

Ірина МАРУНЕНКО

ФУНКЦІОНАЛЬНА АСИМЕТРІЯ ПІВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Латералізація психічних процесів — найважливіша психофізіологічна характеристика діяльності мозку, заснована на діалектичній єдності двох основних аспектів: функціональної асиметрії (або спеціалізації) півкуль мозку та їхній взаємодії у забезпеченні психічної діяльності людини [4].

Як відомо, головний мозок складається з великого (кінцевого) мозку й стовбура. Великий мозок розділяється поздовжньою борозною на дві півкуль: праву й ліву. Півкулі з'єднують мозолисте тіло, до складу якого входять волокна, що зв'язують головним чином симетричні ділянки кори великих півкуль.

Дослідження М. Газзаніча та його колег показали високий ступінь спеціалізації функцій усередині комісуральних волокон мозку: частини передньої ділянки мозолистого тіла відповідають за передачу соматосенсорної, або дотикової, інформації; задня третина мозолистого тіла переносить зорову інформацію [3].

У 1968 р. Н. Гешвінд і У. Левитскі повідомили про помітні анатомічні відмінності між півкулями, порівнявши посмертно мозок 100 людей. Подібна асиметрія може бути матеріальною основою функціональних розходжень між півкулями. Як відомо, мозок анатомічно й фізіологічно з народження має деяку спеціалізацію. Це підтверджується дослідженням, викликаних потенціалів у немовлят під час пред'явлення звуків мовлення, шуму або музичних акордів. У 9 з 10 дітей викликані звуками мовлення потенціали були значно сильнішими в лівій півкулі, ніж у правій. У разі немовленнєвих звуків у всіх дітей переважали викликані потенціали в правій півкулі [1].

Першим, хто висловив припущення про те, що мозок не є однорідною масою і що центри різних функцій можуть бути локалізовані в різних ділянках мозку, був німецький анатом Ф. Галь. Він уважав, що здатність до мовлення локалізована в лобових частинах мозку.

У 1836 р. лікар Марко Дакс виступив з невеликою доповіддю на засіданні медичного симпозіуму в м. Монпельє (Франція). Як практикуючий лікар він бачив безліч хворих, які страждали на втрату мовлення — стану, що виникає внаслідок ушкодження мозку і відомого фахівцям як афазія. Ще стародавні греки писали про раптову втрату здатності говорити зв'язано. Але Дакс припустив, що між втратою мовлення і ушкодженням однієї з півкуль мозку існує зв'язок. Він виявив ознаки ушкодження лівої півкулі мозку в 40 хворих із втратою мовлення, а випадків афазії у разі враження правої півкулі йому виявiti не вдалося. У своїй доповіді Дакс підсумував ці спостереження й дійшов висновку: кожна половина мозку контролює специфічні функції; мова контролюється лівою півкулею [4].

У 1861 р. молодий хірург П. Брок висловив припущення про локалізацію центра мовлення в лівій лобовій частині мозку. Цю зону назвали зоною Брука.

Через десять років після публікації перших спостережень Брука концепція, відома в наші дні як концепція домінантності півкуль, стала основною точкою зору на міжпівкулеві відношення. Пізніше, в 1868 р., Дж. Джексон висунув ідею про «провідну» півкулю. Він уважав, що «провідною» є ліва півкуля мозку, правій відводилася допоміжна роль.

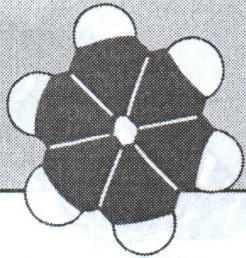
У 1870 р. німецький невролог К. Верніке зробив надзвичайно важливе відкриття — ушкодження задньої частини скроневої частки лівої півкулі спричиняє нерозуміння мови. Його ім'ям названа ця зона мозку. Ще одним свідченням того, що ліва півкуля має функції, відмінні від правої, стала праця Г. Літмана про дисфункцию, відому як *апраксія*. Апраксія визначається як нездатність виконувати цілеспрямовані рухи. Хворий на апраксію може у звичайній ситуації виконувати звичайні дії, але продемонструвати аналогічні дії на прохання, в неординарних умовах, не може. Він зробив висновок, що ліва півкуля керує як мовленням, так і «цілеспрямованими» рухами, але ці два процеси контролюються різними зонами лівої півкулі мозку.

