

of corresponding organs releasing the substances influencing on hemostasis and fibrinolysis in blood in the various extent. The determined hemostasis asymmetry adaptive role is assumed.

Key words: hemostasis, asymmetry, adaptation.

Стаття надійшла 26.08.2010 р.

УДК 612.82:616.28 – 008.14 – 053.6

А. В. Шкурпат, С. В. Шмалей

ВПЛИВ ГІПЕРВЕНТИЛЯЦІЇ НА АКТИВНІСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИГЛУХУВАТИХ ПІДЛІТКІВ

Херсонський державний університет (м. Херсон)

Робота є продовженням комплексних досліджень науково-дослідної теми лабораторії психофізіології кафедри фізіології людини і тварин Інституту природознавства Херсонського державного університету: «Дослідження фізіологічних показників функціональних систем людей з особливими потребами» (номер державної реєстрації 0105U007479).

Вступ. Питання про значення потоку аферентації для діяльності нервової системи привертає увагу дослідників декількох поколінь. Вивчення електричної активності головного мозку при деаферентації дистантних рецепторів має значення для з'ясування ролі аферентної інформації у формуванні коркової ритміки. Але відомі лише одиничні роботи, які стосуються вивчення електричної активності головного мозку при ураженнях слухової системи [2,5, 9,10].

Діяльність головного мозку залежить від сенсорного притоку. При відсутності або обмеженні сенсорного притоку нормальні психофізіологічні функції порушуються. Якщо ізолювати людину від сенсорних подразників (Зубек, 1969), то через деякий час виникає сонливість, розсіюється увага, спостерігаються галюцинації, ознаки деперсоналізації. З літературних джерел відомо, що при обмеженнях слухової аферентації картина ЕЕГ зазнавала певних змін [2,5, 6,9, 10]. Сенсорна депривація внаслідок відключення (повного або часткового) зору і слуху супроводжується вираженими порушеннями функціональної організації головного мозку.

Ефект впливу гіпервентиляції (ГВ), згідно досліджень багатьох авторів [4], на функціональний стан головного мозку заснований на зміні хімізму крові (гіпокапнія і алкалоз). Зміна парціального тиску CO_2 у артеріальній крові призводить до зменшення концентрації водневих іонів [7]. Така зміна хімізму крові може мати прямий вплив на клітинний метаболізм та збудливість клітин кори, а також клітин підкоркових та ствольних структур. Окрім цього, враховуючи особливості крово-

обігу головного мозку, деякі дослідники [8], не виключають можливості опосередкованого впливу, наприклад, за рахунок індукування судиннорухливих реакцій (звуження мозкових судин), які призводять до ішемії, яка, у свою чергу, до гіпоксії та гіпоглікемії, і відповідно змінами у стані клітинного метаболізму нейронів. Всі ці процеси на певному етапі або при певному рівні впливу повинні викликати зміни та перерозподіл внутрішньомозкових функціональних взаємовідношень. Це, у свою чергу, повинно проявитися у змінах організації біоелектричної активності [4].

Виходячи з вищенаведених фактів, ми припускаємо, що приглухуваті підлітки мають певні особливості ЕЕГ-відповіді на ГВ.

Мета дослідження — з'ясувати особливості відповіді на гіпервентиляцію головного мозку приглухуватих підлітків.

Об'єкт і методи дослідження. У нашому дослідженні прийняли участь 162 осіб від 12 до 15 років обох статей. Згідно мети нашої роботи, досліджувані підлітки були поділені на дві групи: підлітки з вадами слуху та нормальною слухом.

Група підлітків з вадами слуху формувалася на базі Херсонської школи-інтернат № 29 для дітей зі зниженим слухом. На основі вивчення медичних карток та проведення аудіограм було відібрано 82 приглухуватих підлітків з діагнозом двостороння сенсоневральна приглухуватість II-III ступеня. Групу склали 40 хлопчиків та 42 дівчат. Приглухуватість досліджуваних підлітків була або вродженою або набутою у до мовленнєвого періоду. Підлітки, які перенесли черепно-мозкову травму у дослідженні не приймали участь.

