

Кореляційні зв'язки показників церебральної гемодинаміки та електричної активності головного мозку у дітей з порушенням рухової активності

І.В. Головченко, М.І. Гайдай

Херсонський державний університет; e-mail: dinatouya@yandex.ru

Досліджували кореляційні зв'язки між показниками церебральної гемодинаміки та електричної активності головного мозку у дітей з дитячим церебральним паралічем. Встановлена більша кількість зв'язків між показниками реоенцефалограми та електроенцефалограми у лівій півкулі головного мозку, ніж у правій. У фронтотомастоїдальному – 59, що відображає компенсаторний перерозподіл мозкового кровопостачання більш уражених структур стовбурових відділів мозку, які пов'язані з забезпеченням кіркових функцій. У дітей з порушенням рухової активності центрального походження відбувається міжсистемна динамічна перебудова взаємозв'язків показників електричної активності мозку та церебральної гемодинаміки з формуванням нових достовірно значущих позитивних і негативних кореляцій, що свідчить про прояв компенсаторно-приспосувальної реакції мозку в умовах дизонтогенетичного розвитку.

Ключові слова: кореляційні зв'язки у реоенцефалограмі та електроенцефалограмі; церебральна гемодинаміка; електрична активність головного мозку.

ВСТУП

Рух – універсальний прояв життєдіяльності, що забезпечує можливість активної взаємодії як основних частин тіла, так і цілого організму з навколишнім середовищем забезпечуючи виживання виду [1, 2]. Останні роки характеризуються зростанням рухових порушень у загальній структурі уражень нервової системи в дитячому віці, наслідком є зниження рівня здоров'я дітей та погіршення якості їхнього життя. Одним з найбільш поширених у світі порушенням рухової активності центрального походження, що виявляється на ранніх етапах онтогенезу людини, є дитячий церебральний параліч (ДЦП) [3], який досліджувався у гемодинамічному [4], біохімічному [5], біомеханічному [6], нейропсихологічному [7] аспектах. Нейрофізіологічними дослідженнями доведено, що важлива роль у механізмах розвитку ДЦП належить дисфункціям неспецифічних структур голо-

© І.В. Головченко, М.І. Гайдай

ного мозку, що інтегрують складні регуляторні та адаптаційно-компенсаторні процеси в організмі [8]. З іншого боку, зниження рівня рухової активності, яким супроводжується церебральний параліч, призводить до зменшення притоку пропріоцептивної аферентації до головного мозку, що відіграє важливу роль у його розвитку на ранніх етапах онтогенезу [9]. У зв'язку з цим вбачається доцільним з'ясування закономірностей становлення структурно-функціональної організації головного мозку у дітей з рано набутими порушеннями рухової активності центрального походження.

Дослідженню електричної активності головного мозку при порушеннях рухової активності присвячено багато робіт, в яких виявлені: прояви дезорганізації основного ритму і патологічна повільна активність [10]; парціальне або загальне зниження біоелектричного тону кори у вигляді осередкового

або дифузного надлишку повільних хвиль і підвищення тону кори мозку при незначних сенсорних стимулах [11]; згладженість зональних відмінностей та регіонарні асиметрії, що виявляються як у стані природного сну, так і у стані неспання [12]. Автори переважно акцентують свою увагу лише на візуальному аналізі електроенцефалографічних показників з виявленням патологічних комплексів та зональних відмінностей.

Слід підкреслити, що церебральна гемодинаміка реагує на незначні зміни активності головного мозку, забезпечуючи збереження ієрархії рівнів управління фізіологічними функціями в організмі людини [13, 14]. Нами встановлено, що у дітей з порушенням рухової активності спостерігається недостатність кровопостачання головного мозку, що найбільш виражене у системі хребетних артерій правої гемісфери. Також низька об'ємна швидкість кровотоку у системах внутрішніх сонних та хребетних артерій. Це може вказувати на порушення венозного відтоку з порожнини черепа, що супроводжується змінами венозної циркуляції в синусах мозку. В системі хребетних артерій спостерігається міжпівкулева асиметрія зростання в правій півкулі, на відміну від лівої півкулі головного мозку, показників тону судин артеріального та венозного типу дрібного калібру [4]. Таким чином, можливо припустити, що спастичні стани внаслідок порушення іннервації м'язів при ДЦП ускладнюють церебральний кровоток, створюючи невідповідність між метаболічними потребами структур головного мозку та рівнем кровопостачання, що в свою чергу змінює електричну активність головного мозку.

Мета нашої роботи - дослідження електричної активності та кровообігу головного мозку у дітей з порушенням рухової активності центрального походження.