Правило Брука добре пояснювало зв'язок між ураженням лівої півкулі мозку й афазією в праворуких. Ліворуки, як виявилося, утворюють дві групи: у перших центр мовлення розташований у півкулі, протилежній провідній руці (як передбачав Брок), у представників іншої групи функції мовлення локалізовані в лівій півкулі. Існування другої групи було відкрито в результаті спостереження за ліворуких хворими, в яких афазія виникла внаслідок ушкодження лівої півкулі. Ці випадки, названі *перехресною афазією*, було вперше описано в 1899 р. Бромвеллом. Вони досить яскраво демонструють, що в плані функціональної організації ліворукисть не завжди є просто протилежністю праворуконості.

У результаті досліджень Дж. Вада встановив, що в більш ніж 95 % праворуких, які не мали ранніх ушкоджень мозку, мовленнєві функції контролюються лівою півкулею. В інших мовлення контролювалося правою півкулею. Всупереч правилу Брука у більшості ліворуких також виявляли розташування центрів мовлення в лівій півкулі, але їх було менше, ніж серед праворуких (блізько 70 %). Приблизно в 15 % ліворуких центри мовлення розташовані в правій півкулі, а близько 15 % виявляли ознаки двобічного контролю мовлення [1].

Походження ліворуконості пояснюють три основні гіпотези: «генетична», «культурна» і «патологічна».

Починаючи із 1871 р., коли В. Огль установив



високу частоту сімейної ліворукості серед досліджуваних, обговорюється модель генетичного детермінування ліворукості. Він виявив факт наслідування ліворукості, а Ф. Рамалей сформулював правило про передачу ліворукості рецесивно за Менделем.

Існують дві генетичні моделі. Згідно з М. Аннетт асиметрія мозку визначається наявністю одного гена, який був названий нею як чинник «правого зсуву». Якщо наявний цей чинник, то людина може бути або ліво-, або праворукою залежно від обставин. При цьому велике значення має ураження мозку в пренатальному і ранньому постнатальному періодах, коли на фенотипову реакцію може вплинути чинник «правого зсуву» [7, 8, 9, 10].

Дж. Леві і Т. Нагілакі припускають, що володіння рукою є функцією двох генів. Один ген з двома алелями визначає півкулю, яка контролюватиме мову і ведучу руку. Алель *A* визначатиме локалізацію центра мови в лівій півкулі; він є домінантним, алель *a* — локалізацію в правій півкулі; він є рецесивним. Другий ген визначатиме те, якою рукою володітиме мовленнєва півкуля — інслатеральною або контлатеральною. Контлатеральний контроль кодується домінантним алелем *C*, а інслатеральний — рецесивним алелем *c*. Індивідуум з генотипом *AaCc*, наприклад, буде праворуким з центром мовлення в лівій півкулі. А в індивідуума з генотипом *Aacc* центри мовлення розташовуватимуться також у лівій півкулі, проте він буде ліворуким.

С. Морган указував на можливість не генетично-го, а цитоплазматичного кодування асиметрії. Він припускає, що на розвиток мозку впливає ліво-правий градієнт, а це призводить до більш раннього і швидкого дозрівання в онтогенезі лівої півкулі, яка при цьому виявляє гальмівний вплив на праву, внаслідок чого виникає домінування лівої півкулі за мовленням і праворукістю.

З «генетичним» напрямом безпосередньо проводяться дослідження, пов’язані з виявленням анатомічних, фізіологічних і морфологічних стигматів, які властиві й праворуким, і ліворуким. Виявлено, що у праворуких сільвієва борозна справа розташована вище від лівої, у той час як у 71 % ліворуких права і ліва борозни майже симетричні. У праворуких спостерігається більший діаметр внутрішньої сонної артерії зліва і вищий тиск у ній, ніж у праворуких, а в ліворуких — навпаки. Те саме спостерігається під час вивчення середньої мозкової артерії. Гіпотеза Н. Гершвінда і А. Галабурди також передбачає ендокринний вплив на формування відмінностей у будові мозку чоловіка і жінки [12, 13].

За теорією Ф. Превіка, центральна латералізація в людини формується під час асиметричного пренатального розвитку системи внутрішнього вуха і лабіринту [2].