Електроенцефалографічне дослідження проводилося на базі відділення функціональної діагностики Херсонської обласної дитячої лікарні. Реєстрація електроенцефалограм здійснювалася за допомогою системи комп'ютерної електроенцефалографії «Braintest». (Харків, 1999). ГВ проводилася

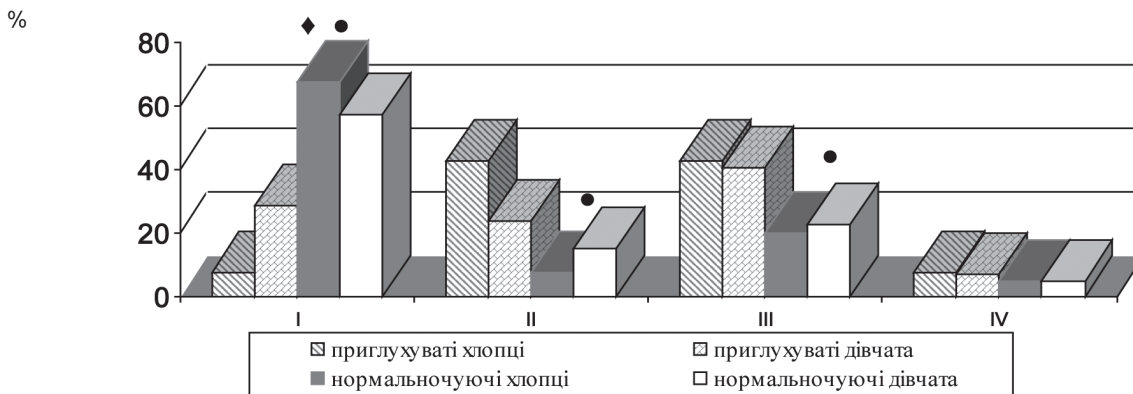


Рис. Зміни електричної активності головного мозку досліджуваних підлітків у відповідь на гіпервентиляцію.

Примітка:

- ◆ — достовірна різниця при порівнянні показників між дівчатками різних груп, ($p \leq 0,05$);
- — достовірна різниця при порівнянні показників між хлопцями різних груп, ($p \leq 0,05$).

у кінці дослідження. Процедура виконувалася так: піддослідний робив на протязі 2-х хвилин ритмічні та максимально глибокі дихальні рухи.

Результати досліджень та їх обговорення.

Усіх досліджуваних підлітків, залежно від реакції ЕЕГ на гіпервентиляції, ми поділили на 4 групи (рис.) [4]:

— I група включала ЕЕГ, на яких реакція на ГВ полягала у незначній синхронізації основного ритму (альфа), появи або підсилення дезорганізації основного ритму. У окремих випадках змін електричної активності у відповідь на гіпервентиляцію не спостерігалось. Із досліджуваних підлітків зі зниженим слухом до I групи було віднесено 7,5 % (3 особи) хлопців та 28,57 % (12 осіб) дівчат. Серед досліджених підлітків з нормальним слухом до I групи віднесені 67,5 % (27 осіб) хлопців та 57,5 % (23 особи) дівчат, що значно перебільшувало кількість осіб, віднесених до I групи серед приглухуватих підлітків ($p \leq 0,05$).

— II група включала ЕЕГ, на яких у відповідь на ГВ спостерігалось підвищення дифузної повільної активності. До II групи було віднесено 42,5 % (17 осіб) приглухуватих хлопців, 23,81 % (10 осіб) приглухуватих дівчат, 7,5 % (3 особи) нормальночуючих хлопців та 15 % (6 осіб) нормальночуючих дівчат. Кількість осіб, ЕЕГ яких була віднесена до II групи приглухуватих хлопців перевищувала кількість осіб серед нормальночуючих хлопців ($p \leq 0,05$). Серед дівчат різних досліджуваних груп спостерігалась така ж тенденція, але різниця не сягала рівня достовірності.