МЕТОДИКА

Для дослідження, яке проводили на базі Херсонського державного університету та

Херсонської міської клінічної лікарні ім. О.С. Лучанського, було відібрано 78 дітей (38 дівчаток та 40 хлопчиків) віком від 8 до 12 років з порушенням рухової активності (спастична форма ДЦП). Всі діти навчалися у Цюрупинському будинку-інтернаті для дітей-інвалідів Херсонської області та були здатні до самостійного самообслуговування. В сімейному аналізі хворих були відсутніми вказівки на неврологічні захворювання серед родичів, зокрема, випадки порушення рухової активності центрального походження. Дослідження проводили з дотриманням біоетичних норм (протокол біоетичної експертизи № 3 від 15 листопада 2010 р.). Контрольну групу склали 100 учнів Херсонської багатопрофільної гімназії № 20 (з них 50 хлопчиків та 50 дівчаток) аналогічного віку.

Електричну активність реєстрували на комп'ютерному електроенцефалографі «Braintest» (Харків, 1999) у стані розслабленого неспання із заплющеними очима. Смуга частот була обмежена знизу (1 Гц) і зверху (30 Гц), стала часу становила 0,3 с, а частота дискретизації сигналу - 50 с⁻¹. Швидкість повторення смуги - 30 мм/с. Міжелектродний опір був меншим за 5 кОм. Частотну вісь (від 0 до 30 Гц) розбивали на відрізки з кроком 0,2 Гц та діапазони: δ (0,2-3,8 Гц), θ (4,0-7,8 Гц), α (8,0-12,8 Гц) і β (13,0-30 Гц). Електроди для реєстрації ЕЕГ розмішували за міжнародною системою 10 - 20 у восьми симетричних проєкціях лівої і правої півкулі. Реєстрація здійснювали монополярно з референтним об'єднаним вушним електродом. Церебральну гемодинаміку досліджували за допомогою автоматизованої системи реограф Р4-О2, який був з'єднаний з ІВМ-сумісним комп'ютером через послідовний порт, застосовуючи фронтотомо- та окципітотомо-відведення. Розраховували такі параметри: кровонаповнення артеріального русла, периферичний опір, дикротичний індекс, діастолічний індекс, венозний відтік, об'ємну швидкість кровотоку. Комп'ютерна програма дослідження кореляційних зв'язків

включала визначення коефіцієнтів кореляцій (r), між показниками фонові EEG (амплітуда ритмів) і РЕГ. Числові значення цього коефіцієнта коливаються в межах від $-1,0$ до $+1,0$. Його позитивні значення вказують на прямий зв'язок, а негативні – на зворотну кореляцію. Числові значення коефіцієнтів кореляції (r) нормувались в межах від $0,08$ до $0,98$ і, відповідно, виражали: до $0,49$ – слабку ступінь кореляції, $0,50$ – $0,69$ – значущу, $0,70$ і вище – високу. Математичні операції проводили у програмних пакетах Microsoft Exel 2003 та Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У дітей з порушенням рухової активності вірогідно більша кількість зв'язків між значеннями показників РЕГ та EEG, ніж у дітей контрольної групи, особливо у лівій півкулі головного мозку. При зіставленні амплітуди δ -діапазону з показниками церебральної

гемодинаміки в дітей основної групи, було зафіксовано: у хлопчиків 16 (всі негативні) кореляційних зв'язків ($P < 0,05$), а у дівчаток - 37 (із них 20 позитивних та 17 негативних). Дівчатка мали 16 зв'язків у лівій та 21 в правій, а хлопчики 13 у лівій та 3 у правій півкулі. У дівчаток зафіксовано 11 зв'язків при фронтально- та 26 при окципітно-відведеннях, а у хлопчиків – 7 та 9 відповідно.

Встановлено набагато більше кореляційних зв'язків у дівчаток, ніж у хлопчиків між значеннями амплітуди δ -діапазону та РЕГ (рис. 1, а, б). Венозний відтік лівої півкулі (позитивний) каротидної системи та (негативний) вертебро-базиллярної системи лівої півкулі має значущі зв'язки з амплітудою δ -діапазону лівої лобової зони, яка в свою чергу має значущі як позитивні, так і негативні зв'язки з тонусом судин артеріального типу дрібного калібру лівої півкулі; периферичним опором судин, тонусом судин венозного типу дрібного калібру, кровонаповненням ар-

