоні (у 2). В частині пухлини змішаної щільності (за даними КТ з внутрішньовенним підсиленням) відзначені некротичні маси, подекуди з вогнищевими крововиливами. Гетерогенна частина пухлини представляє зону розпаду. При біопсії метастазів, аденоми та епендимом тканина пухлини виявлена тільки в місці накопичення контрастної речовини, в перифокальній зоні — тканина мозку. Отримані результати у подальшому використовували радіологи для більш точного планування зони опромінення.

Після операції всі пацієнти живі. За даними контрольної СКТ в усіх спостереженнях відзначали пневмоцефалію в проекції мішені біопсії, у 4 — по ходу біоптера. У 2 хворих пухирці повітря виявлені у бічних шлуночках. У хворого з мультиформною гліобластомою під час відбору матеріалу виникла кровотеча з біопсійної голки. Збирання матеріалу припинене, а біоптер не видаляли до припинення кровотечі. За даними СКТ відзначено імбібіцію тканини пухлини кров'ю діаметром до 2 см. Це ускладнення не погіршило загальний стан хворого і не вимагало виконання повторного оперативного втручання.

За результатами проведеної біопсії хворим з гліомами II ступеня злоякісності призначений курс променевої терапії (сумарна доза 60 Гр). Після лікування відзначено покращення якості життя хворих, регрес загальномоозкових симптомів, в одного — регрес психічних розладів (гліома мозолистого тіла). За даними контрольної МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням відзначено позитивну динаміку: зменшення об'єму патологічного вогнища, відсутність осередків накопичення контрастної речовини.

Хворим з анапластичною астроцитомою III ступеня злоякісності та з гліобластомою призначений курс променевої терапії та поліхіміотерапії (ПХТ). В усіх спостереженнях відзначено тимчасову стабілізацію процесу (за результатами КТ та контролю неврологічного стану).

У хворого з приводу метастатичного ураження лівої тім'яної частки здійснене видалення пухлини з подальшим курсом ПХТ. Протягом 9 міс динамічного спостереження поширення процесу не відзначали. Хворим з множинними метастазами у головному мозку, аденомою селярної та параселярної ділянки запропоноване радіохірургічне лікування.

Хворому з анапластичною епендимомою III ступеня злоякісності ділянки III шлуночка через 3 тиж після біопсії здійснена операція з видалення пухлини. Проведений курс променевої терапії на місце видаленої пухлини. Наводимо два клінічні спостереження, що ілюструють методику втручання та отримані результати.

1. Хворий Л., 52 роки, зі слів родичів хворіє протягом 2 міс. Відзначений прогресивний перебіг захворювання у вигляді прогресування психічних розладів. За даними СКТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням виявлена пухлина коліна мозолистого тіла (рис. 3А), діагноз підтверджений результатами МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням (рис. 3Б). Пухлина характеризується дифузним ростом, поганим накопиченням контрастної речовини. Хворому проведена БСБ на підставі даних СКТА та МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням (рис. 3В). Висновок гістологічного дослідження: фібриллярно-протоплазматична астроцитомою II ступеня злоякісності. За даними імуногістохімічного дослідження, Ki-67 — 2%, p53 — реакція негативна, що свідчить про низьку проліферативну активність пухлини. Через 10 діб після БСБ хворому розпочатий курс променевої терапії на ділянку пухлини, доза 60 Гр (30 сеансів по 2 Гр кожний). Через 3 міс після опромінення відзначений повний регрес психічних розладів, хворий став до роботи. За даними контрольної МРТ з внутрішньовенним підсиленням відзначено зменшення пухлини, відсутність накопичення контрастної рідини (рис. 3Г).

2. Хвора З., 56 років, місяць тому виникла слабкість у правих кінцівках, пізніше — судорожний напад. За даними МРТ головного мозку з внутрішньовенним підсиленням виявлена пухлина підкіркових гангліїв справа (рис. 4А). Перед операцією проведена

