

Представництво шкірних і пропріоцептивних аферентів у переключаючих ядрах довгастого мозку

Г. Г. Скибо

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

Ніжне і клиновидне ядра (ядра Голля і Бурдаха) являють собою перше синаптичне переключення для волокон, які підіймаються в дорсальних стовпах і утворюють систему медіальної петлі.

Відомо, що при ортодромній стимуляції нервів передньої кінцівки на поверхні клиновидного ядра та при стимуляції нервів задньої кінцівки на поверхні ніжного ядра виникає негативна хвиля (*N*-хвиля), після якої слідує велика і тривала позитивна хвиля — *P*-хвиля, Терман [12].

Ці хвилі подібні до тих, які виникають на дорсальній поверхні спинного мозку на більш низьких рівнях при стимуляції периферичних нервів і є зручним показником активації відповідних нейронних структур.

Аналізу повільних коливань, що виникають на поверхні ніжного та клиновидного ядер, присвячено чимало праць [7, 12, 13]. Проте більшість з них стосується аналізу коливань, спричинюваних імпульсами в шкірних аферентах. Порівняльних досліджень локалізації та особливостей активації нейронів, пов'язаних з шкірним і пропріоцептивним аферентами, досі не проводили.

Всім відомо, що в складі задніх стовпів, поряд з шкірними волокнами, проходить велика кількість швидкопровідних пропріоцептивних волокон.

Тому мета наших досліджень полягала в порівняльному аналізі *N*- і *P*-хвиль, відведених від поверхні ніжного і клиновидного ядер, та від різних точок в їх глибині при активації шкірних і пропріоцептивних аферентів. Такий аналіз може показати, чи існують будь-які відмінності в розподілі нейронів ніжного і клиновидного ядер, що приймають аференти шкірної і пропріоцептивної чутливості.

Методика досліджень

Експерименти проводили на дорослих кішках, наркотизованих нембуталом (початкова доза — 40 мг/кг ваги внутрічеревино з наступним добавлянням підшкірно з розрахунку 3 мг/кг ваги).

Проводилась трахеотомія. Для зменшення секреції в дихальних шляхах підшкірно вводили атропін (0,1—0,2 мл 0,1%-ного розчину). В разі необхідності через канюлю, введену у вену, вводили поліглюкін (6%-ний розчин декстрану).

Доступ до ядер здійснювався шляхом видалення частини тіла першого шийного хребця і потиличної кістки. Каудальну частину мозочка відсовували. Розкривали тверду мозкову оболонку.

Тварину укріплювали в станку, який дає можливість забезпечити максимально жорстку фіксацію. Голову поміщали в головотримач, який для кращого доступу до

ядер встановлювали під кутом у 45° до вихідних стереотаксичних координат Сента-готаї. Над розкритою поверхнею мозку утворювалась ванночка, яка являє собою каркас із плексигласу, до якого підшивали шкірні краї рани. Ванночку заповнювали вазеліновим маслом, температуру якого підтримували нагріванням в межах $32-37^\circ\text{C}$ і контролювали термометром.

Препарували нерви передньої (*superficialis radialis*, *medianus*) і задньої (*biceps posterior*, *semitendinosus*, *gastrocnemius*, *suralis*, *peroneus communis*) кінцівок, і центральні їх кінці поміщали на срібні подразнювальні електроди, також занурені у ванночку з вазеліновим маслом, утворену таким самим способом, як над поверхнею мозку. Подразнення периферичних кінців нервів здійснювали одиночними прямокутними імпульсами тривалістю $0,1\text{ мсек}$ із звичайною амплітудою в $5-10\text{ в}$ при частоті стимуляції $2-8\text{ імпл/сек}$ (стимулятор конструкції П'ятигорського і Василенка [2]).