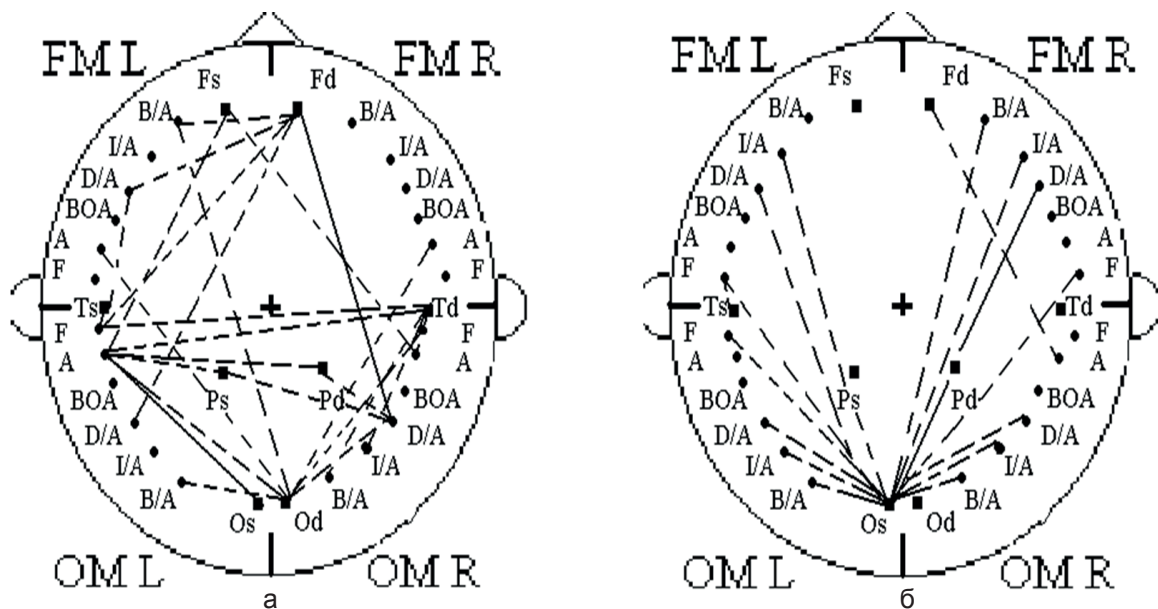


Рис. 1. Просторовий розподіл кореляційних зв'язків між амплітудою δ -діапазону (0,2-3,8 Гц) та величинами реоенцефалографічних показників у великих півкулях головного мозку дівчаток (а) та хлопчиків (б) з порушенням рухової активності. Примітка: тут і надалі на рис. 2-4 пунктиром позначено - значимі кореляції ($r=0,51$ - $0,70$); лінією - високі кореляції ($r=0,71$ - $1,00$). Fs, Fd – лобна зона; Ts, Td – скронева зона; Ps, Pd – тим'яна зона; Os, Od – потилична зона; FM – фронтотемпоромастоїдальне відведення; OM – окципітотемпоромастоїдальне відведення; R – праворуч; L – ліворуч; А – кровонаповнення артеріального русла; В/А – периферичний опір судин головного мозку; І/А – тонус артеріол; D/А – тонус венул; BOA – венозний відтік з певної зони мозку; F – швидкість об'ємного кровотоку

теріального русла вертебро-базиллярної системи правої півкулі (в лівій півкулі реєструється негативний зв'язок). Амплітуда δ -діапазону правої лобової зони мала негативну значущу ступінь кореляції з периферичним опором судин, тонусом судин венозного типу дрібного калібру лівої півкулі каротидної системи, венозним відтоком, швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи та високу позитивну ступінь з тонусом судин венозного типу дрібного калібру правої півкулі вертебро-базиллярної системи. Тонус судин венозного типу дрібного калібру (негативний) та кровонаповнення артеріального русла (позитивний) мали значущі зв'язки з амплітудою δ -діапазону тім'яної зони. Амплітуда δ -діапазону лівої потиличної зони мала зв'язки з кровонаповненням артеріального русла каротидної системи (тісні позитивні), вертебро-базиллярної системи лівої півкулі (тісні позитивні). Спостерігався значущий негативний зв'язок амплітуди δ -діапазону лівої тім'яної зони з швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи лівої півкулі, а в правій тім'яній зоні - зв'язки з тонусом судин венозного типу дрібного калібру каротидної системи лівої півкулі, периферичним опором судин та тонусом судин артеріального типу дрібного калібру вертебро-базиллярної системи правої півкулі. Кровонаповнення артеріального русла лівої півкулі мали значущі позитивні зв'язки з амплітудою δ -діапазону правої потиличної зони, яка в свою чергу мала зв'язок з периферичним опором судин каротидної системи лівої півкулі, тонусом судин венозного типу дрібного калібру (негативний), швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи правої півкулі.

У хлопчиків були встановлені значущі зв'язки між амплітудою δ -діапазону та показниками РЕГ (див рис. 1, б). Амплітуда δ -діапазону правої лобової, скроневої та тім'яної зон мала значущу негативну ступінь кореляції з кровонаповнення артеріального русла правої півкулі та швидкістю об'ємного

кровотоку, периферичним опором судин вертебро-базиллярної системи лівої півкулі. Негативні зв'язки спостерігалися між амплітудою δ -діапазону лівої потиличної зони з периферичним опором судин та тонусом судин артеріального типу дрібного калібру каротидної системи правої півкулі та вертебро-базиллярної системи як правої, так і лівої півкулі.