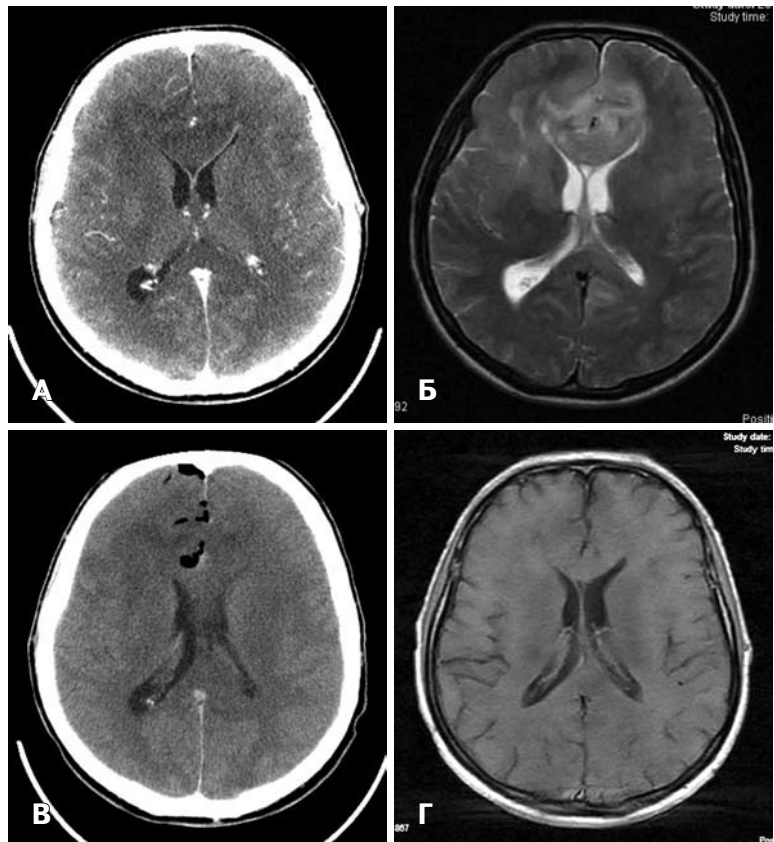


Рис. 3. Результати нейровізуалізуючих методів дослідження хворого Л. з пухлиною мозолистого тіла на етапах лікування. А — СКТА до операції; Б — МРТ до операції; В — СКТ після біопсії; Г — МРТ з внутрішньовенним підсиленням через 8 міс після променевої терапії.

СКТА (рис. 4Б). Виконана БСБ (рис. 4В). Висновок гістологічного дослідження: фібрилярно-протоплазматична астроцитомома II ступеня злоякісності. За даними імуногістохімічного дослідження, Ki-67 — 13%, p53 — негативна, що свідчить про низьку проліферативну активність пухлини. Проведений курс променевої терапії на ділянку пухлини, доза 60 Гр. Через 3 міс після опромінення відзначений регрес неврологічних розладів. За даними контрольної МРТ з внутрішньовенним підсиленням відзначали зменшення пухлини, відсутність накопичення контрастної речовини (рис. 4Г).

Висновки

1. БСБ вогнищ ураження головного мозку супратенторіальної локалізації є безпечним і високоінформативним методом верифікації гістологічного діагнозу.

2. Застосування СКТА за спеціальною програмою дозволяє одночасно візуалізувати судинну мережу головного мозку і межі патологічного утворення, що необхідне для визначення безпечної траєкторії проходження біоптера та отримання позитивного результату пункційної біопсії.

3. Ділянка найбільшого накопичення контрастної рідини є місцем активного росту пухлини, тому біопсія у цій ділянці необхідна для отримання гістологічної відповіді.

4. Відбір матеріалу з різних ділянок гліальних пухлин має важливе значення для подальшого планування зони опромінення.