Для визначення розподілу активності по глибині ядер було застосовано фокальне відведення за допомогою заглибного мікроелектрода; занурення здійснювали за допомогою масляного мікроманіпулятора (Василенко, П'ятигорський [1]), закріпленого на стереотаксичній головці.

Для відведення були використані скляні мікроелектроди, заповнені 3 M NaCl з низьким вхідним опором порядку $1-5\text{ мом}$. Застосування таких мікроелектродів істотно знижувало їх власний шум і давало можливість реєструвати дуже слабкі позаклітинні поля. Для усунення випадкових коливань та усереднювання одержаних даних провадилась фотографування на один кадр кількох пробігів променя осцилографа, синхронізованих з подразненням. Загальну карту електричних полів складали для однієї половини поперечного перерізу відповідних ядер довгастого мозку.

Занурення проводили через кожні 250 мк поперечного перерізу мозку і відведення на кожній трасі занурення здійснювали через кожні 200 мк .

Після закінчення дослідів тонку частину електрода зрізували в одному з каналів, мозок фіксували в 10% розчині формаліну. Локалізацію і напрямок занурення мікроелектрода визначали на підставі серійних зрізів, одержуваних з допомогою заморозуючого мікротому. Щоб виключити помилку в зв'язку з можливим зморщуванням мозку, провадили його вимірювання до і після фіксації.

Для роботи з мікроелектродами [3] потенціали, відведені мікроелектродом, подавали на вхід підсилювача постійного струму, з'єднаного послідовно з підсилювачем змінного струму з постійною часу $2,0\text{ сек}$. Після попереднього посилення сигнали подавали на візуальний двопроменевий осцилограф, паралельно якому був включений реєстраційний осцилограф, а з його екрана провадилась зйомка на плівку.

Коливання потенціалів дорсальної поверхні довгастого і спинного мозку відводили кулястим електродом і подавали безпосередньо на вхід підсилювача змінного струму.

Відносний електрод укріплювали у м'язах спини.

В деяких експериментах проводилось одночасне відведення потенціалів дорсальної поверхні в ділянці L_7 , а також в ділянці ядра Голля. Для цього один кулястий електрод поміщали на поверхні ніжного ядра, а другий — після проведеної ламінектомії і розкриття твердої мозкової оболонки — на поверхні спинного мозку в ділянці L_7 . При такому способі реєстрації коливання потенціалів дорсальної поверхні спинного мозку подавали на вхід другого підсилювача змінного струму. В даному випадку верхній промінь осцилографа реєстрував потенціал дорсальної поверхні спинного мозку в ділянці L_7 , а нижній — в ділянці ніжного ядра.

Результати досліджень

Склад волокон подразнюваних нервів. Склад волокон задньої кінцівки добре відомий і не потребує спеціального висвітлення.

Як суто шкірний нами був використаний *p. suralis*, як суто м'язові — *p. gastrocnemius*, *p. biceps posterior semitendinosus*. В деяких випадках подразнювали *p. peroneus communis*, який являє собою змішаний нерв з переважанням товстих шкірних волокон.

Про склад волокон нервів передньої кінцівки в літературі є значно менше даних. Ми простежили анатомічно хід розгалужень *p. superficialis radialis* і *p. medianus*. Виходячи з одержаних нами даних та досліджень Рейгарда й Дженнінгса, можна використати як суто шкірний нерв — *p. superficialis radialis* і *p. medianus* як змішаний із значним переважанням волокон, що йдуть безпосередньо до м'язів радіального і вентрального боку передпліччя, за винятком *m. flexor carpi ulnaris* і *flexor profundus digitorum*.

Потенціали

перелічених вище ядра Голля виник в стовпці А рис. 1 валась хвиля дорсальної поверхні спинного мозку — хвиля від

Як видно на о дають: 1 — відведення *biceps posterior semitendinosus*, подразнення чутливості не викликає поверхні ніжного спинного мозку в ділянці L_7 те, що в ділянці L_7 тивної імпульсації.