Альтернативно «генетичній» висуваються гіпотези виникнення міжпівкульової асиметрії, що базуються на визнанні детермінуючої ролі культурних умов у формуванні ліво- або праворукості [18].

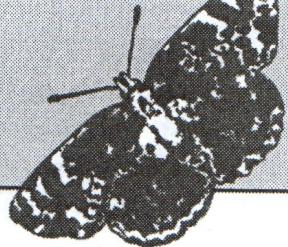
Поряд із цим широко розповсюджені уявлення про патологічне походження ліворукості. П. Бекан стверджує, що будь-який вияв ліворукості є наслідком пологової травми. Надумку А. П. Чупрікова, зміна моторного домінування є одним із об’єктивних доказів природженої енцефалопатії. Як доказ наводяться факти збільшення ліворукості серед близнюків, особливості пренатального розвитку в яких припускають ризик внутрішньоутробної гіпоксії мозку [8, 11].

Дослідження Дж. Ле Ду і М. Газзаніча показали, що у хворого, який переніс комісуротомію і в якого права півкуля мала країці лінгвістичні здібності, ніж зазвичай, у правій півкулі відбуваються такі процеси, які не дають змогу не лише «читати» запитання, а й «відповідати» на слова, що складені з літер, нанесених на картках. У такий самий спосіб хворий міг назвати предмети, що показували в правій півкулі, а точніше «писати» за допомогою правої півкулі, складаючи слова із літер лівою рукою [16].

У правій півкулі розташовані центри, що відповідають за емоційно забарвлений зорово-просторову поведінку, а в лівій — за орієнтуально-дослідницьку діяльність, яка погіршується після видалення лівої кори. «Когнітивні» медіатори — дофамін, ацетилхолін, γ -аміномасляна кислота — накопичуються переважно в лівій півкулі, а медіатори, які найтісніше пов’язані з мотиваційно-емоційною поведінкою (серотонін, норадреналін), — у правій півкулі.

Під час вимовляння слова акустичний сигнал попередньо обробляється в слуховому тракті мозку, надходить до первинної зони слухової кори. Для впізнання акустичного сигналу як слова і розуміння його значення сигнал обробляється в зоні Верніке (задній частині скроневої частки — сенсорний мовний центр), надалі інформація передається для формування детальної програми артикуляції мовленнєвої відповіді до моторного мовного центру (зона Брука), розташованого в третій звивині лівої лобової частки. І нарешті, реалізація моторної програми здійснюється в моторній корі, що керує мовленнєвою мускулатурою. При візуальному пред’явленні слова, тобто зоровому сприйнятті писемної мови, сигнал піддається обробці в первинній зоровій корі потиличної ділянки, надалі надходить в ангулярну частину скроневої ділянки, де здійснюється ідентифікація зорової акустичної форм слова, після чого слово здобуває інваріантний щодосенсорного входу код і обробляється вже описаним вище способом.

Разом з тим у забезпеченні мовленнєвої функції бере участь і права півкуля. Функції розподіляються в такий спосіб. Ліва півкуля здійснює логіко-семантичні мовні операції, упізнання артикульованих звуків мови, генерацію звуків мови і почерк, а права півкуля — сприйняття інтонації, афективне забарвлення мови, забезпечує обмежене розуміння простих граматичних форм (більше іменників, ніж дієслів), ліва півкуля гальмує і зменшує продукцію мовлення. У такий спосіб вербалні, абстрактно-логічні види мислення пов’язані з лівою півкулею.



Ліва півкуля значно впливає на організацію мисленнєвої діяльності як процесу. Конвекситальні відділи лобової частини відповідають за доцільність та збереження орієнтованої стадії, необхідної для повноцінного планування розумових операцій та правильної їх оцінки.

Вивчення зорово-просторових функцій півкуль при дослідженні розщепленого мозку (перерізанням мозолистого тіла) дало змогу визначити види діяльності, які краще здійснювалися правою півкулею. Вважається, що це — сприйняття просторових співвідношень між частиною й цілим.

Дослідження пацієнтів з «розщепленим мозком» розширили знання про міжпівкулеву асиметрію й розмежування ролі кожної півкулі. Відповідно до аналізу результатів дослідження Дж. Леві й К. Тревартен дійшли висновку, що ліва півкуля спеціалізована на функціях мовлення, як наслідок — перевага аналітичних процесів, а перевага правої півкулі у виконанні зорово-просторових завдань пов'язана із синтетичним способом обробки інформації [30].