— III група — ЕЕГ, на яких з'являлися спалахи білатерально-синхронних тета-хвиль, переважно у передніх зонах кори головного мозку у відповідь на ГВ. Реакція

на гіпервентиляцію 42,5 % (17 осіб) приглухуватих хлопців та 40,48 % (17 осіб) приглухуватих дівчат була віднесена до III групи. Із досліджуваних підлітків з нормальним слухом до III групи були віднесені 20 % (8 особи) хлопця та 22,5 % (9 осіб) дівчат. Достовірне перевищення кількості осіб, ЕЕГ яких віднесено до III групи, виявлено серед хлопців: показники приглухуватих хлопців були вищими ($p \leq 0,05$). Серед дівчат різних досліджуваних груп зберігалась лише тенденція.

— IV група — поява подібних спалахів (як і групі III), але поліморфного складу з появою у їх складі частих, загострених та деформованих хвиль активності. До IV групи були віднесені 7,5 % (5 осіб) приглухуватих хлопців, 7,14 % (3 особи) приглухуватих дівчат, 5 % (2 особи) нормальночуючих хлопців та 5 % (2 особи) нормальночуючих дівчат. За кількістю досліджених підлітків, ЕЕГ яких після ГВ була віднесена до IV групи статистично достовірної різниці не має.

Таким чином, відповідь на ГВ на ЕЕГ приглухуватих підлітків, особливо хлопців, частіше була у вигляді збільшення дифузних повільних хвиль, спалахів білатерально-синхронних тета-хвиль, переважно у передніх відведеннях, тоді як ЕЕГ-відповідь нормальночуючих підлітків частіше проявлялася незначною синхронізацією основної активності (альфа) або появою дезорганізації основного ритму.

Аналіз нормованої спектральної потужності ритмів ЕЕГ досліджуваних підлітків після ГВ виявив, що на ЕЕГ підлітків зі зниженим слухом спостерігається збільшення представленості повільнохвильових ритмів та зменшення представленості альфа-ритму, на ЕЕГ підлітків з нормальним слухом такі зміни виражені у меншому ступені. Нами ви-

явлено збільшення інтенсивності дельта- та тета-активності на ЕЕГ приглухуватих підлітків після ГВ, чого не спостерігалось на ЕЕГ нормальноточуючих підлітків.

Як правило, під впливом ГВ починає домінувати активність більш архаїчних у філогенетичному відношенні систем — лімбічної, таламо-фронтальної і таламо-парієтальної [7].

З віком реакція на гіпокапнію зменшується. Нормальною реакцією мозку підлітка на ГВ є зростання дезорганізації або синхронізації основної активності [3], що ми і спостерігали на ЕЕГ більшості підлітків з нормальним слухом.

Збільшення кількості осіб серед підлітків зі знизеним слухом з дифузним зростанням повільнохвильової активності, що підтверджується аналізом нормованої спектральної потужності і інтенсивності електрогенезу основних частотних складників ЕЕГ, та появою білатерально-синхронних тета-хвиль, переважно у передніх зонах кори на ЕЕГ приглухуватих підлітків у відповідь на ГВ вказує на підвищену чутливість мозку до гіпокапнії при відносній недостатності регуляторних структур головного мозку та більш виражену реактивність гіпоталамо-дієнцефальних структур у відповідь на ГВ [1]. Чим вище тета- та дельта-активність на фонівій ЕЕГ, тим більш виражена реакція на ГВ. Відсутність виразних змін на ЕЕГ у відповідь на ГВ, яку ми спостерігали на ЕЕГ нормальноточуючих підлітків, є сталим показником, який свідчить про відсутність значних змін функціонального стану кори та підкоркових структур.