Розбіжність між відділу та ядра Голля центральні волокна, які у задній стовпці відносять до ніжного ядра.

У протилежності до *p. suralis* і *p. peroneus communis* ядра Голля реєструють позитивні потенціали (P -хвиля). Їх амплітуда коливання в бік негативних і так малю, що виміряти неможливо.

Латентний період між *p. suralis* і *p. peroneus communis* становить близько 10 мсек і становить від 25 до 30 мсек .

Відмінності в реєстрації позитивних і шкірних імпульсів на осцилограмі 1, 2, де на осцилограмі *PBST* і *p. suralis* реєструється позитивна хвиля, що викликає шкірних і пропріоцептивних волокон, тимчасом як при подразненні шкірних волокон реакція була відсутня.

Потенціали дорсальної поверхні. При зануренні кінцівки в ванночку з вазеліновим маслом ряд коливань виникає в стовпці В рис. 1.

Серед цих коливань позитивний (позитивний, N -хвилю за термінологією Рейгарда) і негативний (P -хвилю за термінологією Дженнінгса) тим, які можна спостерігати в лумбальних відділах спинного мозку через до

Потенціали дорсальної поверхні ядра Голля. При подразненні перелічених вище нервів іпселатеральної задньої кінцівки на поверхні ядра Голля виникали коливання потенціалів, приклади яких наведені в стовпці А рис. 1. На верхньому промені кожної осцилограми реєструвалась хвиля дорсальної поверхні, відведена кулястим електродом від поверхні спинного мозку в ділянці L₇, на нижньому — хвиля від поверхні ніжного ядра.

Як видно на осцилограмах 1, 3, які відповідають: 1 — відведенню при подразнюванні п. п. biceps posterior semitendinosus, 3 — п. gastrocnemius, подразнення волокон пропріоцептивної чутливості не викликає будь-яких коливань на поверхні ніжного ядра. Водночас на поверхні спинного мозку в ділянці L₇ реєструвалась значна хвиля від цього подразнення, яка вказує на те, що в ділянці L₇ є потужний вхід пропріоцептивної імпульсації.

Розбіжність між реакціями поперекового відділу та ядра Голля вказує на те, що пропріоцептивні волокна, які в значній кількості входять у задні стовпи від задньої кінцівки, не досягають ніжного ядра.

У протилежність цьому, при подразнюванні п. suralis і п. peroneus communis від поверхні ядра Голля реєструвалась помітна хвиля позитивності (Р-хвиля). Перед Р-хвилею відзначалось коливання в бік негативності, але воно було незначним і так мало перевищувало рівень шуму, що виміряти величину цього коливання неможливо.

Латентний період Р-хвилі при подразнюванні п. suralis і п. peroneus communis дорівнював близько 10 мсек і тривалість її коливалась — від 25 до 30 мсек.

Відмінності в реакціях при стимуляції пропріоцептивних і шкірних волокон виразно проявляються при порівнянні осцилограм 1, 2, де на поверхні спинного мозку в ділянці L₇ при подразнюванні PBST і п. suralis реєструвалась однакова за амплітудою аферентна хвиля, що вказує на збудження приблизно однакової кількості шкірних і пропріоцептивних волокон. В ділянці же ніжного ядра подразнення шкірних волокон (осцилограма 2) викликало виразну реакцію, тимчасом як при подразнюванні п. biceps posterior semitendinosus ця реакція була відсутня.

Потенціали дорсальної поверхні ядра Бурдаха. При подразнюванні нервів передньої кінцівки на поверхні іпселатерального ядра Бурдаха виникає ряд коливань, приклади яких наведені на осцилограмах стовпця В рис. 1.

