

ФУНКЦІОНАЛЬНА МРТ В ДІАГНОСТИЧНОМУ СУПРОВОДІ НЕЙРОХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ У ХВОРИХ НА ВНУТРІШНЬОМОЗКОВІ ПУХЛИНИ ПІВКУЛЬ ВЕЛИКОГО МОЗКУ

Дикан І. М., Чувашова О. Ю.

ДУ «Науково-практичний центр променевої діагностики НАМН України», м. Київ

Метою дослідження було підвищення діагностичної ефективності визначення локальних змін стану рухової ділянки кори великого мозку шляхом застосування комплексу досліджень фМРТ і МРТ для попередження та мінімізації рухових розладів при хірургічних втручаннях з приводу пухлин півкуль великого мозку.

Доведено, що застосування функціональної магнітно-резонансної томографії на етапі планування нейрохірургічного втручання з приводу внутрішньомозкових пухлин слід вважати необхідною діагностичною складовою при локалізації новоутворення в задньо-лобових, тім'яно-лобових частинах та ділянці центральних звивин.

Ключові слова: функціональна магнітно-резонансна томографія, зона рухової активації кори великого мозку, магнітно-резонансна томографія, гліоми.

Актуальність проблем діагностики й лікування пухлин головного мозку зумовлена збільшенням захворюваності, про що свідчать результати епідеміологічних досліджень, проведених в економічно розвинених країнах [7, 8, 10].

Сьогодні в світі первинні доброякісні й злоякісні пухлини головного мозку виявляють з частотою 10,9–12,8, метастатичні – 20,7 на 100 тис. населення. Чітку тенденцію до поступового збільшення частоти виявлення пухлин ЦНС відзначають і в Україні [1, 6]. З первинних новоутворень головного мозку майже 60% – злоякісної, 40% – доброякісної природи. Найчастіше виявляють гліобластоми (у 24–25% спостережень), менингіоми (у 22–23%) та анапластичні астроцити (у 20%). Майже 50–55% всіх первинних пухлин головного мозку – гліоми.

Збільшення статистичних показників захворюваності на новоутворення головного мозку в останні десятиріччя деякою мірою зумовлене широким впровадженням сучасних променевих методів діагностики, зокрема КТ, МРТ, ПЕТ, ОФЕКТ [3–5].

Використання можливостей візуалізації пухлин головного мозку за допомогою методів МРТ, фМРТ дозволило розширити показання до нейрохірургічних втручання, оптимізувати їх виконання, підвищити ефективність лікування.

Метою дослідження є підвищення діагностичної ефективності визначення локальних змін стану рухової ділянки кори великого мозку шляхом застосування комплексу досліджень фМРТ і МРТ для попередження та мінімізації рухових розладів при хірургічних

втручаннях з приводу пухлин півкуль великого мозку.

Матеріали та методи

МРТ та фМРТ дослідження проводились на магнітно резонансному томографі «Magnetom Vision Plus» (Siemens, Німеччина), з індукцією магнітного поля 1,5 Тесла.

Обстежені 73 хворих з пухлинами півкуль великого мозку віком від 16 до 70 років з них жінок – 32, чоловіків – 41. Кожного пацієнта обстежували з використанням методів візуалізуючої діагностики від 1 до 2–4 разів. МРТ проводили як необхідний етап фМРТ. Кількість досліджень становила: МРТ – 73, фМРТ – 160, МР-венографічних – 73. Вік пацієнтів у середньому 42 роки.

Розподіл пацієнтів наведено в таблиці 1.

Результати верифіковані даними клінічних спостережень, гістологічних досліджень матеріалів, одержаних під час біопсії та після хірургічного видалення пухлин.

При проведенні фМРТ використовували ЕРІ послідовність (TE 64 мс, TR 1,68 мс, матриця зображення 64*128, поле огляду (сканування) 200–230 мм, товщина зрізу 3 мм, число зрізів від 12 до 18). Застосована блокова модель дослідження, в якій декілька окремих стимулів зібрано у блоки. Кожен з них містить проби одного стану, тобто, спокою чи активності. Під час проведення фМРТ використовували наступні тест-завдання: протиставлення II–IV пальців кисті великому з інтервалом 1 с, 5–6 (або 7–8) разів протягом до 30 с.

Статистичний аналіз даних фМРТ включав: техніку віднімання даних; загальну лінійну модель; інтегрування анатомічних та функціональних даних.

Обробку фМРТ даних та формування статистичних карт з застосуванням ЗЛМ проводили за допомогою програмного забезпечення 3D Slicer Version 2.6 opt. (Brigham and Women`s Hospital-BWH, www.slicer.org). При цьому критерії значущості t і P були менше 0,001.

Результати та обговорення

Для з'ясування впливу факторів, що характеризують ураження пухлиною півкуль мозку, на зміни зон рухової активації окремо розглянуто залежність цих змін від особливостей локалізації новоутворення у межах півкуль великого мозку, глибини їх розташування за наявності внутрішньомозкових новоутворень, їх розмірів та відстані від моторно-сенсорних ділянок кори великого мозку, а також визначено особливості рухової активації кори за різних гістобіологічних видів пухлин мозку.