Найбільша кількість зв'язків у дітей основної групи була зафіксована між амплітудою θ -діапазону та значеннями показників РЕГ ($P < 0,05$), у дівчаток - 22 зв'язки в лівій півкулі та 26 в правій півкулі (із них 22 позитивних та 26 негативних), а у хлопчиків - 13 зв'язків в лівій півкулі та 5 у правій півкулі (із них 4 позитивних та 14 негативних). Амплітуда θ -діапазону правої лобової зони у дівчаток (рис. 2, а) мала позитивну значущу ступінь кореляції з периферичним опором судин, тонусом судин венозного типу дрібного калібру, венозним відтоком каротидної системи лівої півкулі; тонусом судин артеріального типу дрібного калібру вертебро-базиллярної системи та високу ступінь з швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи лівої півкулі. Найбільша кількість тісних позитивних взаємозв'язків була встановлена при зіставленні амплітуди θ -діапазону лівої скроневої зони з периферичним опором судин, тонусом судин артеріального та венозного типу дрібних калібрів, швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи правої півкулі та кровонаповненням артеріального русла каротидної системи правої півкулі. А в правій скроневої зоні, навпаки взаємозв'язки були негативними та значущими. Тонус судин артеріального та венозного типів дрібного калібру та швидкість об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи лівої півкулі та каротидної системи обох півкуль мали значущі негативні взаємозв'язки з амплітудою θ -діапазону тім'яної та потиличної зон. Спостерігалися значущі позитивні взаємозв'язки амплітуди θ -діапазону тім'яної та потиличної зон з кровонаповненням артеріального русла

каротидної системи лівої півкулі та периферичним опором судин вертебро-базиллярної системи правої півкулі. Слід відмітити, що у хлопчиків (див. рис. 2, б) було встановлено менше зв'язків, ніж у дівчаток, між амплітудою θ -діапазону та РЕГ і всі вони були значущі. Найбільша кількість зв'язків була між амплітудою θ -діапазону в лівій потиличній зоні та показниками РЕГ і всі вони були негативні. Амплітуда θ -діапазону в лівій лобовій зоні мала тільки позитивні значущі взаємозв'язки з швидкістю об'ємного кровотоку каротидної системи лівої півкулі, периферичним опором судин лівої та правої півкулі та тонусом судин венозного типу дрібного калібру вертебро-базиллярної системи правої півкулі. Тонус судин венозного типу дрібного калібру каротидної системи правої півкулі мав негативні зв'язки з амплітудою θ -діапазону правої тім'яної та потиличної зон.

У хлопчиків зафіксовано 6 (2 позитивних та 4 негативних), а у дівчаток - 24 (11 позитивних та 13 негативних) кореляційних зв'язків між величинами церебральної гемодинаміки та амплітудою α -ритму. Дівчатка

мали 8 зв'язків у лівій півкулі та 16 у правій, а хлопчики 1 зв'язок у лівій півкулі та 5 в правій. При фронтотомоїдальному відведенні зафіксовано 10 зв'язків - всі в дівчаток, а при окципітотомоїдальному відведенні - 20 кореляційних зв'язків (у хлопчиків - 6 зв'язків, у дівчаток - 14 зв'язків).

Амплітуда α -ритму у дівчаток (рис. 3, а) в правій скроневій зоні мала значущі зв'язки з показниками РЕГ: позитивні - в лівій півкулі з тонусом судин артеріального та венозного типів дрібного калібру, венозним відтоком каротидної системи та швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи; негативний з тонусом судин венозного типу дрібного калібру вертебро-базиллярної системи правої півкулі. Негативні взаємозв'язки між амплітудою α -ритму лівої тім'яної зони з тонусом судин венозного типу дрібного калібру, венозним відтоком лівої півкулі каротидної системи та кровонаповненням артеріального русла вертебро-базиллярної системи в правій півкулі. Найбільша кількість високих і значущих ступеней кореляції у дівчаток було виявлено при зіставленні амплітуди α -ритму

