

УДК 591.181:591.481

ЗМІНИ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ ПІДКОРКОВИХ ЗОРОВИХ ЦЕНТРІВ І КОРИ ВЕЛИКИХ ПІВКУЛЬ ПІСЛЯ МЕЗЕНЦЕФАЛІЧНОГО ПЕРЕРІЗУ СТОВБУРА МОЗКУ

Паламарчук І. Г.

У попередніх дослідженнях нами виявлені та описані зміни структури викликаних потенціалів (ВП) зорової області кори мозку на світлове подразнення ока після мезенцефалічної секції [1, 2]. Однак залишалося нез'ясованим, де відбуваються ці зміни ВП: у зоровій корі, чи в підкоркових зорових структурах. Теперішнє дослідження присвячене рішення цього питання. З цією метою проведено порівняльне вивчення ВП, що виникають на світлове подразнення ока у підкоркових зорових центрах (латеральне колінчасте тіло, подушка зорового бугра, верхній горбик чотиригорбикового тіла) і в корі великих півкуль, а також досліджені викликані потенціали в корі мозку і в підкоркових зорових центрах, що виникають у відповідь на електричне подразнення підкоркових зорових ядер, - до та після перерізу стовбура мозку на мезенцефалічному рівні.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведені на 15 ненаркотизованих місцево обезболюваних кроликах породи шиншила в умовах гострого експерименту. Для відведення потенціалів від кори головного мозку використовувались епідурально розміщені позолочені "точкові" електроди. Для подразнення підкоркових зорових ядер та відведення від них біопотенціалів використовувались занурювальні ніхромові біполярні електроди з міжелектродною віддаллю 1-1,5 мм. При цьому діаметр ніхромової ізолюваної проволочки становив 100 мкм. Уведення підкоркових електродів здійснювалось стереотаксичним приладом типу СЕЖ-2. Розміщення підкоркових електродів контролювалось гістологічно. Електричне подразнення підкоркових зорових центрів здійснювалось за допомогою двоканального генератора прямокутних електричних імпульсів напругою 2-6 В. Тривалість імпульсу подразнення була 0,5 мс. Як світловий подразник було застосовано включення та виключення сфокусованого світла. Освітлюваність ока була 300-500 лк. Біопотенціали кори мозку і підкоркових зорових центрів реєструвалися у монополярному відведенні за допомогою чотириканальної шлейфної або катодно-променевої електрографічної установки.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Світлове подразнення ока кролика призводило до виникнення викликаних потенціалів у латеральному колінчастому тілі, подушці зорового бугра, верхньому горбику чотиригорбикового тіла і в зоровій області кори великих півкуль головного мозку як при включенні світла, так і при його виключенні.

Викликані потенціали на світлове подразнення ока, що виникають у підкоркових зорових ядрах, були представлені характерним + - чи - + комплексом, або повільним електропозитивним потенціалом (подушка зорового горба). При цьому услід за первинним ВП-комплексом міг йти ряд синхронізованих повільних електричних коливань з частотою 4-6 в 1 с.

Викликані потенціали на світлове подразнення ока, які виникають у зоровій області кори мозку, були представлені типовим + - + комплексом, за яким часто йшли так звані додаткові електричні коливання. У ряді досліджень спостерігались типові за формою + - + викликані потенціали на світлове подразнення ока також і в інших областях кори мозку кролика. Услід за ВП на світлове подразнення ока часто спостерігалась виражена реакція десинхронізації електрокортикограми.

Одиночне електричне подразнення латерального колінчастого тіла імпульсом порогової напруги призводило до виникнення ВП у зоровій області кори мозку та в інших сенсорних областях неокортексу, у подушці зорового бугра, а також у верхньому горбику чотиригорбикового тіла. При цьому викликані потенціали кори мозку на одиночне електричне подразнення латерального колінчастого тіла були представлені типовим + - + комплексом, що відрізняється від ВП кори мозку на світлове подразнення ока більш коротким латентним періодом. Услід за ВП, що виникав у корі мозку у відповідь на одиночне подразнення латерального колінчастого тіла, спостерігалась виражена реакція десинхронізації у корі мозку на протязі 2-6 і більше секунд. При цьому пригнічувалися хвилі повільного ритму електрокортикограми і дещо зростали в амплітуді хвилі частого ритму. На фоні збільшення амплітуди хвиль частого ритму елктрокортикограми відмічалось зниження амплітуди складових компонентів ВП

кори мозку на одиночне електричне подразнення латерального колінчатого тіла. При поступовому збільшенні частоти електричного подразнення латерального колінчатого тіла від 1 подразнення за 1,5 секунди до 4-х подразнень за 1 секунду початкове збільшення амплітуди так званого подальшого (третього) електропозитивного компоненту викликаного потенціалу змінювалось поступовим пригніченням ВП. У відповідь на одиночне електричне подразнення латерального колінчатого тіла виникали також викликані потенціали у верхньому горбику чотиригорбикового тіла і подушці зорового бугра. При цьому викликаний потенціал був представлений початковим електронегативним компонентом невеликої амплітуди, за котрим ішов повільний значної амплітуди (біля 100 мкВ) тривалий (200 мс) електропозитивний потенціал.

Подразнення одиночним електричним імпульсом подушки зорового бугра викликало ВП у корі великих півкуль у вигляді типового + - + комплексу з послідуною чітко вираженою реакцією десинхронізації в електричній активності кори мозку на протязі декількох секунд. У верхньому горбику чотиригорбикового тіла також спостерігався, у відповідь на подразнення подушки зорового горба, ВП у вигляді - + комплексу з подальшим пригніченням повільного ритму електричної активності.