Інтегральну оцінку здійснювали з огляду на зміни вираженості зон активації за кількістю активованих пікселів (вокселів) у відповідних ділянках моторно-сенсорної кори ураженої півкулі при їх зіставленні з активацією симетричних ділянок кори контралатеральної півкулі.

Показник змін рухової активації моторної кори оцінювали за вираженістю асиметрії при білатеральній фМРТ. Цей показник розглядали як такий, що співпадає або незначно змінений за вираженістю активації при відсутності розбіжності чи змінах кількості активованих пікселів, що не перевищує 20%. Вираженість змін оцінювали, як помірну якщо розбіжність (в бік зниження або підвищення) перебувало у межах від 21 до 40%. Якщо асиметрія показників перевищувала 40%, зміни вираженості рухової активації вважали значними.

Взаєморозташування центральних звивин зон рухової активації також визначали на основі даних білатеральних досліджень. Відсутність змін свідчила про співпадіння їх в обох півкулях. При розбіжностях відстані в межах від 0,1 до 0,5 см

асиметрію оцінювали, як незначну; від 0,5 до 1,0 см – як помірну; від 1,1 до 2,0 і більше – як значну.

фМРТ рухової нейрональної активації проведено: у 73 хворих з внутрішньочерепними пухлинами великого мозку, з них у 5 – діагностовані багатоголищеві ураження однієї, у 3 – обох півкуль.

Однією з важливих складових рухової активації кори є ідентифікація орієнтирів функціонально важливих структур мозку на зіставлених фМРТ та МРТ зображеннях. Таким орієнтиром при застосуванні рухових парадигм є центральна борозна мозку, відносно якої оцінюють зміни патологічних сигналів активації, що надходять у передцентральну чи зацентральну звивину.

Для достовірного визначення відношення функціонального зображення зони рухової активації до ділянки кори центральних звивин, яка відповідає за рухи верхньої кінцівки, як надійний корелят, може бути використана дорзально орієнтована анатомічна випуклість в передцентральній звивині [9, 12]. Ця ознака названа U. D. Schmid, T. A. Yousry, H. Alkadhi та іншими дослідниками «гулею руки» (hand knob) [11], синоніми: «precentral knob» – передцентральна гуля, «hook», «motor hand». На томограмах її обрис нагадує грецькі літери «омега» або «епсилон», в україномовному варіанті термін визначено як «закрут».

Розпізнати «закрут» на МРТ-зображеннях за анатомічними ознаками на боці ураження вдалося у 93,6% хворих. Зміни локалізації, форми і вираженості моторно-сенсорних ділянок мозку при пухлинах його півкуль чітко візуалізувались на зображеннях функціональних зон рухової активації кори великого мозку.

По відношенню до моторно-сенсорної ділянки ураженої півкулі великого мозку пухлина локалізувалась в межах центральних звивин – у 23, попереду від цієї ділянки (у різних відділах лобових часток мозку) – у 31, позаду (в тім'яній і потиличній частках) – у 12, знизу (в ділянках переважно скроневої частки) – у 8 хворих.

За наявності внутрішньомозкових пухлин найбільш часто – у 36 (57,1%) хворих рухову активацію виявляли по задньому контуру передцентральної звивини, з них: у 25 (39,7%) – на рівні

Таблиця 1

Розподіл спостережень за гістоструктурою пухлин в основній (I) групі і групі порівняння (II)

Гістоструктура пухлин	Основна група
Астроцитомі I–II ст. зл.	14
Астроцитомі II–III ст. зл.	8
Астроцитомі III ст. зл.	17
Гліобластома IV ст. зл.	27
Олігодендроастроцитомі II ст. зл.	1
Олігодендроастроцитомі III ст. зл.	6

«закруту». По передньому і задньому контурах зацентральної звивини рухова активація локалізувалась у 5 (7,9%) і 7 (11,1%) хворих. В різних ділянках перед- і зацентральної звивини латеральніше «закруту» – у 14 (28,6%), вище – у 7 (11,1%), медіально – у 4 (7,9%) спостереженнях.

Рухова активація в ураженій і контралатеральній півкулях великого мозку за її локалізацією і розташуванням відносно «закруту» співпадала в 10 (16,1%) і не співпадала, тобто, була зміщена – в 52 (83,9%) спостереженнях.

Для дослідження змін ділянок рухової активації за їх вираженістю та анатомічним і функціональним розташуванням залежно від локалізації пухлини у межах півкуль великого мозку вважали за доцільне виділити 4 групи спостережень за напрямком дислокаційного впливу новоутворень на моторно-сенсорну зону ураженої півкулі.

1. Пухлини переважно лобової локалізації, розташовані попереду від зони рухової активації, що діють на неї в дорзальному напрямку (у 28 хворих). У межах цієї групи виділяли пухлини переважно передньо-лобової, середньо-лобової, задньо-лобової, нижньо-лобової та лобово-мозо-листої локалізації.

2. Пухлини переважно тім'яної локалізації, розташовані позаду зони рухової активації, що діють у фронтальному напрямку (у 10 хворих). Виділяли новоутворення переважно передньо-верхньо-тім'яної, передньо-нижньо-тім'яної, задньо-тім'яної та тім'яно-мозолистої локалізації.

3. Пухлини переважно скроневої локалізації, розташовані нижче зони рухової активації, що діють у сагітальному напрямку (у 4 хворих). Виділяли новоутворення переважно верхньо-скроневої та нижньо-скроневої локалізації.