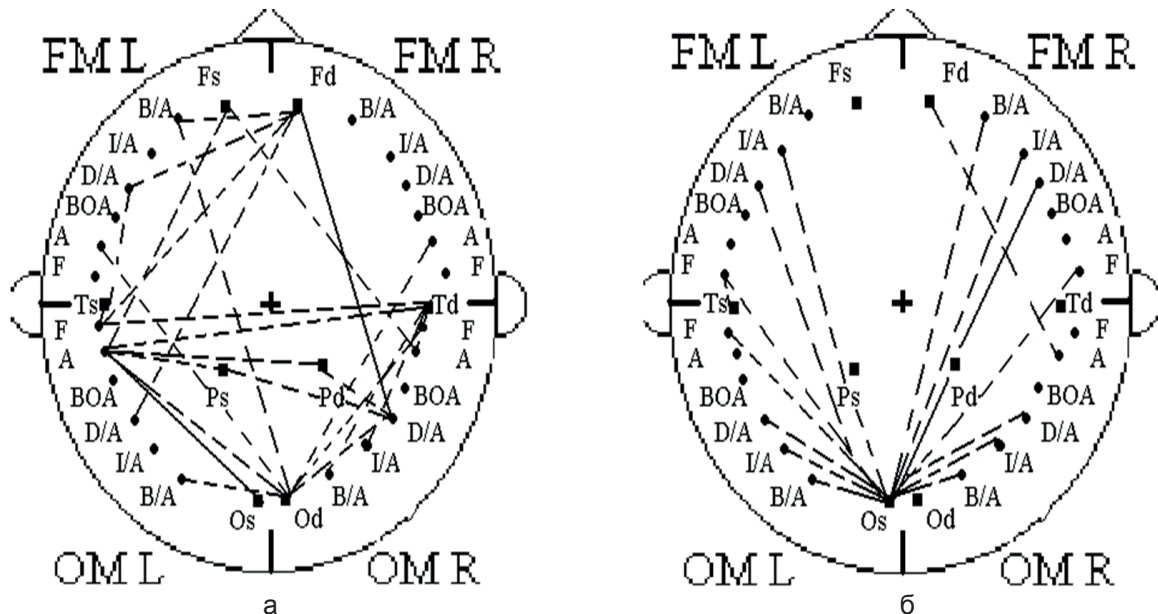


Рис. 2. Просторовий розподіл кореляційних зв'язків між амплітудою θ -діапазону (4,0-7,8 Гц) та величинами реоенцефалографічних показників у великих півкулях головного мозку дівчаток (а) та хлопчиків (б) з порушенням рухової активності

правої тім'яної зони з швидкістю об'ємного кровотоку каротидної системи, кровонаповненням артеріального русла каротидної та в лівій півкулі вертебро-базиллярної системи, периферичним опором судин та швидкістю об'ємного кровотоку в правій півкулі. Слід відзначити, що у дівчаток був тісний зв'язок між амплітудою α -ритму лівої півкулі потиличної зони та тонусом судин венозного типу дрібного калібру системи хребетних артерій правої півкулі.

Спостерігалось менше зв'язків між амплітудою α -ритму та РЕГ у хлопчиків, і всі вони були значущі (див. рис. 3, б). Кровонаповнення артеріального русла вертебро-базиллярної системи правої півкулі мало позитивні зв'язки з амплітудою α -ритму лобової зони. Амплітуда α -ритму правої скроневої зони мала негативні зв'язки з тонусом судин артеріального та венозного типів дрібного калібру вертебро-базиллярної системи правої півкулі.

У хлопчиків – 10 в лівій півкулі та 2 в правій (4 позитивних та 8 негативних), а у дівчаток - 17 у лівій півкулі та 16 у правій

півкулі (23 позитивних та 10 негативних) кореляційних зв'язків між церебральною гемодинамікою та амплітудою β -ритму. У дівчаток (рис. 4, а) найбільша кількість тісних зв'язків між амплітудою β -ритму в лівій лобовій зоні з кровонаповненням артеріального русла каротидної системи, швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи правої півкулі на відміну від зв'язків цього показника каротидної системи, які були негативними. Амплітуда β -ритму в правій лобовій зоні мала позитивні високі та значущі ступені кореляції з кровонаповненням артеріального русла каротидної системи, периферичним опором судин каротидної системи лівої півкулі та вертебро-базиллярної системи правої півкулі, тонусом судин артеріального типу дрібного калібру вертебро-базиллярної системи правої півкулі, тонусом судин венозного типу дрібного калібру каротидної системи лівої півкулі, швидкістю об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи лівої півкулі. Периферичний опір судин та тонус судин венозного типу дрібного калібру вертебро-базиллярної системи правої півкулі

