

Неполяризуючі контактні електроди для електроенцефалографії у кроликів

О. Л. Бившук

Кафедра фізики Тернопільського медичного інституту

В останній час електроенцефалографія все більше привертає увагу дослідників та клініцистів. Будучи одним з прямих об'єктивних показників функціонального стану центральної нервової системи, вона широко застосовується при діагностиці різних захворювань. Нерідко цей метод допомагає виявити патологічний процес у внутрішніх органах ще задовго до того, як з'являться перші клінічні симптоми хвороби.

Для відведення електричних потенціалів мозку у піддослідних тварин застосовується декілька методів: перший метод оснований на вколюванні голчастих електродів у череп; другий метод — вживлення електродів оперативним шляхом; третій метод — контактний, коли відвідні електроди встановлюються безпосередньо на шкірі голови досліджуваного об'єкту.

Кожен з цих методів має свої недоліки та переваги. При вколюванні електродів або вживленні їх у череп можна відвести неперекручені та майже неослаблені електричні потенціали мозку, тому що електроди при цьому або дотикаються до твердої мозкової оболонки або знаходяться у черепі на малій відстані від неї. Недоліками цих методів є травмування черепа тварини при введенні електродів і присутність у черепі стороннього тіла (електрода). Вживлення ж електродів проводиться далеко не фізіологічним методом — оперативним шляхом. Крім того, витрачається час на загоєння рани.

При контактному методі електроди встановлюються безпосередньо на поголену та обезжирену шкіру голови піддослідної тварини. Такий метод більш зручний. Але відведені потенціали при цьому дещо ослаблені, вони проходять крізь кістки черепа, які чинять певний опір для проходження струму. Крім того, на електроенцефалограмі поряд з біопотенціалами мозку можуть бути записані потенціали м'язів голови, частота і амплітуда яких відрізняється від потенціалів мозку.

У кроликів досі застосовували тільки електроди у вигляді голок або електроди, вживлені оперативним шляхом, тому що значний м'язовий шар на голові кроликів викликає великі перешкоди на електроенцефалограмі.

В літературі описане лише одне дослідження, в якому електроенцефалографія у кроликів проводилась контактним методом. Запропоновані авторами електроди являли собою металеві диски, які накладали на шкіру голови кроликів. Опір цих електродів становив близько 18 ком. Але спроба записати такими електродами електроенцефалограму у кроликів в наших умовах дала незадовільні результати — надто великими були наведені м'язові потенціали.

В зв'язку з цим нами були сконструйовані електроди нового типу для проведення електроенцефалографії у кроликів контактним методом. Електрод нашої конструкції (рис. 1) являє собою плексигласовий порожнистий циліндрок висотою 18 мм із зовнішнім діаметром 8 мм та внутрішнім — 5 мм. На нижній частині циліндрика є два плоских обідки: перший діаметром 11 мм, другий розташований вище — 18 мм (кожен товщиною 1,5 мм). Відстань між обідками — 1 мм. Дно циліндрика (обідок діаметром 11 мм) заклеєно целофаном за допомогою клею БФ-2, а зверху це дно зав'язано марлею, зложеною у два шари, змоченою фізіологічним розчином. Заглиблення між обідками використовується для закріплення марлі за допомогою нитки. В циліндрок наливається 10 або 15%-ний розчин сірчанокислого цинку ($ZnSO_4$) у воді та опускається пропущений крізь корок цинковий стерженьок з поперечним перерізом 2 мм², загальної довжини 25 мм. При цьому стерженьок не повинен торкатися дна циліндрика. На виступаючій з корка частині стерженька розміщена мініатюрна клема, до якої прикріплюється провід.

Електроди даного типу, в яких метал поміщається у розчин своєї солі, являються неполяризуючими. У них відсутня електрорушійна сила поляризації, завжди спрямована протилежно прикладеній напрузі. Ця відсутність ЕРС поляризації приводить до зменшення опору електродів. Опір наших електродів у робочому стані дорівнював 1,8 ком. Тому вони менш чутливі до різних завод, в тому числі до м'язових потенціалів.

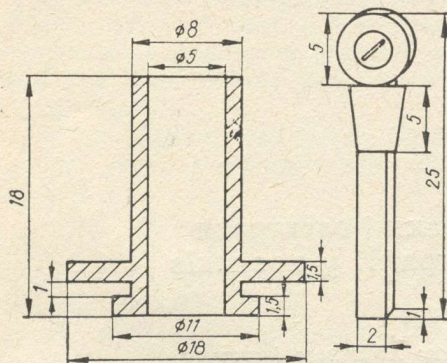


Рис. 1. Контактний неполяризуючий електрод для електроенцефалографії у кроликів.