4. Пухлини, розташовані в зоні центральних звивин (у 21 хворого), що безпосередньо діють на різні рухові ділянки кори. Відповідно до цього виділяли пухлини переважно лобово-тім'яної та тім'яно-лобової локалізації конвексально та парасагітально.

У 21 з 28 хворих з внутрішньомозковими пухлинами переважно лобової локалізації відзначали асиметрію між півкулями, з них у 18 (64,3%) – активація в ураженій півкулі була нижчою, у 3 (10,7%) – вищою, ніж у контралатеральній півкулі. Вираженість активації співпадала тільки у 7 (25,0%) спостереженнях. При цьому незначна і помірна асиметрія активації центральних та передцентральної звивин відносно «закруту» констатована у 21 (75%) спостереженні, за функціональною локалізацією зони активації – у 8 (28,6%). Зони рухової активації за вираженістю співпадали у 7 (25,0%) спостереженнях. При цьому співпадіння зони активації за анатомічною локалізацією відносно «закруту» передцентральної звивини і за функціональною локалізацією відзначене відповідно у 13 (46,2%)

і 10 (35,7%) спостереженнях. Вираженість змін у зоні рухової активації більша за наявності пухлин задньо-лобової локалізації, ніж передньо-лобової.

За локалізації зони активації переважно у тім'яній частці (у 10 спостереженнях) вираженість зон рухової активації співпадала тільки у 2 (20,0%) хворих і відрізнялась на боці ураження у 8, в тому числі, була нижчою – у 7 (70,0%), вищою в 1 (10,0%). Незначна і помірна асиметрія анатомічної локалізації зони рухової активації відносно «закруту» передцентральної звивини виявлені у 9 (90,0%) хворих.

В той же час, за функціональною локалізацією зони активації співпадали у 4 (40,0%) хворих, незначна й помірна асиметрія за анатомічною локалізацією відносно «закруту» передцентральної звивини виявлена у 9 (90,0%) хворих.

За переважно скроневого розташування гліальних пухлин вираженість зон активації співпадала у 75,0% пацієнтів і була нижчою – у 25,0%. Такі самі показники спостерігали й при локалізації передцентральної звивини відносно «закруту». Функціональна локалізація зон рухової активації співпадала в усіх спостереженнях.

При розташуванні пухлин у ділянці центральних звивин асиметрію вираженості рухової активації в ураженій півкулі спостерігали у 15 хворих з 21, причому тільки в 1 (4,8%) з них вона була вищою, у 14 (66,7%) – була нижчою, у 6 (28,3%) – співпадала в обох півкулях. Асиметрія анатомічної локалізації зони рухової активації відносно «закруту» передцентральної звивини виявлена у 20 хворих, причому у 7 (33,3%) – вона була значною. За функціональною локалізацією зона рухової активації співпадала у 6 спостереженнях. У решти (71,4%) спостережень вона була зміщена.

Таким чином, з'ясовано, що вираженість зміщення зони рухової активації кори великого мозку визначається певною мірою локалізацією новоутворення. Пухлини передньо-лобових, тім'яно-потиличних і нижньо-скроневих відділів не призводять до зміщення рухової кори, оскільки розташовані на достатній відстані від неї.

В цілому, за наявності внутрішньомозкових пухлин зміщення зон рухової активації кори великого мозку відносно таких у симетричній ділянці протилежної півкулі та «закруту» ураженої півкулі виявлено у 83,9% спостережень (зміщення відносно «закруту» – у 75%; відносно симетричної ділянки протилежної півкулі – у 49,8%). При переважно лобовій локалізації новоутворень та таких, що розташовані безпосередньо в ділянці центральних звивин – відповідно у 95,2 та 71,4% спостережень.

Статистичний аналіз підтвердив високий ступінь кореляції зазначених складових ($r=0,6978$). Отже, метод фМРТ є особливо цінним під час планування операцій та оптимізації хірургічно-

го доступу при пухлинах великого мозку, розташованих поблизу центральної борозни.

За результатами досліджень проведений аналіз впливу супратенторіальних новоутворень різних за гістобіологічними властивостями та гліом різного ступеня анаплазії на зони рухової активації в ураженій півкулі великого мозку.

Під час аналізу даних про вираженість та зміни локалізації зон рухової активації кори мозку, в кожній з вказаних груп брали до уваги результати клініко-неврологічних досліджень, які відображали ступінь і тип загально мозкових та вогнищевих (насамперед, рухових) порушень.

При астроцитарних гліомах вираженість рухової активації тільки у 5 (9,8%) спостереженнях була відносно вищою в ураженій півкулі, співпала і була відносно нижчою – у 46 (90,2%). Для олігодендрогліом менша вираженість та співпадіння зон рухової активації встановлені в 71,4% спостережень, більша вираженість активації у порівнянні з такою в неуразеній півкулі відзначена у 28,6%.

За метастатичного ураження мозку зменшення вираженості рухової активації спостерігали в усіх хворих цієї групи.