У латеральному колінчатому тілі у відповідь на електричне подразнення (одиночне, особливо повторне) подушки зорового бугра виникав цілий ряд синхронізованих ритмічних коливань, що відбувалися з частотою 4-6 в 1 с при амплітуді коливань біля 100 мкВ.

Одиночне електричне подразнення верхнього горбика чотиригорбикового тіла призводило до виникнення в корі мозку ВП у вигляді типового + - комплексу з подальшим тривалим пригніченням повільного ритму і підсиленням частих потенціалів кори мозку. У подушці зорового бугра і латеральному колінчатому тілі при цьому реєструвались ВП у вигляді - + комплексу з подальшою синхронізацією біопотенціалів повільного ритму.

Після перерізу стовбура мозку на мезенцефалічному рівні, при реєстрації біопотенціалів через годину на протязі 2-4-х діб, відмічалось збільшення амплітуди електронегативного компоненту ВП на світлове подразнення ока, що реєструвався від підкоркових зорових ядер, без інших суттєвих змін ВП. При цьому в менш вираженому ступені зберігаються також елементи синхронізації електричної активності услід за ВП.

Найбільш виражені зміни викликані потенціалів на світлове подразнення ока після мезенцефалічної секції спостерігались у корі великих півкуль, у всій сенсорній зоні. Як нами уже сповіщалося [1], ці зміни виражаються в збільшенні амплітуди і тривалості початкового електропозитивного компоненту ВП і в повному пригніченні або зміні полярності другого (електронегативного), а також подальшого електропозитивного компоненту ВП. У кроликів після мезенцефалічної секції світлове подразнення ока в ряді випадків викликало виражену синхронізацію ритму услід за викликаним потенціалом.

Після перерізу стовбура мозку на мезенцефалічному рівні одиночне електричне подразнення латерального колінчатого тіла викликає ВП у корі великих півкуль, який, на відміну від вихідного, характеризується збільшенням амплітуди початкового електропозитивного компоненту з подальшим розвитком тривалого (300-500 мс) електропозитивного потенціалу значної амплітуди (300-400 мкВ). Услід за викликаним потенціалом спостерігалась слабо виражена синхронізація ритму електрокортикограми.

В умовах мезенцефалічної секції відмічалась також зміна ВП, що спостерігався у верхньому горбику чотиригорбикового тіла і подушці зорового бугра у відповідь на електричне подразнення латерального колінчатого тіла. ВП у цьому випадку представлений у вигляді повільного електронегативного потенціалу невеликої амплітуди. Викликаний потенціал кори мозку на одиночне електричне подразнення подушки зорового бугра після мезенцефалічної секції був представлений значним за амплітудою та тривалим електропозитивним потенціалом. У латеральному колінчатому тілі та у верхньому горбику чотиригорбикового тіла ВП при цьому характеризувався + - комплексом зі слабо вираженою синхронізацією біопотенціалів у корі мозку, а також у верхньому горбику чотиригорбикового тіла услід за ВП.

Одиночне електричне подразнення верхнього горбика чотиригорбикового тіла після мезенцефалічної секції викликало слабо виражену синхронізацію ритму в корі мозку, а також у подушці зорового горба і латеральному колінчатому тілі.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Таким чином, приведені фактичні дані показали, що після мезенцефалічної секції характерні зміни структури ВП на світлове подразнення ока спостерігаються тільки в корі головного мозку. У підкоркових зорових ядрах спостерігаються лише кількісні зміни ВП у вигляді збільшення амплітуди електронегативного компоненту ВП. Ці дані підтверджують висловлені нами раніше [2] уявлення, що зміни структури ВП кори мозку після мезенцефалічної секції обумовлені зміною функціонального стану

нейронів різних шарів кори мозку в результаті припинення притоку імпульсів із ретикулярних структур стовбура мозку. Той факт, що такі ж типові зміни спостерігаються в структурі ВП кори мозку, що виникає у відповідь на одиночне електричне подразнення підкоркових зорових ядер після мезенцефальної секції, також підтверджує наше уявлення. У той же час, виявлені нами зміни ВП, що виникають у підкоркових зорових ядрах у відповідь на електричне подразнення одного з них після мезенцефальної секції стовбура мозку, свідчать про те, що припинення притоку активуючих імпульсів із ретикулярних утворень стовбура мозку може призводити до порушення функціональних взаємовідношень між підкорковими утвореннями.

Заслугує уваги той факт, що світлове подразнення ока в умовах інтактного мозку, або електричне подразнення верхнього горбика чотиригорбикового тіла викликає синхронізацію електричної активності латерального колінчатого тіла і подушки зорового бугра з одночасною реакцією десинхронізації в електричній активності кори головного мозку. Одиночне електричне подразнення подушки зорового бугра або латерального колінчатого тіла також викликало реакцію синхронізації в інших підкоркових ядрах і, часто, реакцію десинхронізації у корі великих півкуль. Ці характерні взаємовідносини підкоркових зорових ядер і кори великих півкуль порушуються мезенцефальною секцією. У цьому випадку подразнення викликає тільки синхронізуючий ефект. Ці дані підтверджують думку ряду дослідників про те, що реакція десинхронізації здійснюється за участю ретикулярних утворень стовбура головного мозку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Паламарчук И. Г. Первичные ответы коры изолированного мозга. Электрофизиология нервной системы. //Материалы IV всесоюзной электрофизиологической конференции. – Ростов, 1963. – С.288-289.
2. Паламарчук И. Г. Изменения вызванных потенциалов коры больших полушарий после перерезки ствола головного мозга. //Физиологич. ж. СССР им. И. М. Сеченова. – 1964. – Т. 50. - № 3. – С.245-251.