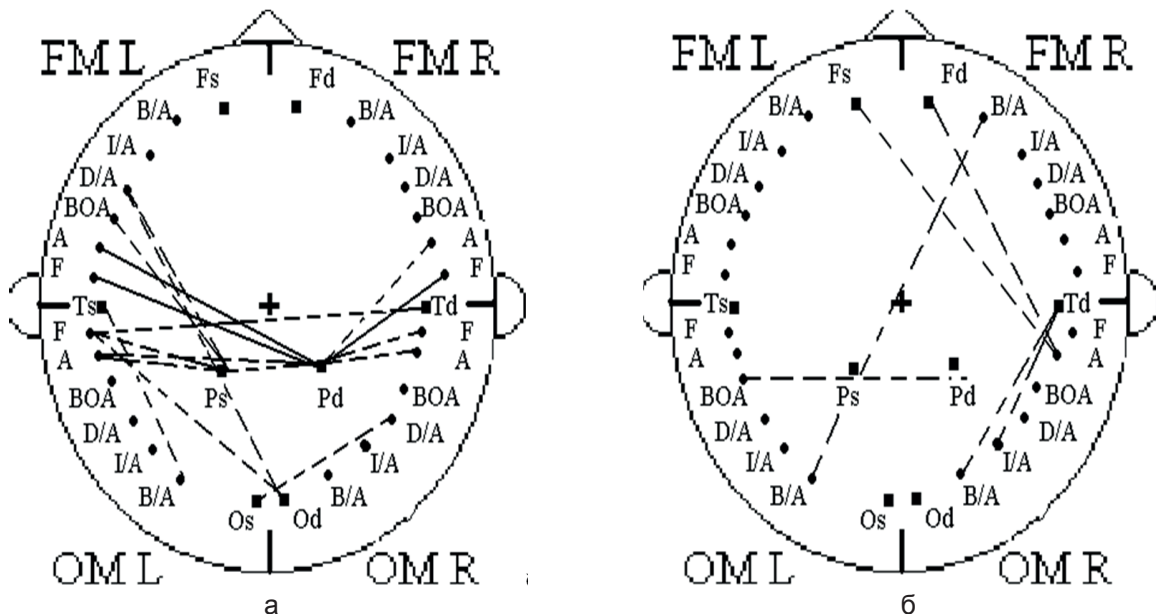


Рис. 3. Просторовий розподіл кореляційних зв'язків між амплітудою α -ритму (8,0-12,8 Гц) та величинами реоенцефалографічних показників у великих півкулях головного мозку дівчаток (а) та хлопчиків (б) з порушенням рухової активності

мають високі та значущі зв'язки з амплітудою β -ритму тім'яної та лівої потиличної зон.

У хлопчиків менше зв'язків між амплітудою β -ритму та РЕГ і всі вони значущі (рис. 4, б). Найбільшу кількість зафіксовано між амплітудою β -ритму в лівій лобовій зоні з периферичним опором судин каротидної і вертебро-базиллярної систем лівої півкулі, тонусом судин артеріального типу дрібного калібру каротидної системи правої півкулі, тонусом судин венозного типу дрібного калібру та кровонаповненням артеріального русла каротидної системи лівої півкулі, швидкістю об'ємного кровотоку в правій півкулі та кровонаповненням артеріального русла вертебро-базиллярної системи лівої півкулі. Тонус судин артеріального типу дрібного калібру та швидкість об'ємного кровотоку вертебро-базиллярної системи лівої півкулі мали позитивні значущі зв'язки з амплітудою β -ритму в правій скроневій зоні.

Церебральні венозні дисфункції супроводжуються патологією підкіркової білої речовини, наслідком якої є порушення кірково-підкіркової взаємодії. Венозна гіпертензія,

що постійно виявляється, має пароксизмальні кореляти на ЕЕГ. За наявності на РЕГ порушення церебрального кровообігу саме в вертебро-базиллярній системі на ЕЕГ зазвичай реєструються ознаки стовбурової патології у вигляді появи δ - та θ -активності. Встановлено, що порушення кровообігу в вертебро-базиллярній системі мало високі та значущі кореляційні зв'язки з амплітудними показниками ЕЕГ дітей зі спастичною формою ДЦП [4]. Ми вважаємо, що порушення кровообігу в вертебро-базиллярній системі призводить до ураження стовбура мозку, який, за допомогою аферентних шляхів ретикулярної формації, через таламус поєднаний з корою головного мозку. В ретикулярній формації відбувається гальмування висхідних активуючих впливів, що спричинює зниження тону кори. Можна говорити про функціональну незрілість системи неспецифічної активації з боку ретикулярної формації стовбура мозку. Діти з порушенням рухової активності мали значно більше позитивних і негативних значущих та високих кореляційних зв'язків між показниками фонових ЕЕГ і РЕГ із усіх можливих,