Для з'ясування впливу ступеня анаплазії астроцитом та олігодендроастроцитом на вираженість змін зони рухової активації моторно-сенсорної ділянки півкуль великого мозку ми розподілили 36 спостережень (29 астроцитом і 7 олігодендроастроцитом) за ступенем злоякісності на 2 групи. В кожній з них брали до уваги локалізацію пухлин, їх поширення, відстань від моторно-сенсорної ділянки півкулі та вираженість перифокального набряку мозку.

В групі з відносно доброякісними пухлинами I–II ступеня анаплазії (15 хворих) новоутворення локалізувалися переважно в різних ділянках лобових часток мозку (у 14). В одного хворого пухлина містилася в тім'яно-задньо-лобовій ділянці півкулі великого мозку.

Об'єм пухлин від 51,8 до 101,8 см³ (у 10 хворих); у решти 5 – від 11,5 до 36,3 см³. Відстань між пухлиною та зоною рухової активації в більшості (11) спостережень не перевищувала 1 см, у 4 хворих становила 2,0–4,1 см. Перифокальний набряк мозку за даними МРТ виявлений у 6 (40%) хворих. Він розташований на відстані від 0,2 до 0,8 см (у 9 хворих) та 1,3–4,1 см (у 6) від межі пухлини.

Помірні вогнищеві неврологічні симптоми у вигляді моно- і геміпарезу спостерігали у 7 із 15 пацієнтів, у решти рухові розлади не виявлені.

Реєстрація зони рухової активації за даними фМРТ успішно виконана в усіх хворих, з них у 9 – розташування зон рухової активації в ураженій і контралатеральній півкулях великого мозку було симетричним, в однакових ділянках центральних звивин та по відношенню до «закруту» (рис. 1).

У 6 пацієнтів вокселі рухової активації ура-

женої півкулі локалізувалися вище (у 2), або латеральніше (у 4) від «закруту» у порівнянні з такими у протилежній півкулі, що свідчило про незначне (в межах 0,2–1,5 см) зміщення досліджуваної зони. У 4 хворих за даними неврологічного обстеження відзначено легку пірамідну недостатність (в 1), помірний геміпарез переважно у верхній кінцівці (у 2), центральний парез нижньої кінцівки (в 1). У 2 хворих парез не виявлений.

У 21 хворого з злоякісним гліомами III ступеня анаплазії (у 15 – астроцитом, у 6 – олігодендроастроцитом) пухлини локалізувалися в задньо-лобовій (у 5), задньо-лобово-тім'яній (у 6, в 1 – з поширенням на мозолисте тіло), лобово-кальозній (у 2), тім'яній (в 1), тім'яно-задньо-лобовій (у 2), тім'яно-кальозній (в 1), тім'яно-потиличній (у 2) скроневої та скронево-тім'яній (відповідно по 1) ділянках півкуль великого мозку.

Об'єм пухлин у хворих становив від 66,3 до 92,9 см³ (у 4) та від 102,6 до 399,2 см³ (у 13), у 4 пацієнтів він не перевищував 55,0 см³.

Відстань від межі пухлини до зони рухової активації у більшості (13) спостережень перевищувала 1,0 см, у 8 – ця відстань становила 0,4–1,0 см.

Перифокальний набряк мозку візуалізований у 19 хворих, з них у 12 – помірний (від 1,0 до 2,5 см), у 4 – виражений, у 3 – незначний (до 0,8 см).

Неврологічний дефіцит у вигляді геміпарезу різної вираженості відзначений у 15 пацієнтів, у яких пухлина досягала моторно-сенсорної ділянки або поширювалася на неї. У 3 хворих виявлені виражені вогнищеві симптоми. Рухові розлади були відсутні у 26,8% спостережень.

Візуалізація зони рухової активації за даними білатеральних досліджень досягнута в усіх (21) хворих. В ураженій півкулі великого мозку зона рухової активації, зіставлена з контралатеральною півкулею, була майже однаковою у 2 (9,5%) спостереженнях. Частіше – у 16 (76,2%) хворих в ураженій півкулі зона рухової активації була відносно менш виражена, у 3 – більш виражена.

У 15 хворих виявлені відмінності у розташуванні зони рухової активації на боці локалізації пухлини. Відзначене зміщення її вище і медіально або кпереду та латерально від «закруту» на 0,2–0,5 см – у 6 хворих, на 0,6–2,3 см – у 9. У 6 спостереженнях чіткі розбіжності щодо локалізації зони рухової активації в обох півкулях не виявлені.

Узагальнюючи дані обстеження хворих з астроцитомами та олігодендроастроцитомами півкуль великого мозку різного ступеня злоякісності, слід відзначити, що менша вираженість зони рухової активації та її зміщення частіше виникали за наявності анапластичних злоякісних пухлин (III ст. зл.), ніж доброякісних гліом типової структури (I–II ст. зл.), що пов'язане з тим, що злоякісні пухлини півкуль великого