Перевірочні досліді були поставлені на 10 кроликах.

Запис одержаних біопотенціалів порівнювався з електроенцефалограмами, знятими з допомогою електродів, вживлених оперативним шляхом, та електродів у ви-

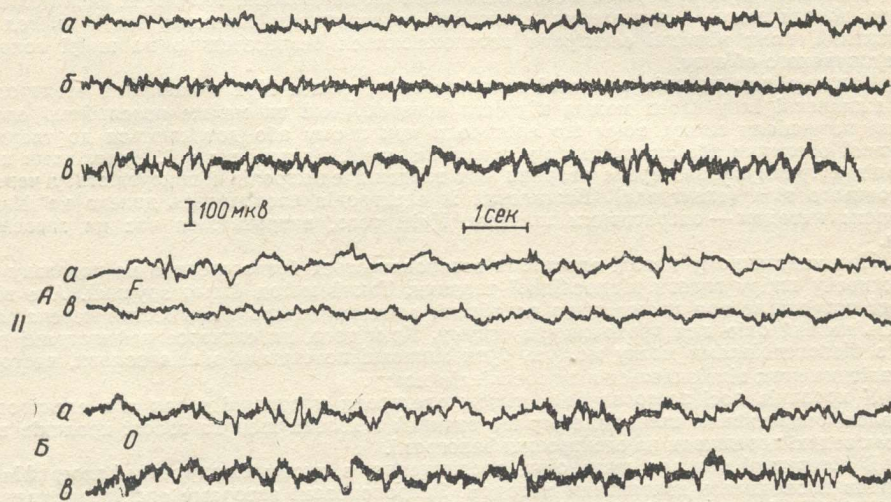


Рис. 2. Електроенцефалограми, одержані різними методами.

I — електроенцефалограми, записані при біполярному відведенні; II — електроенцефалограми, записані при уніполярному відведенні; А — при відведенні з лобної ділянки; Б — при відведенні з потиличної ділянки; а — електроенцефалограма, одержана з допомогою контактної методи; б — електроенцефалограма, одержана з допомогою вживлених електродів; в — електроенцефалограма, одержана з допомогою голчастих електродів.

гляді голок. На рис. 2 наведені електроенцефалограми, одержані різними методами з лобної і потиличної ділянок при біполярному та уніполярному відведенні. Запис потенціалів мозку контактними та голчастими електродами проводився у одного і того ж кролика. При порівнянні кривих видно, що при контактному методі електроенцефалографії форма кривої залишається такою ж, як і при інших методах, тільки трохи зменшується амплітуда коливань потенціалів. В зв'язку з цим доводиться застосовувати дещо більше підсилення коливань самим апаратом.

Аналіз одержаних електроенцефалограм дозволяє зробити висновок, що неполяризуючі електроди запропонованої конструкції можна успішно застосовувати для дослідження електричної активності мозку у кроликів контактним методом, тому що вплив м'язових потенціалів при цьому методі зведено до мінімуму.

В останні роки в дослідження електричних тивних. Для здійснення ряд методик, які м нерва з дряганнями елект

Відведення біопоте або срібних електродів [автори рекомендують пр неврий нервового стовбу срібних кілець [2]. Для п якими нерв лежить на е

Проте як відзнача Основні з них — це огод розвиток дегенеративних нерва утвореним руб ються різні артефакти; з сового корпусу. Деякі ме підготовки.

Нами розроблена п методик, основана на зас Стиракрил характер ня — 700—800 кг/см², на добрим ізоляційним вл томий електричний ог

1,5 · 10¹³ ом, поверхневий

[7]. Вживлення імплантат в м'язи кроликів супроводж ною реакцією тканини [5]. стиакрилу дозволили його не тільки в стоматоло кож і в нейрохірургії д черепа [12].

Для вживлення електр ють заготовки — срібні або тики діаметром 0,1—0,3 мм, 15 мм з гострими кінцями (паяні відвідні провідники (цією). Місце спаю можна

Відпрепарований нерв, лігатури і проколюють еле легко фіксують на вміщено 6—8 мм, діаметром близько електродами вкладають у м з полівінілхлориду трубки Поліетилен і полівінілхлорид меншу реакцію тканин [11]. двома-трьома лігатурами. Кі коротко обрізають (рис. 1).

Муфту з нервом і елек у пластмасовий корпус. Для ризації метилметакрилата і крилат з додаванням приско покривають частини електроді відники змочити рідиною стир. Протягом 8—10 хв відб зації. Виділення тепла і коро гається, не спричиняють шкід по-різному, залежно від топог твердіння пластмасовий корпу