Психологічні дослідження на людях з «розщепленим мозком» показали, що права півкуля здатна сприймати і розрізняти окремі слова та розуміти основні логічні зв'язки між ними, але без їх усвідомлення. Отже, права півкуля може виконувати як гностичні, так і емоційні функції, в ній здійснюються синтез відчуттів різних модальностей у конкретні образи, відбувається їх емоційна оцінка тощо.

У середині 1960-х років психолог з Корнельського університету Е. Леннеберг дійшов висновку, що латералізація функцій у мозку розвивається поступово й завершується в період статевого дозрівання. Подальші дослідження, що було проведено на підставі клінічних досліджень, накопичених невропатологом Бассером, про наслідки однобічного ураження мозку в дітей від 2 до 10 років, дали змогу Леннебергу висунути припущення, що латералізація починається в період оволодіння мовою, проте до настання статевої зрілості не завершується.

А. В. Семенович пропонує гіпотезу про три основних рівні організації міжпівкульової взаємодії в онтогенезі. На його думку, на першому етапі, що включає внутрішньоутробний період до 2—3 років, закладаються основи міжпівкульового забезпечення нейрофізіологічних, нейрогуморальних, сенсорно-вегетативних і біохімічних асиметрій, що становлять основу когнітивного, афективного й соматичного статусів дитини. Морфофункциональною основою є транскортикальні зв'язки стовбурного рівня — спайки гіпоталамо-дієнцифальної ділянки і базальних ядер. Саме тут, вважає дослідник, локалізований основний онтогенетичний чинник — механізм імпринтингу. Другий етап (від 3-х до 7—8 років) характеризується активізацією міжгілокампальних комісуральних систем. Цей комплекс відіграє головну роль в організації міжпівкульового забезпечення полісенсорної міжмодальної інтеграції й мнемічних процесів. На цьому етапі, на думку Семенович, формується домінантність півкуль мозку за рукою й мовленням,

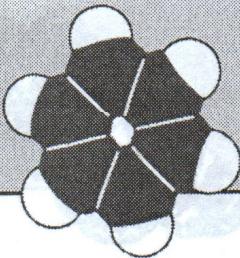
фіксується право-або лівопівкульовий контроль психологічного чинника. На третьому етапі, що триває до 12—15 років, завершується процес формування транслокальних зв'язків. Морфологічна й функціональна зрілість мозолистого тіла забезпечує міжфронтальні взаємодії, стійкість міжпівкульової організації психічних процесів на найважливішому рівні — регуляторному [5, 6].

Безумовно, важлива двобічна асиметрія в стимуляції сенсорних органів зумовлена взаєминами матері й дитини з перших днів її життя. Дані, що зібрано в різних культурах, свідчать про те, що в манері матері тримати дитину спостерігається явна лівобічна тенденція, тобто дитина перебуває частіше ліворуч від материнських грудей, а її голова і тулуз лежать на лівій руці матері. Коли мати хоче заспокоїти дитя, вона несвідомо притискає його до лівого боку своєї грудної клітки. У результаті дитина одержує можливість чути удари серця матері, які діють на неї заспокійливо. Тенденція тримати дитину ліворуч спостерігається в 65—70 % матерів, а також асиметрія її слухових і тактильних подразників. Можна погодитися з гіпотезою, відповідно до якої значна частина раннього соціального життя дитини характеризується неоднаковою стимуляцією лівих і правих рецепторів, положення голови та її вестибулярного апарату й більше вираженим впливом слухових і дотикових сигналів на ліву, а не на праву півкулю мозку. Таке лівобічне положення призводить до асиметричної стимуляції мозку дитини. Звуки голосу або інші значимі сигнали, що виходять від матері, включаючи ритмічне биття її серця, передаються головним чином у ліву півкулю дитини.