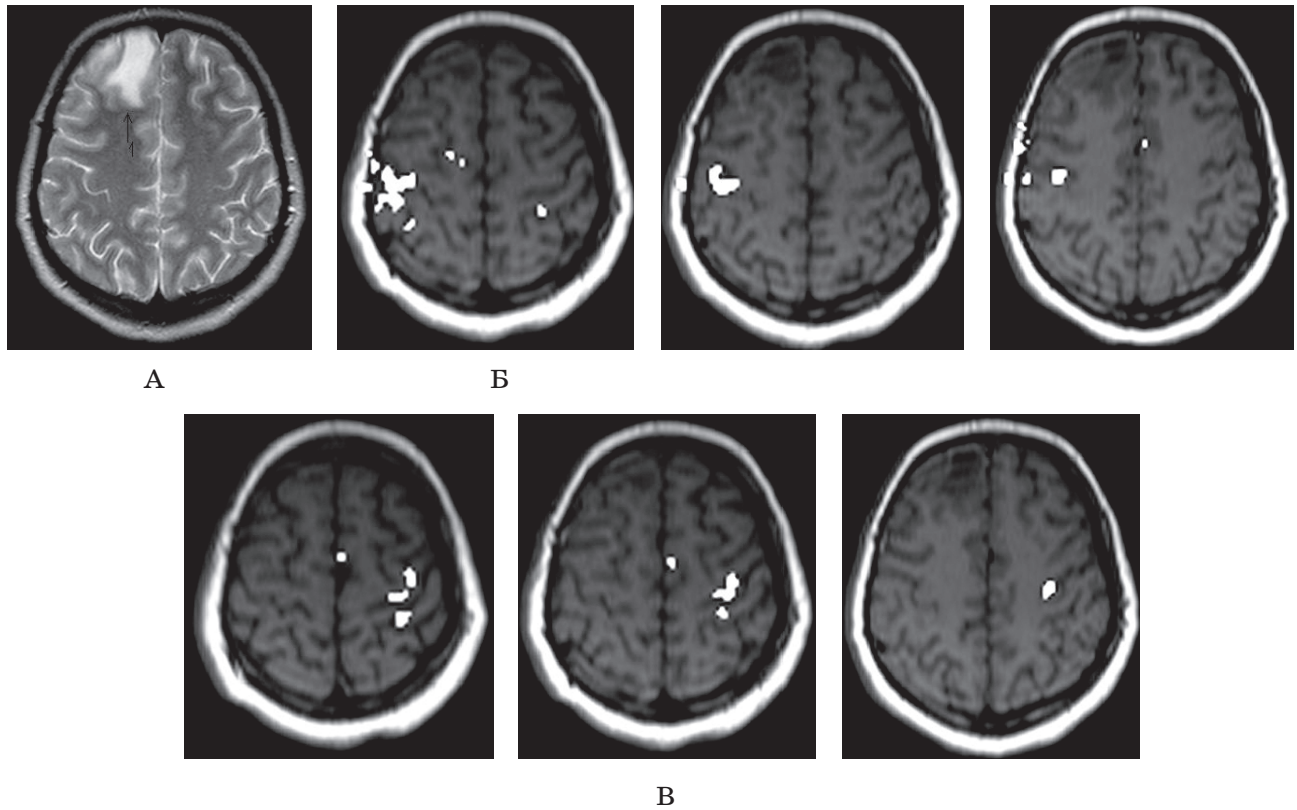


Рис. 1. Хвора Л. А – МРТ астроцитомі I–II ст. зл. передньо-лобової ділянки (1) у T_2 ЗЗ аксіальній площині. фМРТ – симетричне розташування зон активації в ураженій (Б–2 зрізів) і контралатеральній (Б–3 зрізів) півкулях у ділянках центральних звивин головного мозку

мозку переважно відрізнялись великим об’ємом та значним перитуморальним набряком мозку. Імовірно, негативний вплив на нейрональну активацію посилюється факторами інтоксикації, пов’язаними з метаболічними розладами, притаманними злоякісним новоутворенням.

Певну роль у виявлених змінах рухової активації відіграють безпосередня компресуюча і деструктивна дія росту пухлини, її поширення на моторно-сенсорну ділянку кори великого мозку. В клінічному перебігу захворювання за таких ситуацій спостерігають вогнищевий неврологічний дефіцит різної вираженості.

Найбільш злоякісними пухлинами півкуль великого мозку є гліобластоми (IV ступінь анаплазії), які виявлені у 27 обстежених хворих, з них у 2 – багатовогнищеве ураження однієї чи обох півкуль. З огляду на значний поліморфізм гістоструктури та деякі особливості васкуляризації і гемодинаміки цих новоутворень, проаналізовані результати їх дослідження окремо з подальшим зіставленням з даними попередньо проаналізованої групи гліом.

За даними МРТ з контрастним підсиленням, поряд з встановленням локалізації, поширення, об’єму пухлин та вираженості перифокального набряку головного мозку, відзначали неоднорідну інтенсивність сигналу в T_1 і T_2 режимах з різних ділянок пухлинного вогнища, що зумовлене особливостями неоваскулярної мережі, внутріш-

ньотуморальною ішемією та некрозом. У 14 спостереженнях отримано додаткову інформацію про стан власних судин пухлин з використанням каротидної ЦАГ та МРА. Гіперваскуляризовані гліобластоми виявлені у 9 хворих, помірно васкуляризовані, переважно в периферійних ділянках – у 7. У 9 спостереженнях контрастування патологічного вогнища було нечітким, вогнища некрозу центрально розташовані, без чітких меж пухлини, які зливались з зонами перифокального набряку мозку.

Гліобластоми в більшості спостережень локалізувались в лобових частках, переважно в їх середньо-задніх відділах (у 12), іноді (у 2) з поширенням на мозолисте тіло.

