

Мінливість первинних викликаних потенціалів, відведених монополярно з поверхні слухової зони кори кішки в стані наркозу

О. Ф. Дембовецький

Лабораторія електрофізіології Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР, Київ

Вивчення мінливості цих п. в. п. важливе тим, що їх першу позитивну (+) фазу на поверхні кори вважають показником збудження у глибині кори, а негативну (—) фазу — на поверхні кори. Тому дані, які показують, що п. в. п., відведені монополярно від поверхні кори, не завжди відповідають переміщенню по вертикалі кори збудження, викликаного аферентними імпульсами, становлять певний інтерес. При дослідженні

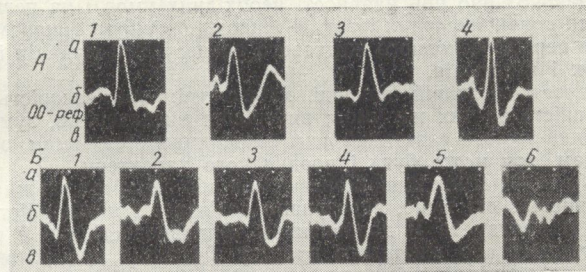


Рис. 1. Гострий дослід від 4.IV 1962 р. Первинні викликані потенціали (б) поверхні переднього відділу середньої екстосильвієвої закрутки (0,0) по відношенню до референтного електрода (реф.) на поштовхи (5 на секунду — А; 10 на секунду — Б) у стані наркозу.

Позначення: а — відмітка часу, 20 мсек; в — відмітка подразнення. Відстань від а до в дорівнює 75 мкв. Негативність під активним електродом відхиляє промінь угору.

таких п. в. п. у слуховій корі ми інколи спостерігали, як на протязі дуже короткого часу (менше секунди) на поверхні кори при монополярному відведенні виникали п. в. п. з початковою позитивною (+) і негативною (—) фазами.

На рис. 1. наведені електрограми, одержані в передньому відділі середньої екстосильвієвої закрутки в одіному з таких дослідів. На електрограмі (А) зображені п. в. п. на звукові поштовхи з частотою 5 на секунду. На електрограмі А-1 приблизно через 18 мсек виникає п. в. з. з дуже малою початковою «+» фазою, яка майже вп'ятеро менша, а тривалість її вдвоє менша, ніж другої фази. На електрограмі А-2 через 15 мсек виникає п. в. п. з першою «—» фазою, яка трохи менша ніж друга фаза на А-1 (на невелике коливання перед п. в. п. можна не зважати, бо воно збігається з відміткою подразнення і тому п. в. п. не стосується). Тривалість першої фази на А-2 також вдвоє менша, ніж у другої фази. На електрограмі А-3 знову виникає п. в. п. з першою «+» фазою, яка на цей раз має більшу тривалість, ніж на А-1, за рахунок скорочення прихованого періоду у порівнянні з п. в. п. на А-1. На електрограмі А-4 початкова «+» фаза п. в. п. ще більша, ніж на А-3.

На електрограмі (Б) рис. 1 наведені п. в. п. на поштовхи з частотою 10 на секунду. На електрограмі Б-1 через 18 мсек виникає трифазний п. в. п. з початковою

«+» фазою. більша, ніж 25 мсек виник

На електр велике позити ному відведен полярно інши великою негат ними рівнями

Рис. 2. Гостр 1962 р. Перви ли у передньом відділі середн крутки на пош ста

Позначення: а — Малі літери б, в, був зареєстрован електродами, на яких у корі в мі верхню кори за цим

Ад, Бг — від Відстань від а до від б до г у Б — першим з познач відхиляє

коли не виника при цьому негат п. в. п. між різни виникає не п. в. без першої пози цих негативних ф Б-1.

На електроп виникає монофаз спостерігається у (з поверхні кори поштовхи з част на поверхні кори з першою «—» ф кори; на другий, з першою фазою і нарешті зникає.

На рис. 2 на екстосильвієвої зак секунду. На А-2-1 різними рівнями в ляється вниз, ут з верхівками кол і випикує верхівк руч від них.