Д. Кімура, співробітниця Монреальського неврологічного інституту, вперше звернула увагу на те, що за певних умов досліджувані точніше ідентифікували слова, пропоновані на праве, а не на ліве вухо. Вона виявила, що хворі з ушкодженням лівої скроневої частки виконують завдання значно гірше, ніж хворі з ушкодженням правої скроневої частки мозку. Однак незалежно від локалізації ушкодження досліджувані зазвичай точніше відтворювали числа, що їх говорили їм на праве вухо. Така сама перевага правого вуха була виявлена й у здорових досліджуваних. На відміну від сітківки, одна половина якої проектується на мозок контролатерально, а інша — іпсолатерально, кожне вухо посилає інформацію від усіх своїх рецепторів до обох півкуль мозку. Таким чином, повна інформація про стимул, який пред'явленій правому вуху, представлений в обох півкулях [15].

Частота повідомлень про статеві розходження в організації мозку змушує визнати реальність їхнього існування і підводить до такого висновку: латералізація у жінок менш виражена, ніж у чоловіків.

Припущення Д. Вейбер полягало в тому, що статеві розходження в асиметрії мають розглядатися з погляду розходжень у швидкості дозрівання. Вейбер брала до уваги той факт, що жінки зазвичай досягають фізичної зрілості раніше, ніж чоловіки. Дані Вейбер дають можливість припускати, що статеві



розділення у вербальних і просторових здатностях і латералізації цих функцій можуть бути зумовлені не статтю, а зміною, яка певним чином пов'язана зі статтю, тобто швидкістю дозрівання.

Тестостерон впливає на статеві розділення в латералізації. Н. Гешвінд і А. Галабурда припускають, що секреція чоловічого гормону тестостерону, який починає вироблятися на третьому місяці розвитку плода, у чоловічої статі сильно переважає, впливає на швидкість пренатального росту півкуль мозку, що розвивається. Цей гормон відповідає за можливі розділення в будові мозку в чоловіків і жінок. Високий вміст тестостерону в період внутрішньоутробного розвитку сповільнює ріст лівої півкулі в чоловічої статі порівняно з жіночою і сприяє відносно більшому розвиткові правої півкулі в осіб чоловічої статі. Дане припущення свідчить про вияв у жінок вербальних здатностей (лівопівкульової), а в чоловіків — зорово-просторових (правопівкульової). Якщо в лівій півкулі повільно відбувається процес міграції нейронів до місця їхньої локалізації і як наслідок установлення необхідних нейронних зв'язків також виявляється в дефіциті, то подібна затримка веде до ліворукості, що хоча й трапляється рідко, але набагато частіше спостерігається в чоловіків. Тому і явище дислексії, що в чоловіків виявляється в чотири рази частіше, ніж у жінок і, ймовірно, пов'язане з ліворукістю. Гешвінд і Галабурда назначають, що лівші (шульги) — звичайно чоловіки, в яких частіше спостерігається захворювання імунної системи. Тестостерон впливає на розвиток імунної системи, тому що ліворукість, імунні розлади і проблеми мовленнєвого навчання (дислексії) мають тенденцію до сімейного поширення, то, ймовірно, можна припустити, що деякі генні комплекси, відповідальні за імунну реактивність, регулюють рівень тестостерону і спостерігається або надмірність секреції, або підвищена чутливість до нього в окремих людей [13, 14].

Характерною рисою людського мозку є чіткий розподіл функцій між обома півкулями. За допомогою методу комп'ютерної томографії та тесту Векслера встановлено, що в людей об'єм лівої півкулі більший, ніж правої, і ліва півкуля має велике значення у вербальному інтелекті. Цитоархітектонічні дослідження засвідчують, що в сучасній людині в лівій півкулі маса сірої речовини більша, ніж у правій, особливо в лобній і прецентральних зонах кори. Тому вважається, що організація лівої півкулі складніша і там міститься більше нейронів, ніж у правій, що сприяє посиленій переробці й передачі сигналів у відповідних зонах мозку [4].

Ліва півкуля забезпечує членороздільну мову, її написання і читання, вона є апаратом обслуговування абстрактно-логічного мислення. В ній зберігаються логічні програми для нашого мислення. Але без участі правої півкулі розумовий процес втрачає сенс, оскільки значення слів зберігаються у правій півкулі, яка відає інтонаційними компонентами мовлення, що обмежують надлишок словесного по-

току та надають мові конкретного сенсу. Свідомість лівої півкулі, яка виявляється за допомогою мови, аналогічна чи подібна до понятійної свідомості і самосвідомості нормального цілісного мозку людини. В той самий час і права півкуля має характерну для людини свідомість, але не таку, яку можна виразити на понятійному рівні. Проте права півкуля також здатна до абстрактного символічного мислення, наприклад вона здатна розв'язувати прості арифметичні завдання (додавати й віднімати в межах 20).