Аналіз фонівій ЕЕГ виявив підвищену активність синхронізуючих структур головного мозку приглухуватих підлітків [11]. Очевидно, ГВ призводить до активації синхронізуючих підкоркових структур, які мають і так високу активність, що і виражається у збільшенні дифузної повільнохвильової активності на ЕЕГ приглухуватих підлітків. Підсилення нормованої спектральної потужності низькочастотних складників на ЕЕГ приглухуватих підлітків дозволяє припустити розвиток під впливом ГВ дисбалансу енергетичних і інформаційних процесів у діяльності регуляторних механізмів головного мозку [7]. Поява білатерально-синхронних спалахів тета-хвиль з переважанням у передніх відділах може свідчити про зміни у функціональному стані фронтоталамічних зв'язків або асоціативних ядер таламусу. Очевидно, зниження надходження слухової інформації призводить до підвищення активності синхронізуючих структур мозку та, відповідно, зменшення активуючих впливів, ГВ викли-

кає додаткове збільшення синхронізуючих впливів підкоркових структур та асоціативних ядер таламусу на кору головного мозку.

Висновки.

1. Встановлено, що приглухуваті підлітки під впливом ГВ мають недостатній розвиток компенсаторних процесів у корі головного мозку, оскільки реакція на ГВ на ЕЕГ приглухуватих підлітків частіше була у вигляді збільшення дифузних повільних хвиль, спалахів білатерально-синхронних тета-хвиль, переважно у передніх відведеннях.

2. З'ясовано, що на ЕЕГ приглухуватих підлітків у відповідь на ГВ спостерігався розвиток дисбалансу енергетичних і інформаційних процесів у діяльності регуляторних механізмів головного мозку, на що вказує збільшення нормованої спектральної потужності повільнохвильових ритмів.

3. Виявлено, що ГВ викликала збільшення інтенсивності електрогенезу дельта- та тета-хвиль на ЕЕГ приглухуватих підлітків.

Перспективи подальших досліджень.

Отримані результати створюють передумови індивідуального підходу щодо діагностики та прогнозування адаптаційних можливостей приглухуватих підлітків з метою оптимізації стану здоров'я, розробки корекційно-розвивальних, реабілітаційних програм, обґрунтування адекватного режиму навчання та відпочинку. Для отримання більш повної картини щодо впливу слухової депривації на функціональний стан головного мозку є перспективним порівняння отриманих даних з аналогічними ланями стану електричної активності головного мозку приглухуватих дітей інших вікових груп.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга)/Гнездицкий В. В. — М.: МЕДпресс-информ, 2004. — 624 с.
2. Гоман Р.И. Анализ ритмических колебаний ЭЭГ альфа-диапазона в норме и при глубоком нарушении слуха/Гоман Р.И., Мачинский Н.О.//Физиология человека. — 1983. — Т.9, № 1. — С.66 — 72.
3. Королёва Н.В. Ведущие показатели зрелости биоэлектрической активности головного мозга у детей в возрасте от 1 до 7 лет/Королёва Н.В., Небера С.А., Гутник И.Н.//Физиология человека. — 2002. — Т.28, № 6. — С. 57 — 63.
4. Латынина М.В. Степень выраженности и характер ЭЭГ-реакции при гипервентиляционной пробе, соотношение их с субъективными изменениями состояния пациента и с некоторыми особенностями исходного партерна ЭЭГ/Латынина М.В., Николина Л.В., Грюнберг А.Г.//Физиология человека. — 2008. — Т. 34, № 1. — С.66 — 73.
5. Новикова Л.А. Влияние нарушений зрения и слуха на функциональное состояние мозга/Новикова Л.А. — М.: Просвещение, 1966. — 318с.