Серед цих коливань можна виділити початковий трифазний компонент (позитивний, негативний, позитивний), потім негативну хвилю (N-хвилю за термінологією Гассера, Грехем [9]) і дуже повільну позитивну хвилю (Р-хвилю) тривалістю понад 30 мсек. Ці хвилі аналогічні тим, які можна зареєструвати на дорсальній поверхні спинного мозку в люмбальних відділах при подразнюванні нервів, що входять у спинний мозок через дорсальні корінці люмбальних відділів.

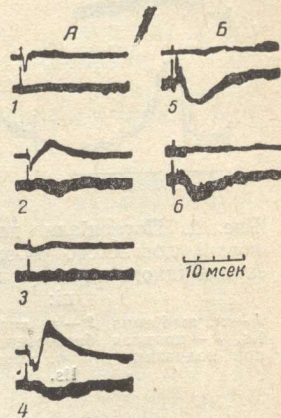


Рис. 1.
А — потенціали дорсальної поверхні спинного мозку в ділянці L₇ (верхній промінь) і довгастого мозку в ділянці ніжного ядра (нижній промінь) при подразнюванні нервів іпселатеральної задньої кінцівки: 1 — biceps posterior semitendinosus, 2 — п. suralis, 3 — gastrocnemius, 4 — п. peroneus communis.
Б — потенціал дорсальної поверхні довгастого мозку в ділянці клиновидного ядра (нижній промінь) при подразнюванні нервів іпселатеральної передньої кінцівки: 5 — п. superficialis, 6 — п. medianus.
Негативність поверхні відповідає відхиленню верхнього променя вниз, а нижнього — вгору.

Перші два компоненти можна чітко виміряти на осцилограмах рис. 2, знятих в умовах більшої швидкості розгортки при подразнюванні: 1 — *n. medianus* і 2 — *n. superficialis radialis*. Початкове трифазне коливання виникає з латентним періодом в 2,5 мсек при подразнюванні *n. medianus* і в 3,3—3,5 мсек при подразнюванні *n. superficialis radialis*. Хвиля негативності, яка слідує за цим коливанням, триває 4—5 мсек при подразнюванні того й іншого нервів.

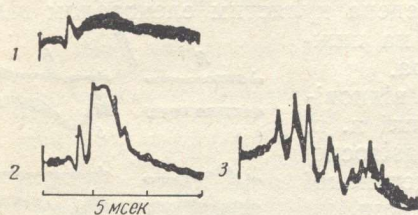


Рис. 2. Потенціали дорсальної поверхні довгастого мозку в ділянці клиновидного ядра при подразнюванні:

1 — *n. medianus*, 2 — *n. superficialis radialis*, 3 — приклад багатoverшинної N-хвилі при подразнюванні *n. superficialis radialis*.

ми спостерігали багатoverшинну N-хвилю, яка також показана на рис. 2. P-хвиля, що слідує за N-хвилею, яка чітко виражена при подразнюванні *n. superficialis radialis*, має тривалість понад 30 мсек.

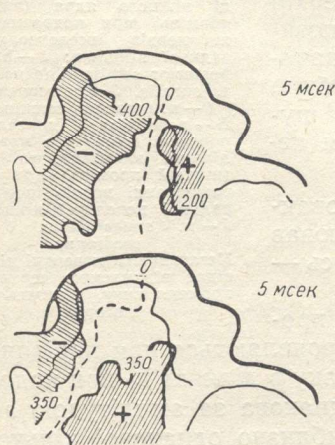


Рис. 3. Карта розподілу електричних потенціалів по поперечному перерізу ядра Бурдаха через 5 мсек після одиночного подразнення нервів передньої кінцівки.

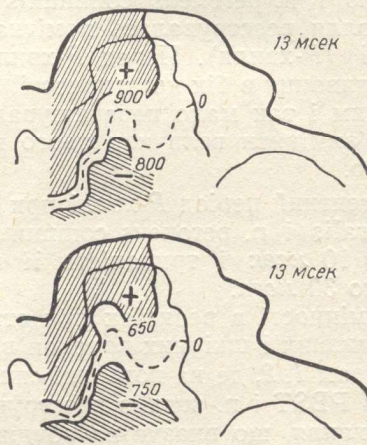


Рис. 4. Карта розподілу електричних потенціалів по поперечному перерізу ядра Бурдаха через 13 мсек після одиночного подразнення нервів передньої кінцівки.