При сприйнятті музики людьми, які не мають спеціальної музичної освіти, переважає активність лівої півкулі, а в міру набування музичного досвіду все більшої активності набуває права півкуля.

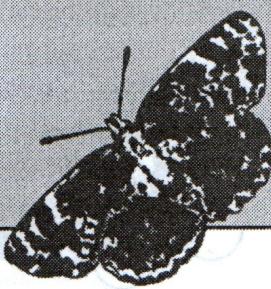
Звичайно, функції лівої півкулі в діяльності другої сигнальної системи беззаперечні, її завданням є не лише аналіз звукової оболонки мови, а й здобування сенсу з інформації, що надходить. У лівій півкулі міститься генетично запрограмована здатність людини працювати з абстрактними знаковими символами, причому важливий сам принцип використання знаків, а не спосіб їх кодування [3].

Під час впізнавання знайомих осіб перевагу має права півкуля, а при запам'ятовуванні незнайомих осіб — ліва півкуля. На відміну від правої ліва півкуля ефективно обробляє простіше організовану інформацію, розв'язує відносно прості завдання. Залучення правої півкулі до розв'язування завдань відбувається передусім тоді, коли відтворення та інтеграція інформації, що поступає, утруднені.

Ліва півкуля функціонує за законами формування алгоритмів, а права працює евристично і забезпечує сприйняття погано організованої інформації. Встановлено, що художники обробляють інформацію, спираючись переважно на можливості право-півкульового мислення, а вчені — на можливості лівопівкульового, хоча можливі й винятки.

З діяльністю правої півкулі, мабуть, пов'язані й парапсихологічні здібності індивіда, оскільки правопівкульові механізми не підкоряються правилам формальної логіки, законам причинно-наслідкових відношень, вони не обмежені рамками ймовірностного прогнозу і пов'язані з аналізом величезної кількості сильних і слабких зв'язків.

Функції правої півкулі полягають в обробці чуттєвої інформації. Вона забезпечує безпосередні, наочні форми зв'язку з довкіллям, оцінює інформацію в реальному масштабі часу, в той час як під час обробки інформації в лівій півкулі відбувається деформація реальної часової шкали (розтягування і стискання). Існує думка, що права половина мозку в процесі роботи ніби звертається в минуле, а ліва — в майбутнє, права півкуля впорядковує інформацію про минуле, а ліва на цій основі буде прогноз на майбутнє. Разом з тим права півкуля відповідає за адекватну оцінку часу. Вона пов'язана з переробкою чуттєвої інформації, що надходить із довкілля та внутрішнього середовища організму. Отже, права півкуля відіграє важливу роль в орієнтації у просторі й часі, тісно пов'язана з процесами творчої уяви і



Таблиця

Латералізація і розподіл домінування неокортиkalьних функцій у праворуких [2]

Ліва півкуля	Права півкуля
Усне мовлення	Метафорний смисл мови
Читання	Відчуття гумору
Письмо	Емоційне забарвлення мови
Вербальне мислення	Інтонація усного мовлення (просодія)
Ритм музики	Звуковисотні відношення, тембр і гармонія в музиці
Назви квітів	Просторові поняття і уявлення, стереоскопічний зір, рух у просторі
Класифікація кольорів	Просторові координати, загальна просторова орієнтація
Рахунок	Геометрія, гра в шахи
Права частина зовнішнього простору	Сприйняття «гештальтів» (образів)
Інтерпретація міміки і жестів	Ліва і права частини зовнішнього простору
	Розпізнавання міміки і жестів
	Розпізнавання облич
	Емоційні реакції

фантазії, має особливий зв'язок з емоційними та підсвідомими процесами.

Якщо ліва півкуля здійснює операції мислення на підставі абстрагувальної та узагальнювальної функцій мови за допомогою вербальних сигналів, що являють собою знаки, вільні від конкретного змісту, то права півкуля оперує образами й символами, які зберігають риси подібності з реальними об'єктами. До таких символів, якими оперує права півкуля, належать різні малюнки, іконічні знаки, ієрогліфи, піктограми тощо, що містять інформацію, зрозумілу для всіх людей незалежно від мови спілкування.