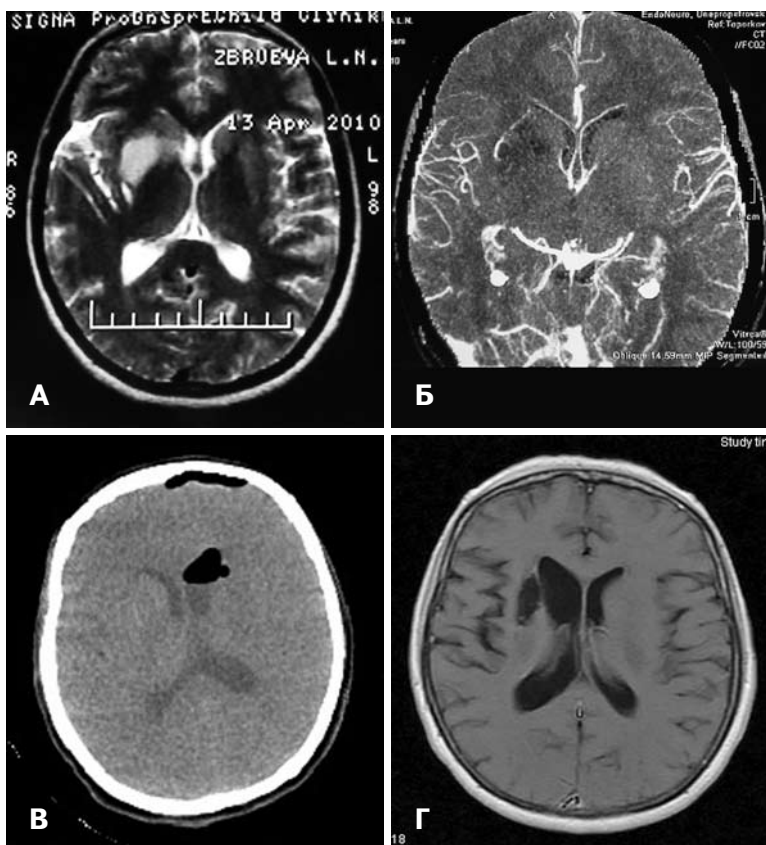


Рис. 4. Результати нейровізуалізуючих методів дослідження хворої З. з пухлиною підкіркових гангліїв на етапах лікування. А — МРТ до операції, Б — СКТА до операції; В — АКТ після біопсії; Г — МРТ з внутрішньовенним підсиленням через 3 міс після променевої терапії.

Список літератури

1. Comparative analysis of diagnostic accuracy of different brain biopsy procedures / D. Jain, M. S.Sharma, C. Sarkar [et al.] // *Neurol. Ind.* — 2006. — V.54. — P.394–398.
2. Анализ результатов стереотаксической биопсии по данным магнитно-резонансной томографии и гистологического исследования при очаговом поражении головного мозга / О.Ю. Чувашова, А.Б. Грязов, К.Р. Костюк [и др.] // *Укр. нейрохірург. журн.* — 2007. — №1. — С.40–43.
3. Woodworth G.F. Frameless image-guided stereotactic brain biopsy procedure: diagnostic yield, Surgical morbidity and comparison with the frame-based technique / G.F. Woodworth, M.G. McGirt, A. Samdani // *J. Neurosurg.* — 2006. — V.104. — P.233–237.
4. Rachinger W. Serial stereotactic biopsy of brainstem lesions in adults improves diagnostic accuracy compared with MRI only / W. Rachinger, S. Grau, M. Holtmannspotter // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* — 2009. — V.80. — P.1134–1139.
5. Image-guided frameless stereotactic needle biopsy in awake patients without the use of rigid head fixation // D.V. Amin, K. Lozanne, P.V. Parry [et. al.] // *J. Neurosurg.* — 2011. — V.114. — P.1414–1420.
6. Dammers R. Towards improving the safety and diagnostic yield of stereotactic biopsy in a single centre // R. Dammers, J.W. Schouten, K. Iain / *Acta Neurochir.* — 2010. — V.152. — P.1915–1921.
7. Woodworth G.F. Accuracy of frameless and frame-based image-guided stereotactic brain biopsy in the diagnosis of glioma: comparison of biopsy and open resection specimen / G.F. Woodworth, M.G. McGirt, A. Samdani // *Neurol. Res.* — 2005. — V.27. — P.358–362.
8. Linskey M.E. The changing role of stereotaxis in surgical neuro-oncology / M.E. Linskey // *J. Neurooncol.* — 2004. — V.69. — P.35–54.
9. Clinical validation of true frameless stereotactic biopsy: Analysis of the first 125 consecutive cases / S.N. Paleologos, N.L. Dorward, P.J. Wadley [et. al.] // *J. Neurosurg.* — 2001. — V.9. — P.345–350.
10. Dorward N.L. The advantages of frameless stereotactic biopsy over frame-based biopsy / N.L. Dorward, S.N. Paleologos, O. Alberti // *Br. J. Neurosurg.* — 2002. — V.18. — P.110–118.
11. Shooman D. Image-guided frameless stereotactic biopsy without intraoperative neuropathological examination / D. Shooman, A. Belli, P.L. Grundy // *J. Neurosurg.* — 2010. — V.5. — P.654–660.
12. Frame-based stereotactic biopsy remains an important diagnostic tool with distinct advantages over frameless stereotactic biopsy / J.S. Smith, A.Q. Hinojosa, N.M. Barbaro [et al.] // *J. Neurooncol.* — 2005. — V.73. — P.173–179.
13. Stereotactic biopsy for multifocal, diffuse, and deep-seated brain tumors using Leksell's system / K. Yamada, S. Goto, M. Kochi [et. al.] // *J. Clin. Neurosci.* — 2004. — V.11. — P.263–267.
14. Применение навигационной системы Stealth Station® Treon®Plus в хирургии внутривentricularных менингиом / А.Г. Сирко, Н.А. Зорин, Ю.Е. Новик [и др.] // *Укр. нейрохірург. журн.* — 2010. — №1. — С.39–47.
15. Розуменко В.Д. Применение мультимодальной нейронавигации в хирургии опухолей головного мозга / В.Д. Розуменко, А.В. Розуменко // *Укр. нейрохірург. журн.* — 2010. — №4. — С.51–58.