У 6 хворих пухлини поширювались на глибинні підкоркові та паравентрикулярні ділянки мозку; у 4 – проростали кору великого мозку. Компресію центральних звивин і зміщення центральної борозни спостерігали у 17 хворих.

Об’єм гліобластом у 12 хворих становив від 88,0 до 200,0 cm^3 , у 13 – не перевищував 60,0 cm^3 .

Розташування пухлин відносно зони рухової активації було наступним: у 12 хворих відстань між їх межами не перевищувала 1 см, у 5 – становила 1–2,0 см у 8 – від 2,5 до 7,5 см, у 6 – пухлина поширювалась на моторно-сенсорну ділянку мозку.

Перифокальний набряк мозку відзначений у 25 хворих, його найбільший перетин в 11 хворих

сягав 3,0–10,0 см і мав пальцеподібну форму, ще в 13 спостереженнях – був у межах 1,0–2,5 см, в 1 – був невеликого розміру 0,5 см.

Неврологічні прояви у хворих на гліобластоми виглядали наступним чином: в усіх 25 спостереженнях були виражені загально мозкові симптоми; вогнищеві симптоми: помірні – у 8, виражені – у 12. Рухові порушення у вигляді моно- або геміпарезу виражені у 8 пацієнтів, помірні – у 8, відсутні – у 9 хворих.

За даними фМРТ визначення зони рухової активації було успішним в усіх спостереженнях. При цьому, тільки у 6 хворих вираженість зони рухової активації в ураженій і контралатеральній півкулях великого мозку була однаковою, у 18 – менш виражена, в 1 – більш виражена (рис. 2).

Зміщення зони рухової зони активації відносно «закруту» в ураженій півкулі мозку констатовано у 20, у 5 пацієнтів – зміщення не було.

Зіставляючи дані, отримані під час обстеження хворих за наявності гліобластом півкуль великого мозку, з спостереженнями астроцитом і олігодендроастроцитом різного ступеня анаплазії, слід відзначити, що виражений перифокальний набряк та великий об'єм новоутворення справляють суттєвий негативний вплив на зони нейрональної рухової активації кори, що проявляється пригніченням та збільшенням ступеня зміщення. При цьому, частіше відзначали зміщення розташування та зменшення вираженості зони рухової активації в ураженій півкулі великого мозку. В окремих ситуаціях, при розташуванні гліобластом в межах центральних звивин, зона рухової активації містилася в ділянках проєкції пухлин, що поєднувалось з більш вираженим неврологічним дефіцитом.

Ступінь анаплазії прямо пропорційно корелює з вираженістю зони рухової активації ($r=0,836380$) і ступенем зміщення рухової зони ($r=0,837969$).

Важливим для вирішення нейрохірургічних завдань є питання залежності змін функціонально важливої рухової ділянки мозку від її відстані до меж пухлини, тобто, який прошарок неушкодженої тканини мозку їх розділяє і як цей чинник впливає на стан зони рухової активації.

Для вирішення зазначеного питання проаналізовані 63 спостереження.

Вивчали залежність відстані від межі пухлини до моторно-сенсорної зони в напрямку її збільшення з інтервалом 0,5–1,0 см.

Якщо пухлина безпосередньо прилягала до зони рухової активації або відстань між ними не перевищувала 1 см, зменшення вираженості змін зони рухової активації в ураженій півкулі спостерігали у 24 (75,0%) хворих. Вираженість зони рухової активації співпадала з такою в контралатеральній півкулі у 3 (13,6%) пацієнтів (рис. 3), у 2 (6,3%) – активація була дещо підвищена.

Якщо відстань від межі пухлин до моторно-

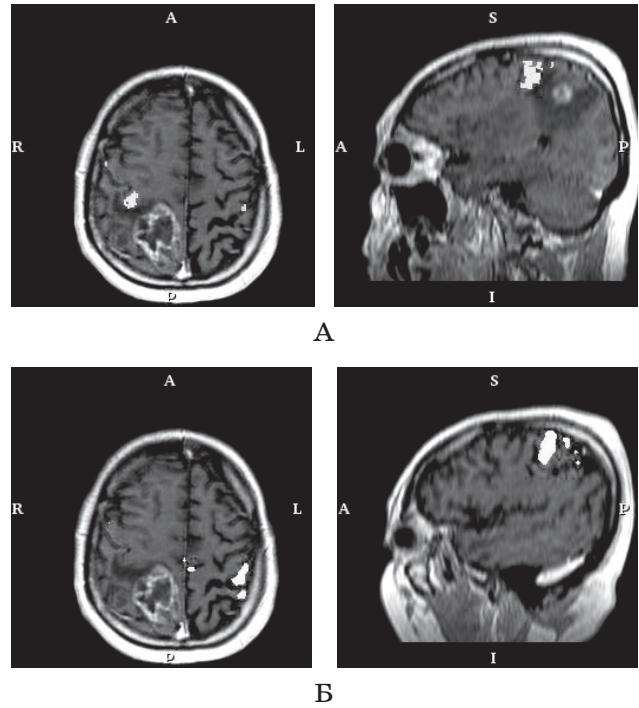


Рис. 2. Хворий III. фМРТ дослідження хворого на гліобластому лобової частки ліворуч. А – Зона активації розташована по задньому контуру передцентральної звивини на рівні «закруту», знижена; Б – вираженість активації в «здоровій» півкулі у порівнянні з контралатеральною півкулею мозку