Припускають, що в правій півкулі переважають безперервні форми перетворення інформації у вигляді *гештальтів* (тобто образів), для цієї півкулі більше підходить аналогічний спосіб переробки інформації.

Ліва півкуля виробляє інформацію дискретно, має справу зі швидкими змінами в часі, аналізує стимули з позиції окремих ознак. Вважається, що права півкуля працює в образній, синтетичній манері й нагадує аналогову обчислювальну машину, а ліва півкуля діє логічними, аналітичними способами, обробляє інформацію дискретно.

Нормальна психічна діяльність людини здійснюється при функціонуванні обох півкуль, поєднанні образного і абстрактного мислення, що забезпечує всебічне охоплення явищ зовнішнього світу. Наслідком роботи обох півкуль є творчість і символьне мислення.

У таблиці представлений розподіл функцій між півкулями у дорослих здорових праворуких.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грюссер П., Зелке А., Цінда Т. Функціональна асимметрия мозга и ее значение для искусства, эстетического восприятия и художественного творчества // Красота и мозг, биолог. аспекти естетики. — М., 1995. — Гл. 11. — С. 265—299.

2. Данилова Н. Н. Психофизиологія: Учб. для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2004. — 368 с. — (сер. «Класс. университет. учебник»).

3. Деглин В. Л. Функциональная асимметрия мозга и гетерогенность мышления, или Как решаются силлогизмы с ложными посылками в условиях преходящего угнетения одного полушария // Нейропсихология сегодня. — 1995. — Разд. 1. — С. 28—38.

4. Семенович А. В., Архипов Б. А., Фролова Т. Г., Исаева Е. В. Оформование межполушарного взаимодействия в онтогенезе // 1-я Междунар. конф. памяти А. Р. Лурия: Сб. докл. под ред. Е. Д. Хомской, Т. В. Ахутиной. — М.: Росс. психолог. об.-во, 1998. — С. 215—224.

5. Семенович А. В. Межполушарная организация психических процессов у левшей. — М., 1991.

6. Сергиенко Е. А. Антиципация в раннем онтогенезе человека. — М., 1992.

7. Annett M. Handedness as a Continuous Variable with Dextral Shift: Sex, Generation and Family Handedness in Subgroups of Left- and Right-Handers//Behavior Genetics. — 1994. — V. 24, № 1. — P. 51—63.

8. Annett M. Handedness in families//Ann. Hum. Genet. — 1973. — V. 37. — P. 93—105.

9. Annett M. Spatial ability in subgroups of left and right handers// Br. J. Psychology. — 1992. — V. 83. — P. 493—515.

10. Annett M. The right shift theory of a genetic balanced polymorphism for cerebral dominance and cognitive processing // Current Psychology of Cognition. — 1995. — V. 14. — P. 427—480.

11. Cohen L. B., Cashon C. H. A Pusse in Infant Face Perception// Paper presented at the ICIS. — Brighton, 2000.

12. Davidson R. J., Fox N. A. Asymmetrical brain activity discriminates between positive versus negative affective stimuli in human infants // Science. — 1982. — Vol. 218. — P. 1235—1237.

13. Geschwind N., Galaburda A. M. Cerebral Lateralisation: Biological Mechanisms // Associations and Pathology. — 1987. — Cambridge, MA, MIT.

14. Heilen W. Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion? Personality and arousal // Neuropsychology. — 1993. — Vol. 7. — P. 476.

15. Le Doux J. E., Wilson D. H., Gassaniga M. S. Manipulo-Spatial Aspects of Cerebral Lateralization: Clues to the Origin of Lateralization // Neuropsychologia. 1977. — V. 15. — P. 743 — 750.

16. Levy J. Possible basis for the evolution of lateral specialization of the human brain // Nature. — 1969. — V. 229. — N 5219. — P. 614—615.

17. Previc F. H. A General Theory Concerning the Prenatal Origins of Cerebral Lateralisation in Humans // Psychological Review. — 1991. — V. 98. — N 3. — P. 299—334.

18. Simon F., Farroni T., Cassia V. M., Turati C. Face recognition in newborns // Paper presented at the ICIS. — Brighton. —