Отже, аналіз з першою «+» чи позитивна, мабуть, зою. На 2-2 виник з верхівками перш «—» фазою, яка вс шой фази, тобто ве збігається з другою але верхівка його г чити, як різко змін фоні більш-менш ст змінюються лише к

«+» фазою. Перша і друга фази цього п. в. п. схожі з п. в. п. на А-1. Третя фаза більша, ніж перша, але менша і триваліша, ніж друга. На електрограмі Б-2 через 25 мсек виникає п. в. п. з першою «—» фазою, тривалість якої більша, ніж перша Б-1.

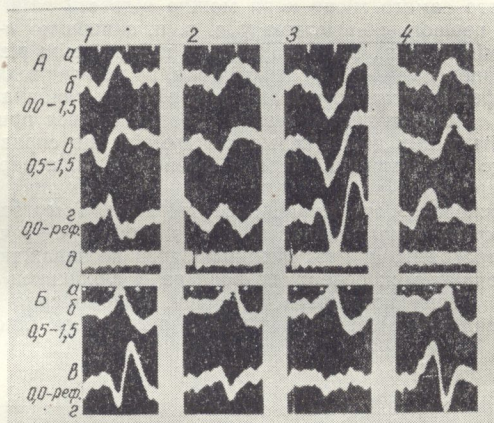
На електрограмі Б-3 виникає такий же п. в. п., але перед негативною фазою є невелике позитивне коливання. Не зважати на нього не можна, оскільки при одночасному відведенні п. в. п. між різними рівнями кори біполярно і з поверхні кори монополярно іншим разом у цьому ж досліді під час цього маленького коливання перед великою негативною фазою, як і на Б-2 чи Б-3 виникала перша фаза п. в. п. між різними рівнями кори. Перша фаза п. в. п. між різними рівнями кори виникала і тоді,

Рис. 2. Гострий дослід від 22.IV 1962 р. Первинні викликані потенціали у передньому (А) та задньому (Б) відділі середньої ектосільвиевої закрутки на поштовхи (5 на секунду) у стані наркозу.

Позначення: а — відмітка часу, 20 мсек. Малі літери б, в, г вказують промінь, яким був зареєстрований потенціал, відведений електродами, на глибину розташування яких у корі в міліметрах (приймаючи поверхню кори за 0,0) вказують цифри під цими літерами.

Аδ, Бδ — відмітка подразнення.

Відстань від а до г у А дорівнює 150 мкв; від б до г у Б — 100 мкв. Негативність під першим з позначених у парі електродам відхиляє промінь вгору.



коли не виникала позитивна фаза п. в. п. поверхні кори до референтного електрода, при цьому негативна фаза монополярно відведеного п. в. п. збігалася з другою фазою п. в. п. між різними рівнями кори. Тому можна вважати, що на другий і третій поштовх виникає не п. в. п. з першою негативною фазою, а п. в. п. з другою негативною фазою без першої позитивної. На користь цього припущення свідчить і прихований період цих негативних фаз на електрограмах Б-2 і Б-3, що збігається з таким же на А-1; А-3; Б-1.

На електрограмах Б-4 і Б-5 виникають п. в. п. з першою «+» фазою, а на Б-6 виникає монофазний «+» п. в. п. Збереження «+» фази після усіх перипетій п. в. п. спостерігається у цьому дослідженні неодноразово. При одночасному монополярному (з поверхні кори) і біполярному (між різними рівнями кори) відведенні п. в. п. на поштовхи з частотою 15—20 на секунду спостерігалось і таке: на перший поштовх на поверхні кори по відношенню до референтного електрода виникає п. в. п. нібито з першою «—» фазою, яка збігається з другою фазою п. в. п. між різними рівнями кори; на другий, третій тощо поштовх з'являється початкова «+» фаза, яка збігається з першою фазою п. в. п. між різними рівнями кори, а друга фаза дуже зменшується і нарешті зникає, залишаючи лише «+» фазу.