Дзяк Л.А., Сірко А.Г., Зорін М.О., Кирпа І.Ю., Кирпа А.В.

**Досвід використання безрамкової стереотаксичної техніки під час біопсії
вогнища ураження головного мозку супратенторіальної локалізації**

Дніпропетровська державна медична академія,
Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова

Проаналізовані результати 16 спостережень використання навігаційної системи Stealth Station® Treon®Plus фірми Medtronic (США) під час виконання безрамкової стереотаксичної біопсії (БСБ) вогнища ураження головного мозку супратенторіальної локалізації. Ретельно описана технологія БСБ з висвітленням власних технологічних розробок.

Ключові слова: *вогнищеве ураження головного мозку, нейронавігація, безрамкова стереотаксична біопсія, спіральна комп'ютерно-томографічна ангиографія, магніторезонансна томографія.*

Дзяк Л.А., Сірко А.Г., Зорін Н.А., Кирпа І.Ю., Кирпа А.В.

**Опыт использования безрамочной стереотаксической техники во время
биопсии очага поражения головного мозга супратенториальной локализации**

Днепропетровская государственная медицинская академия,
Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова

Проанализированы 16 наблюдений использования навигационной системы Stealth Station® Treon®Plus фирмы Medtronic (США) при выполнении безрамочной стереотаксической биопсии (БСБ) очагового поражения головного мозга супратенториальной локализации. Подробно описана технология БСБ очага поражения с применением собственных технологических разработок.

Ключевые слова: *очаговое поражение головного мозга, нейронавигация, безрамочная стереотаксическая биопсия, спиральная компьютерно-томографическая ангиография, магниторезонансная томография.*

Dzyak L.A., Sirko A.G., Zorin M.O., Kirpa I.Yu., Kirpa A.V.

**An experience of frameless stereotactic technique application
for biopsy of brain supratentorial lesion**

Dnepropetrovsk State Medical Academy,
Dnepropetrovsk Regional Clinical Hospital named after I.I. Mechnikov

16 cases of application of navigation system Stealth Station® Treon®Plus, Medtronic (USA) for frameless stereotactic biopsy of brain supratentorial lesion were analyzed. Frameless biopsy technic with our own technological developments is described in details.

Key words: *brain lesion, neuronavigation, frameless stereotactic biopsy, CT-angiography, MRI.*

Коментар

до статті Дзяк Л.А. і співавторів “Досвід використання безрамкової стереотаксичної техніки під час біопсії вогнища ураження головного мозку супратенторіальної локалізації”

Сучасна нейрохірургічна тактика в нейроонкології спрямована на дотримання реального співвідношення між очікуваним позитивним ефектом від операції та ризиком виникнення післяопераційних ускладнень, які можуть погіршити якість життя хворих. Особливої актуальності такий підхід набуває при локалізації патологічного вогнища у медіанних, підкіркових та функціонально важливих кіркових ділянках головного мозку. Розвиток сучасних технологій та результати новітніх досліджень дають можливість ефективно використовувати мініінвазивні або неінвазивні методи лікування пухлин головного мозку. До таких методів належать радіотерапія, звичайна або фракційна, радіохірургія, брахітерапія, хіміотерапія, зокрема, локальна, а також імунотерапія, генна терапія та деякі інші.

Незважаючи на стрімкий розвиток нейровізуалізаційних діагностичних методів, іноді не вдається остаточно встановити характер ураження головного мозку. За таких ситуацій, для визначення адекватної лікувальної тактики важливе значення має встановлення гістологічного діагнозу за допомогою біопсії. Перші повідомлення щодо впровадження методу стереотаксичної біопсії з'явилися у 60-ті роки минулого сторіччя [1, 2]. У міру вдосконалення нейровізуалізаційних методів, наприкінці 70-х — початку 80-х років стереотаксична біопсія набула широкого застосування і стала стандартною процедурою під час встановлення гістологічного діагнозу [3]. Можливість використання КТ, МРТ, ОФЕКТ, ПЕТ покращила інформативність та безпечність виконання цього втручання. За даними літератури, у 70–98% хворих вдається встановити характер ураження мозку, при цьому ризик виникнення операційних ускладнень становить 1–6,5%, летальність — 0–1,7% [4, 5].