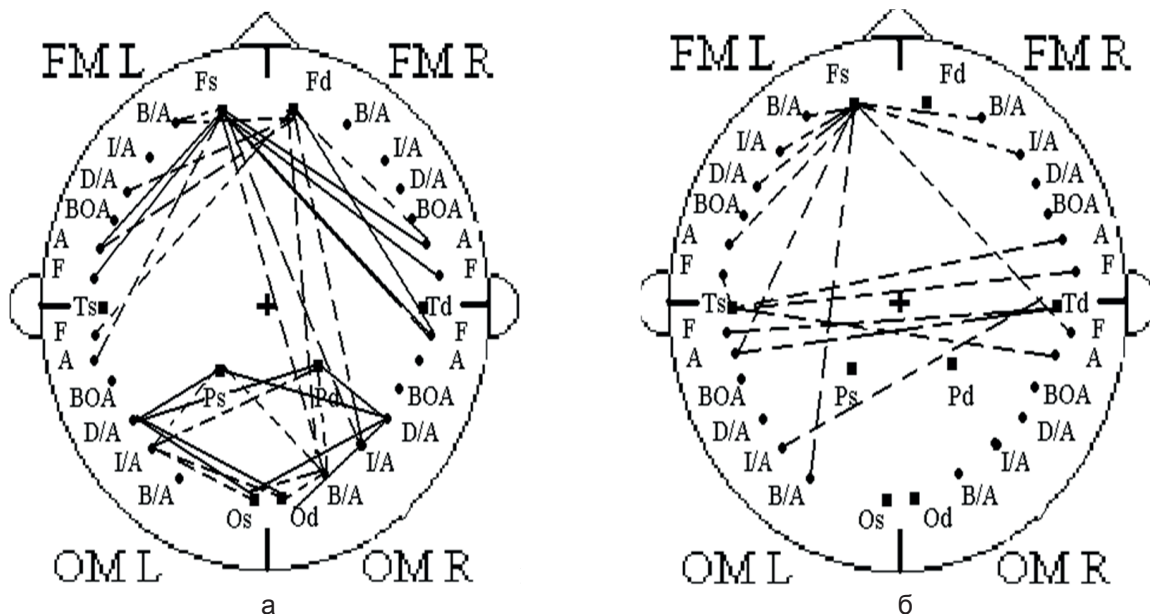


Рис. 4. Просторовий розподіл кореляційних зв'язків між амплітудою β -ритму (13,0-30 Гц) та величинами реоенцефалографічних показників у великих півкулях головного мозку дівчаток (а) та хлопчиків (б) з порушенням рухової активності

що, на наш погляд, зумовлено розвитком міжсистемної компенсації, яка здійснюється за допомогою перебудови функціональних систем і формування нових форм адаптивних реакцій в умовах дизнейроонтогенезу. Особливістю кореляційної структури показників ЕЕГ у дітей з порушеннями рухової активності є достовірно більша кількість високих і значущих кореляційних зв'язків між показниками електричної активності головного мозку в δ - та θ -діапазонах, особливо у скроневих зонах кори головного мозку. За даними візуального аналізу ЕЕГ виявлено загальний прояв змін біоелектричної активності мозку в таких дітей. Таке проявлялося в розвитку пароксизмальної активності біопотенціалів δ - та θ -ритмів з фокусом активності в передніх зонах кори головного мозку; формуванням мозаїчної представленості θ -ритмів у скроневих зонах; наявністю гіперсинхронних α -пароксизмів у задніх зонах кори головного мозку [15]. Зазначене свідчить про активацію механізмів лімбіко-неокортикальних систем та синхронізуючих впливів з боку ретикулярної формації стовбура і діенцефальних структур. Це можна розглядати як адаптаційно-приспосувальну реакцію, оскільки у дітей з порушенням рухової активності центрального походження за результатами спектрального аналізу виявлена недостатність нейронних мереж кори, які приймають участь у генерації α -ритму.

И.В.Головченко, Н.И. Гайдай

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ МОТОРИКИ

Исследованы корреляционные связи между показателями церебральной гемодинамики и электрической активности головного мозга у детей с детским церебральным параличом. Установлено большее количество связей между показателями реоэнцефалограммы и электроэнцефалограммы в левом полушарии головного мозга, чем в правом. В фронтотастоидальном отведении зафиксировано 19 корреляционных связей, а в окципитотастоидальном

отведении - 59 связей, что отражает компенсаторное перераспределение мозгового кровоснабжения более пораженных структур стволовых отделов мозга, которые связаны с обеспечением корковых функций. У детей с нарушением двигательной активности центрального генеза происходит межсистемная динамическая перестройка взаимосвязей между показателями электрической активности мозга и церебральной гемодинамики с формированием новых достоверно значимых положительных и отрицательных корреляций, что свидетельствует о проявлении компенсаторно-приспособительной реакции мозга в условиях дизонтогенетического развития.

Ключевые слова: корреляционные связи; церебральная гемодинамика; электрическая активность головного мозга.