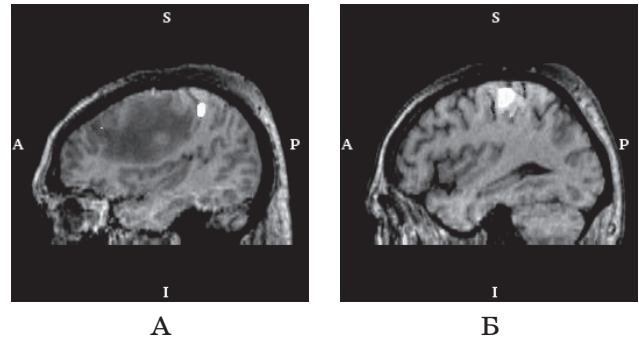


Рис. 3. фМРТ хворої II. Анапластична астроцитома задньо-лобово-тім'яної ділянки ліворуч. Зменшення вираженості зони рухової активації (А), відстань між пухлиною та зоною рухової активації до 1 см; Б – зона рухової активації в контралатеральній півкулі

сенсорної зони становила від 1,1 до 3,0 см, відносно зменшення вираженості активації в ураженій півкулі великого мозку спостерігали у 13 (68,4%) з 19 хворих, збільшення активації – у 3 (15,8%), вираженість рухової активації була однаковою в обох півкулях у 3 (15,8%).

За значної відстані від пухлини до зони рухової активації (понад 3 см) зміни її вираженості та розташування в ураженій півкулі великого мозку виявлені тільки у 7 з 12 хворих.

За даними статистичного аналізу встановлено достовірну прямо пропорційну залежність ви-

раженості змін зони рухової активації і ступеня її зміщення від відстані внутрішньомозкової пухлини до рухової зони. Чим ближче пухлина розташована до зони рухової активації, тим менш виражена зона рухової активації і більше ступінь її зміщення. Ступінь кореляції високий ($r=0,927280$).

Наведені дані переконливо свідчать про доцільність залучення фМРТ до комплексу візуального діагностичного супроводу нейрохірургічних втручань.

На завершення слід відзначити, що можливості фМРТ не обмежуються визначенням зон рухової активації. Залежно від застосування відповідних парадигм можливе дослідження зон локалізації центрів мови, зорових, слухових аналізаторів, пам'яті та складних функцій мозку, про що свідчить швидке збільшення кількості наукових публікацій з цього важливого напрямку в останні роки.

Висновки

1. За наявності пухлини в одній півкулі великого мозку візуалізація зон рухової активації кори з застосуванням функціональної магнітно-резонансної томографії досягнута у 96,8% спостережень – на боці ураження та у 100% – у контралатеральній півкулі.

2. Зниження активації рухової кори ураженої півкулі мозку зумовлене локалізацією внутрішньомозкових пухлин переважно в лобовій, тім'яній частках та ділянці центральних звивин у 63,3–70,0% спостережень, поширенням перифокального набряку на центральні звивини (у 70,7%), проростанням поверхнево розташованими

новоутвореннями кори великого мозку (у 73,2%).

3. За наявності внутрішньомозкових пухлин відбувається зміщення зон рухової активації кори відносно таких у симетричній півкулі та «закруту» ураженої півкулі у 83,9% спостережень. Найсуттєвіші зміни притаманні новоутворенням переважно лобової локалізації та розташованих безпосередньо в ділянці центральних звивин (відповідно у 95,2 та 71,4% спостережень).

4. Характер і ступінь змін зон рухової активації кори визначаються гістобіологічними особливостями новоутворень різного ступеня злоякісності. За даними функціональної магнітно-резонансної томографії у хворих з гліобластомами та астроцитомами III ступеня злоякісності переважає симптом зміщення відносно «закруту» (відповідно у 85,2 та 64,7% спостережень). Зменшення вираженості зони рухової активації кори, її зміщення відносно «закруту» та розташування у протилежній півкулі за наявності гліобластом на 16,2–35,2% більше, ніж при астроцитомах I–II ступеня злоякісності.

5. Встановлений тісний кореляційний зв'язок між зменшенням вираженості та ступенем зміщення зон рухової активації кори великого мозку і ступенем анаплазії ($r=0,77-0,84$), об'ємом ($r=0,74-0,87$) і відстанню внутрішньомозкових новоутворень від центральних звивин ($r=0,6-0,93$).

6. Застосування функціональної магнітно-резонансної томографії на етапі планування нейрохірургічного втручання з приводу внутрішньомозкових пухлин слід вважати необхідною діагностичною складовою при локалізації новоутворення в задньо-лобових, тім'яно-лобових частках та ділянці центральних звивин.