На рис. 2 наведені електрограми з другого досліді, одержані в центрі середньої ектосільвиевої закрутки (А) і задньому її відділі (Б) на поштовхи з частотою 10 на секунду. На А-2-1 п. в. п. з першою «—» фазою починається одночасно з п. в. п. між різними рівнями кори у А-6-1 і А-8-1, але біля самої верхівки промінь трохи відхиляється вниз, утворюючи до якоїсь міри аналог «+» коливання, бо воно збігається з верхівками коливань у А-6-1 і А-8-1, після чого промінь повертається на місце і виписує верхівку «—» фази, яка гостріша, ніж у А-6-1 і А-8-1 і зміщена праворуч від них.

Отже, аналізуючи першу фазу на А-2-1, важко навіть вирішити, що це: п. в. п. з першою «+» чи з першою «—» фазою. Зважаючи на те, що друга фаза цього п. в. п. позитивна, мабуть, весь цей потенціал можна віднести до п. в. п. з першою «—» фазою. На 2-2 виникає невеликий монофазний «—» п. в. п., верхівка якого збігається з верхівками першої фази п. в. п. у б і в. На 3-2 виникає трифазний п. в. п. з першою «—» фазою, яка встигає закінчитись, поки п. в. п. у б і в досягає лише верхівки першої фази, тобто верхівка першої фази у 3-2 передуює п. в. п. у б і в. Третя фаза у 3-2 збігається з другою фазою у б і в. У 4-2 знову виникає такий же п. в. п., як і у 2-2, але верхівка його передуює верхівкам першої фази у б і в. Отже, з рис. 2-А можна бачити, як різко змінюється форма відведених монополярно з поверхні кори п. в. п. на фоні більш-менш сталих у цей час п. в. п. між різними рівнями кори: п. в. п. у б і в змінюються лише кількісно. У Б-6-1 п. в. п. з першою «—» фазою одночасно виникає

з п. в. п. у б, але перша фаза закінчується раніше, ніж у б, тому верхівка другої фази у в переде верхівці другої фази б. У Б-в-2 виникає невиразний п. в. п., в якому краще виділяється «+» фаза, яка трохи спізнюється відносно п. в. п. у б. У Б-в-3 виникає ще менш виразний потенціал, в якому також виділяється «+» фаза, що переде п. в. п. у б. У Б-в-4 виникає п. в. п. з першою «—» фазою і прихованим періодом вдвоє коротшим, ніж у б. На висхідне коліно першої фази накладаються маленькі «+» коливання; низхідне коліно круто йде вниз, так що друга фаза майже збігається з першою фазою у б. Знову видно, що при таких різючих змінах п. в. п. у в п. в. п. між різними глибинами (б) майже не змінюються.

Отже, монополярно в деяких умовах подразнення у того самого препарату від того самого місця кори можна відвести різні форми п. в. п. аж до переходу п. в. п. з першою «+» фазою у п. в. п. з першою «—» фазою на фоні незначних кількісних змін п. в. п., що виникають у цей час між різними глибинами. Тому п. в. п., відведені монополярно від поверхні кори, не завжди відповідають тому процесу, що викликається аферентними імпульсами між різними глибинами кори у цей час.

Оскільки такі факти спостерігаються при ритмічному подразненні не завжди навіть у цих дослідах, можна думати, що справа тут не в умовах стимуляції, а в тому, що у формуванні першої фази п. в. п. поверхні кори при монополярному відведенні беруть участь протилежні процеси. Можливо, одні з них зумовлюють «стік», а другі — «джерело» струму на поверхні кори. Тому залежно від того, що перевищує в кожну окрему мить виникає п. в. п. з першою «+» чи «—» фазою. Однак, як показують електрограми, ці протилежні процеси не заважають виявленню, або не впливають на потенціал між поверхнею кори та її глибинами в цей час.

Тому потенціали, відведені монополярно з поверхні кори, більш мінливі, ніж потенціали, відведені від різних рівнів кори біполярно.