Історія методу безрамкової біопсії розпочалася у 80-ті роки і була пов'язана з стрімким розвитком комп'ютерних технологій. Спочатку точність безрамкової нейронавігації становила 4 мм [6, 7], сьогодні її точність в межах 1 мм [8]. У численних дослідженнях не виявлено суттєвої різниці між безрамковою та рамковою біопсією щодо точності встановлення гістологічного діагнозу та ризику виникнення операційних ускладнень [9]. Проте, деякі автори вважають, що стереотаксичну біопсію доцільніше використовувати за вогнищевого ураження малих розмірів (діаметром менше 2 см) та їх глибинної локалізації [10]. Тривалість хірургічного втручання при проведенні стереотаксичної біопсії менша, ніж при застосуванні безрамкової навігаційної біопсії [11]. Перевагу стереотаксичній методиці надають при аспірації кістозного вмісту новоутворення, яке можна здійснити одночасно з біопсією, а також видаленні вмісту та дренируванні абсцесу головного мозку.

Представлена робота актуальна. Вперше в Україні проаналізований матеріал, який включає досвід використання безрамкової біопсії у 16 хворих. Автори використали сучасну техніку, що дало можливість точно визначити координати мішені біопсії, безпечно виконати хірургічне втручання. Лише в одному спостереженні гістологічний діагноз не був верифікований. Авторам слід було більш детально описати це спостереження, оскільки після мікрохірургічного видалення патологічного утворення гістологічний діагноз також не був встановлений. Уточнення потребують дані нейровізуалізаційних та патоморфологічних досліджень цього хворого. Доцільно

було б більш детально зупинитись на обґрунтуванні показань до повторного хірургічного втручання та результатах гістологічного дослідження тканини, взятої під час біопсії та видаленого патологічного вогнища.

В одному спостереженні встановлений абсцес головного мозку. Бажано було б уточнити, яку лікувальну тактику застосували у цього хворого: 1) проведена аспірація вмісту абсцесу і якщо так, чи вдалось видалити весь його вміст; 2) встановлена дренажна система. Слід було б навести результати хірургічного лікування хворого.

З огляду на невелику кількість спостережень, логічним був би розподіл хворих за локалізацією вогнища: ураження медіально-підкіркової ділянки (медіанні відділи часток мозку, підкіркова ділянка та структури середньої лінії) та ураження кіркових функціонально-важливих зон мозку. Доцільно було б обґрунтувати необхідність використання імуногістохімічного дослідження лише проліферативної активності пухлини, оскільки в обох наведених спостереженнях гістологічний діагноз був чітко визначений, що само по собі вказувало на ступінь агресивності пухлини та зумовлювало подальшу лікувальну тактику, яка в обох ситуаціях була однаковою.

В Інституті нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України широко застосовують біопсію вогнищ ураження головного мозку з використанням стереотаксичних методик. З 2006 р. проведено понад 350 стереотаксичних біопсій. Поряд з біопсією з використанням стереотаксичного методу, здійснюють аспірацію вмісту кістозних утворень, встановлюють системи Оттава. Відпрацьована тактика лікування абсцесів головного мозку, розташованих у глибинних структурах, яка включає як стереотаксичну аспірацію, так і встановлення промивної дренажної системи з використанням стереотаксичного методу. Розроблена методика комп'ютерного співставлення КТ, КТ-перфузії, МРТ, ОФЕКТ з метою визначення найбільш проліферативно активної зони новоутворення, біопсія якої більш інформативна.

Сьогодні рамкові і безрамкові методики біопсії є поширеними, безпечними та інформативними хірургічними втручаннями [12, 13]. Інтраопераційне застосування нейровізуалізаційних методів (МРТ, КТ) вважають одним з шляхів покращення інформативності та безпечності біопсії [14, 15]. Інший шлях удосконалення методики біопсії — це впровадження ендоскопічної або ультразвукової техніки з метою інтраопераційного контролю за місцем біопсії. Можна передбачити збільшення кількості хворих, яким показане виконання біопсії в Україні, що сприятиме виявленню ураження мозку на ранніх стадіях хвороби завдяки збільшенню інформативності та поширення діагностичного нейровізуалізаційного обладнання, а також можливості використання сучасних радіотерапевтичних та радіохірургічних методів. Запропонована авторами безрамкова стереотаксична біопсія є перспективним напрямком в нейрохірургії, який дозволяє встановити характер ураження головного мозку на ранніх етапах і провести адекватне лікування. Методи потребують більш широкого впровадження в клінічну практику, подальшого вивчення показань до їх застосування та оцінки результатів лікування вогнищевого ураження головного мозку. Використання біопсії відкриває перспективи ранньої діагностики та більш ефективного лікування вогнищевого ураження головного мозку.