6. Новикова Л. А. Нейрофизиологические механизмы зрительной и слуховой депривации/Новикова Л. А.//Физиология человека. — 1986. — Т. 12, № 5. — С.844 — 856.
7. Свидерская Н. Е. Пространственная организация ЭЭГ при интенсивной гипервентиляции (циклическом дыхании). Сообщение 1. Общие закономерности изменения функционального состояния мозга и влияние пароксизмальной активности/Свидерская Н. Е., Быков П. В.//Физиология человека. — 2006. — Т. 32, № 2. — С. 20 — 30.
8. Сороко С. И. «ЭЭГ-маркеры» нарушения системной деятельности мозга при гипоксии/Сороко С. И., Бекшаев С. С., Рожков В. П.//Физиология человека. — 2007. — Т.33, № 5. — С. 39 — 53.
9. Тарасова О. О. Електрична активність головного мозку приглухуватих дітей молодшого шкільного віку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин»/Тарасова Ольга Олександрівна — К., 2008. — 20с.
10. Толстова В. А. Особенности мозговой организации зрительного опознавательного процесса у взрослых испытуемых и у детей 8–10 лет. Сообщение 1. Спектральная плотность мощности и реактивность альфа-компонента ЭЭГ на разных временных этапах процесса опознания/Толстова В. А., Стрельникова Е. В.//Физиология человека. — 1999. — Т.25, № 2. — с.23.
11. Шкуропат А. В. Особливості показників нормованої спектральної потужності на фоновій ЕЕГ приглухуватих та нормальнослухуючих підлітків/Шкуропат А. В.//Матеріали конф. Валеологія: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. — 2009. — Т.1. — С. 314 — 319.
12. Чайченко Г. М. Фізіологія вищої нервової діяльності/Чайченко Г. М. К.: Либідь, 1993. — 218 с.

УДК 612.82: 616.28 — 008.14 — 053.6

ВЛИЯНИЕ ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИИ НА АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ТУГОУХИХ ДЕТЕЙ

Шкуропат А. В., Шмалей С. В.

Резюме. В статье приведены результаты исследования корковой ритмики тугоухих подростков в ответ на гипервентиляцию. Показано, что на ЭЭГ тугоухих подростков чаще по сравнению с подростками, которые нормально слышат в ответ на гипервентиляцию увеличивались медленноволновые ритмы и появлялись билатерально-синхронные вспышки тета-диапазона преимущественно в передних отведениях.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, слабослышащие, подростки, гипервентиляция.

УДК 612.82: 616.28 — 008.14 — 053.6

ВПЛИВ ГІПЕРВЕНТИЛЯЦІЇ НА АКТИВНІСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИГЛУХУВАТИХ ПІДЛІТКІВ

Шкуропат А. В., Шмалей С. В.

Резюме. У статті наведені результати дослідження коркової ритміки приглухуватих підлітків у відповідь на гіпервентиляцію. Показано, що на ЕЕГ приглухуватих підлітків частіше у порівнянні з підлітками, що нормальночують у відповідь на гіпервентиляцію збільшувалися повільно хвильові ритми і з'являлися білатерально-синхронні спалахи тета-діапазону переважно у передніх відділах.

Ключові слова: електроенцефалограма, приглухуваті, підлітки, гіпервентиляція.

UDC 612.82: 616.28 — 008.14 — 053.6

CHANGES ELECTRIC ACTIVITY of CEREBRUM of OFF-HEAR TEENAGERS in REPLY to an HIPERVENTILATION

Shkuropat A. V., Shmaley S. V.

Summary. In the article the results of research of changes of crust ritmiki are resulted in reply to the hiperventilation of off-hear teenagers. It is rotined that on EEG off-hear teenagers as compared to normal yearlings teenagers more frequent there is an answer for an hiperventilation as a diffuse increase of slow waves rhythms and appearance of flashes of teta-range mainly in the front taking.

Key words: electroencephalogram, off-hear, teenagers, hiperventilation.

Стаття надійшла 26.08.2010 р.