Походження позитивного компонента викликаного потенціалу tectum opticum жаби

Є. О. Семенюк

Лабораторія електрофізіології Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

При інтерпретації походження позитивного компонента (ПК) викликаного потенціалу (ВП) можливі два різних підходи. Більшість дослідників вважає, що спостережуваний на поверхні кори ПК ВП відбиває електронегативні процеси інших, глибше розташованих шарів у ділянці відведення, відповідно до властивостей кори як об'ємного провідника. Інші ж дослідники вважають, що більша частина ПК зумовлена активністю гіперполяризаційних синапсів, яку можна виявити при нанесенні на кору γ -аміномасляної кислоти (ГАМК) і деяких інших речовин, що вибірково блокують активність деполіаризаційних синапсів [6, 7, 8, 9]. Проте дослідження останніх років заперечують здатність ГАМК до вибіркового блокування коркових синапсів [3]. Встановлено, що ГАМК невибірково блокує усі синапси у т. о. (tectum opticum) жаби [1, 2]. Будова т. о. має деякі спільні риси з корою півкуль ссавців, але т. о. простіше організований і тому зручніший для вивчення походження ВП.

В наших дослідах череп жаби міцно фіксували у спеціальному пристрої. Зоровий нерв подразнювали поодинокими прямокутними стимулами тривалістю 0,5–1 мсек. ВП відводили монополярно від контралатерального т. о. і реєстрували за допомогою катодного осцилографа. Після початкової групи малоамплітудних швидких коливань загальною тривалістю близько 5 мсек відводили дві повільні негативні хвилі (рисунк, А), амплітуда першої з яких була здебільшого 1–1,5 мВ, другої — 0,3–0,5 мВ, тривалість їх була відповідно 10–30 мсек і 10–40 мсек. Після кожної з цих повільних негативних хвиль $O_1(-)$ і $O_2(-)$ (за класифікацією Бюзе [4]) майже завжди реєструються повільні позитивні хвилі $O_1(+)$ і $O_2(+)$, меншої амплітуди, тривалістю відповідно 5–25 мсек і 10–50 мсек. Вивчення їх природи було метою наших досліджень.

Якщо під відповідним електродом, що розміщується на поверхні центральної ділянки дорзальної частини т. о., обережно пошкоджувати препарувальною голкою самий поверхневий шар сірої речовини на площі до 1–2 мм², то негативні хвилі $O_1(-)$ і $O_2(-)$ зменшуються, а позитивні хвилі збільшуються, перетворюючись на два повільних позитивних коливання, що повністю змінюють, за тривалістю, колишні нега-

тивні і позитивні гаеться і при лока або 3 М розчину 1 ну т. о., реверсован для повноти зруй розжареною тонен у верхніх шарах т. ням активності яки.

Якщо збільшу позитивні коливан від центральної д вання рееструютьс сусідніх, з віддален водяться ВП із во гативних хвиль і

Викликаний потенці зальної частини те дразненні контрал А — типова осцилограм хвиль за класифікацією Бюзе окремо не виділя наших дослідів). Від 0,5 мВ. Б — накладені після зруйнування по т. о. під відповідним еле Відмітка часу —

шкоджена ділянка е з ними своєрідний д переважно латеральн tum бо при зруйнува дорзальної ділянки п

Якщо дорзальну з усіх боків на повну вець, позбавлений аф локальному знищенні впливом ГАМК, спир тропозитивності, що ність має входить до зменшував би власну алгебраїчної сумачі якщо усунути головн частини, негативні хі шуються.

Є докази того, п заційними постсинапті ПСП спинномозкових тивну, гіперполяризаці ться і при розвитку П щення власної активнос кожного з реверсовани слідові гіперполяризаці ніколи не спостерігали після хвиль $O_1(-)$ і $O_2(-)$ у ВП.

Ця відсутність слі інколи (особливо у фр $O_1(-)$, не повністю оп поволі спадала. Очевид пасивним ПК у всі мо сутні, бо в іншому разі го ПК, що відбиває акт і позитивні хвилі $O_1(+)$ хвилями, які тривали не релом. Отже, слід вважа ше негативні хвилі $O_1(-)$ є тільки залишками цю нними електронегативним