Список літератури

1. Housepian E.M. The accuracy of human stereoccephalotomy as judged by histological confirmation of roentgenographic localization / E.M. Housepian, J.L. Pool // *J. Nerv. Ment. Dis.* — 1960. — V.130. — P.520–525.
2. Kalyanaraman S. Stereotaxic biopsy / S. Kalyanaraman, F.J. Gillingham // *J. Neurosurg.* — 1964. — V.21. — P.854–858.
3. Image-guided stereotactic surgery: a 10-year evolutionary experience / L.D. Lunsford, R.J. Coffey, T. Cojocaru, D. Leksell // *Stereotact. Funct. Neurosurg.* — 1990. — V.54–55. — P.375–387.
4. Computed imaging stereotaxy: experience and perspective related to 500 procedures applied to brain masses / M.L. Apuzzo, P.T. Chandrasoma, D. Cohen [et al.] // *Neurosurgery.* — 1987. — V.20. — P.930–937.
5. Stereotactic computed tomography-guided brain biopsy: diagnostic yield based on a series of 170 patients / M.P. Ferreira, N.P. Ferreira, A. Pereira Filho Ade [et al.] // *Surg Neurol.* — 2006. — V.65, N1. — P.27–32.
6. Gumprecht H.K. BrainLab vectorvision neuronavigation system: technology and clinical experiences in 131 cases / H.K. Gumprecht, D.C. Widenka, C.B. Lumenta // *Neurosurgery.* — 1999. — V.44. — P.97–104; discussion 104–105.
7. Accuracy and clinical applicability of a passive marker based frameless neuronavigation system / A. Muacevic, E. Uhl, H.J. Steiger, H.J. Reulen // *J. Clin. Neurosci.* — 2000. — V.7. — P.414–418.
8. Application of neuronavigation system to brain tumor surgery with clinical experience of 420 cases / T.Y. Jung, S. Jung, I.Y. Kim [et al.] // *Minim. Invas. Neurosurg.* — 2006. — V.49. — P.210–215.
9. Safety and efficacy of frameless and frame-based intracranial biopsy techniques / R. Dammers, J.W. Schouten, J.M. Kros [et al.] // *Acta Neurochir. (Wien).* — 2008. — V.150, N1. — P.23–29.
10. Frameless image-guided stereotactic brain biopsy procedure: diagnostic yield, surgical morbidity, and comparison with the frame-based technique / G.F. Woodworth, M.J. McGirt, A. Samdani [et al.] // *J. Neurosurg.* — 2006. — V.104. — P.233–237.
11. Bernstein M. *Neurooncology: the essentials* / M. Bernstein, M.S. Berger. — N.Y.: Thieme, 2007. — 2nd ed. — 496p.
12. Shooman D. Image-guided frameless stereotactic biopsy without intraoperative neuropathological examination / D. Shooman, A. Belli, P.L. Grundy // *J. Neurosurg.* — 2010. — V.113, N2. — P.170–178.
13. Elder J.B. Stereotactic and image-guided biopsy / J.B. Elder, A.P. Amar, M.L.J. Apuzzo // *Textbook of Stereotactic and Functional Neurosurgery*; ed. A.M. Lozano, Ph.L. Gildenberg, R.R. Tasker. — Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. — P.645–663.
14. Quinn J. Stereotactic brain biopsy with a low-field intraoperative magnetic resonance imager / J. Quinn, D. Spiro, M. Schulder // *Neurosurgery.* — 2011. — V.68, N1. — P.217–224.
15. Truwit C.L. Intraoperative magnetic resonance imaging-guided neurosurgery at 3-T / C.L. Truwit, W. Hall // *Neurosurgery.* — 2006. — V.58. — P.338–345.

*Костюк К.Р., канд. мед. наук
зав. Відділенням функціональної нейрохірургії
Інституту нейрохірургії ім. акад. А.П.Ромоданова НАМН України*