Література

1. Зозуля Ю. А., Пацко Я. В., Никифорова А. Н. Эпидемиологические исследования в нейроонкологии. Современное состояние в Украине и за рубежом// Вопросы нейрохирургии. – 1998. – № 3. – С. 50–54.
2. Климчук О. В. Идентификация моторно-сенсорной коры головного мозга методом функциональной магнитно-резонансной томографии в нейрохирургии// Автореферат диссертации канд. мед. наук. – 2002–26 С.
3. Коновалов А. В., Корниенко В. Н. Компьютерная томография в дохирургической клинике. – М: Медицина. – 1985. – 290 С.
4. Коновалов А. В., Корниенко В. Н., Пронин И. Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. – М: Видар. – 1997. – 492 С.
5. Корниенко В. Н. Современное состояние и перспективы развития нейрохирургии// Журнал вопросы нейрохирургии. – 2000. – № 3. – С. 12–14.
6. Розуменко В. Д. Эпидемиология опухолей головного мозга : статистические факторы // Укр. нейрохірург. журнал. – 2002. – № 3. – С. 47–48.
7. Fleury A., Menegoz F., Srosclaude P., et. al. Descriptive epidemiology of cerebral gliomas in France// Cancer. – 1997. – P. 1195–1202.
8. Jukich P. J., McCarthy B. J., Surawicz T. S., et. al. Trends in incidence of primary brain tumors in the incidence of primary brain tumors in the United States, 1985–1994// Neurooncol. – 2001. – vol. 3 – № 3. – P. 141–151.
9. Naidich T. P., Hof P. R., Yousry T. A., Yousry J. The motor cortex anatomic substances of function// Neuroimaging. Clin. N. Am. – 2001. – Vol. 11. – P. 171–193.
10. Ogunglo B. J., Najim O., Mendebaw A. D., Crawford P. J. Epidemiology of adult brain tumors in Great Britain and Ireland// Brit. J. Neurosurg. – 2002. – № 2. – P. 140–145.
11. Yousry T. A., Schmid U. D., Alkadhi H. et al. Localization of the motor hand area to a knob on the precentral gyrus: a new landmark// Brain. – 1997. – Vol. 120. – P. 141–157.
12. Yousry T. A., Schmid U. D., Schmidt D. et al. The central sulcal vein: a landmark for identification of the central sulcus using functional magnetic resonance imaging// J. Neurosurg. – 1996. – vol. 85. – P. 608–617.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МРТ В ДИАГНОСТИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У БОЛЬНЫХ С ВНУТРИМОЗГОВЫМИ ОПУХОЛЯМИ ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА

Дыкан И. Н., Чувашова О. Ю.

ГУ «Научно-практический центр лучевой диагностики НАМН Украины»

Целью исследования является повышение диагностической эффективности определение локальных изменений состояния двигательной зоны коры большого мозга путем использования комплекса исследований фМРТ и МРТ для предупреждения и минимизации двигательных нарушений при хирургических вмешательствах по поводу опухолей полушарий большого мозга.

Доказано, что использование функциональной магнитно-резонансной томографии на этапе планирования нейрохирургического вмешательства по поводу внутримозговых опухолей следует считать необходимой диагностической составляющей при локализации новообразования в задне-лобных, теменно-лобных долей и области центральных извилин.

Ключевые слова: функциональная магнитно-резонансная томография, зона двигательной активации коры большого мозга, магнитно-резонансная томография, глиомы.

FUNCTIONAL MRI IN DIAGNOSTIC MAINTENANCE OF NEUROSURGICAL INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH HEMICEREBRUM INTRACEREBRAL TUMORS

I. Dykan, O. Chuvashova

DU «Scientific and Practical Center of Radiation Diagnostics NAMS of Ukraine»

The purpose of the study is to raise the diagnostic efficiency of cortex of cerebrum motion activity local changes determination using investigation complex functional MRI and MRI for prevention and minimizing of motion disorders at hemispheric intracerebral tumors surgery.

MRI and functional MRI investigations were conducted for 75 patients with hemispheric intracerebral tumors using «Magnetom Vision Plus» (Siemens, Germany) with magnetic field induction 1,5 T.

It was established that having the tumors in one cerebral hemisphere the visualization of cortex motion activity areas with functional MRI was achieved in 98% cases in the lesion side and in 100% case – on the contralateral hemisphere. Motor cortex of affected hemisphere motor activity reduction was conditioned by intracerebral tumors localization preferably in frontal, parietal lobes and in central gyri region in 63,3–70,0% cases, by perifocal edema extension at central gyri in 70,7%, by invasion of superficial cortex of cerebrum tumors in 83,9% cases. It was stated that at intracerebral tumors the displacement of cortex motor activity zone relative to those in symmetric hemisphere and in affected hemisphere «curl» occurs in 83,9% cases. The most significant changes are distinctive mainly for frontal localization and for those located directly in central gyri area (95,2 and 71,4%, respectively). Character and degree of cortex motor activity zones changes are determined by histobiological peculiarities of neoplasm with different malignancy degree. According to functional MRI patients with glioblastoma and astrocytoma of stage III demonstrate mainly the signs of displacement relative to «hook» (85,2% and 64,7% respectively). The decrease of cortex motor activation zone, its dislocation as for the «hook» and location in the reverse hemisphere is for 16,2–35,2% larger than for astrocytomas of I–II malignancy degree. It was proved that the application of MRI on the neurosurgery intervention planning stage as for the intracerebral tumors has to be considered obligatory diagnostic component when tumors are located in posterior-frontal, parietofrontal lobes and in the area of central gyri.

Keywords: functional magnetic resonance imaging, zone of motion activation cerebral cortex, magnetic resonance imaging, glioma.