I.V. Golovchenko, M.I. Hayday

CORRELATION INDICES OF CEREBRAL HEMODYNAMICS AND ELECTRICAL ACTIVITY IN CHILDREN WITH IMPAIRED MOTOR SKILLS

The correlations between the indicators of cerebral hemodynamics and electrical activity in children with impaired motor skills of central origin (children with cerebral palsy) were investigated. There is established a high number of links between indicators of rheoencephalogram (REG) and electroencephalogram (EEG) in the left cerebral hemisphere than in the right. In frontotastoidal allocation 19 correlations and in occipitotastoidal - 59 links. We suppose that poor circulation in vertebroplasty-basilar system leads to the defeat of the brain stem, which, with afferent pathways of the reticular formation, connects the thalamus with the cortex. In the reticular formation there is an inhibition of ascending activators influences, which eland to decreasing of the cortex is tonus. You can talk about the functional immaturity of the system of nonspecific activation by the reticular formation of the brain stem. Children with violation of motor activity had significantly more negative and positive significant and high correlation among the existing indicators of electric brain activity and cerebral hemodynamics, in our opinion, is due to the development of interconnection compensation that is carried out by adjustment of the functional systems and the formation of new forms of adaptive responses in conditions of disontogenetik. Feature correlation pattern of the EEG, of children with disorders of motor activity, is associated with a significantly great number of high and significant correlations between measures of electrical brain activity in the δ - and θ - rhythms, especially in the temporal areas of the cerebral cortex. According to visual analysis of EEG there is revealed a common manifestation of changes of bioelectric brain activity in children with disorders of motor activity. This is manifested in the development of paroxysmal activity of action potentials of θ - and δ -rhythms with the focus of activity in the anterior areas of the cerebral cortex; the formation of a mosaic representation of the θ -rhythms in temporal

areas; the presence of hypersynchronous α -paroxysms in the posterior areas of the cerebral cortex. The given facts testify to activation of mechanisms of limbic-neocortical systems and synchronizing influences of the reticular formation of the stem and diencephalic structures. There is also detected greater number of correlations when occipitomastoidal registration was done it reflects compensatory redistribution of cerebral blood flow over the affected structures of brain stem structures that are associated with the provision of cortical functions.

Key words: α , β , δ , θ - subbands; EEG; intercortical interactions; violation of motor activity; children.

Kherson State University.

REFERENCES

1. Batuev AS, Tairov OP Brain and the organization of movements. The conceptual model. Leningrad: Nauka; 1978. [Russian].
2. Bernstein NA Physiology of movements and activity. Moscow: Nauka; 1990. [Russian].
3. Semenova KA Neurology of childhood. Shanko GG, Bondarenko ES editor. Minsk; 1990. [Russian].
4. Golovchenko IV, Hayday NI Cerebral hemodynamic children 8-12 years in violation of the motor activity of the central origin. Fiziol Zh. 2013; 59(5): 31-25. [Ukrainian].
5. Brin IL Effect of low doses of L-DOPA on the synergies tonic response in patients with cerebral palsy. Zh Neuropathol Psikhatri. 1992; 92(2):87-86. [Russian].
6. Vitenson AC Artificial correction of movements in pathological walking. Moscow: Mirror; 1999. [Russian].
7. Bronnikov CA, Abramova NA Higher mental functions in children with spastic forms of cerebral palsy. Zh Nevrol Psikhatri. 2004; (10): 65-68. [Russian].
8. Numata Y, Onuma A, Kobayashi Y Brain magnetic resonance imaging and motor and intellectual functioning in 86 patients born at term with spastic diplegia. Dev Med Child Neurol. 2013; 55: 162-66.
9. Dumoulin IV Spasticity after stroke. Rus Med Zh. 2005; 13(7): 506-501. [Russian].
10. Yakhno NN, Parfenov VA General neurology. Moscow: MIA, 2006. [Russian].
11. Kozyavkin VI, Babadagli MA, Potebenko TF Dynamics of EEG changes in children cerebral palsy in the process of rehabilitation. Ukr Zh Psychoneurol. 1993. (2): 44-43. [Ukrainian].
12. Sheinkman OG Effect of correction of musculoskeletal disorders on the functional state of the brain in cerebral palsy. Zh Nevrol Psikhatri. 2000; (3): 37-22. [Russian].
13. Odinak MM, Mikhailenko AA Vascular diseases of the brain. St. Petersburg: Hippocrates; 2003. [Russian].
14. Symonenko VB The basics of cardioneurology. Moscow: Medicine; 2001. [Russian].
15. Golovchenko IV, Hayday NI Visual analysis of electroencephalograms in children with disorders of motor activity of central origin. Fiziol Zh. 2014; 60(3): 33. [Ukrainian].

Матеріал надійшов до редакції 22.12.2014