Розподіл активності по глибині мозку. Крім потенціалів дорсальної поверхні ми дослідили розподіл активності по глибині ядра Бурдаха при стимуляції шкірного (*n. superficialis radialis*) і м'язового (*n. medianus*) нервів інселятеральної передньої кінцівки.

Для ядра Голля проводити таке порівняльне вимірювання було недоцільно, оскільки, як зазначалось вище, стимуляція пропріоцептивних волокон нервів задньої кінцівки не дає чітко виражених електричних полів у ділянці цього ядра. Тому таке вимірювання проводилось тільки для ядра Бурдаха, коли при стимуляції нервів інселятеральної

верхньої кінцівки

Вимірювання після заподіяння обрані тому, що N-хвилі, а при істерігались макс

На рис. 3, відно для інтерва на нерви передні рееструвались від їх максимальної

Через 5 мсек dialis спостерігає всю медіальну по на негативності по

При подразненні менша і займає Глибина поширеністю захоплює 1, ності в медіальні який має такий ж ficialis radialis ц а при подразнюван частину ядра.

Через 13 мсек тивністю, яка займає цю позитивніс

Хоч конфігура на обидва нерви б n. superficialis rad

dianus. В міру занурення знака по ні n. superficialis 1,8 мм, а при подра на рівні 1,1—1,5 мм

Об

Як видно з нав проіоцептивних афере востями. Якщо проп дить до ядра Бурдах проіоцептивна імпульс істотному об'ємі до я

Ллойд і Мак-Інт пропріоцептивні шлях йдуть далі нижніх гру

Гліс і Соулера [10] довгастого мозку з до четверта частина цих

Наші висновки ц цих авторів, хоч є не

верхньої кінцівки обидві системи дають чітко виражені електричні поля.

Вимірювання потенціалів поля проводилось через 5 і 13 мсек після заподіяння подразнення. Такі інтервали для вимірювань були обрані тому, що через 5 мсек відзначались максимальні значення *N*-хвилі, а при інтервалі в 13 мсек після заподіяння подразнення спостерігались максимальні значення *P*-хвилі.

На рис. 3, 4 наведені карти розподілу активності, складені відповідно для інтервалів у 5 і 13 мсек після заподіяння одиночного стимулу на нерви передньої кінцівки. На картах заштриховані ділянки, на яких реєструвались відповідно позитивні і негативні коливання в межах 50% їх максимальної амплітуди.

Через 5 мсек після заподіяння подразнення на *p. superficialis radialis* спостерігається значна зміна негативності, яка займає майже всю медіальну половину поперечного перерізу ядра. По глибині ця зона негативності повністю захоплює 2 мм від його поверхні.

При подразнюванні ж *p. medianus* ця зона негативності значно менша і займає лише саму медіальну частину поперечного перерізу. Глибина поширення негативності також значно менша: вона не повністю захоплює 1,5 мм від поверхні ядра. Поряд з ділянкою негативності в медіальній половині ядра відзначається фокус позитивності, який має такий же прихований період. При подразнюванні *p. superficialis radialis* ця ділянка займає нижньо-латеральну частину ядра, а при подразнюванні *p. medianus* вона значно більша і займає нижню частину ядра.

Через 13 мсек ділянки негативності повністю заміщаються позитивністю, яка займає верхньо-медіальну частину ядра. За своєю площею ця позитивність однакова при подразнюванні як *p. superficialis*, так і *p. medianus*.

Хоч конфігурація поля через 13 мсек після заподіяння подразнення на обидва нерви була однаковою, амплітуда реакції при подразненні *p. superficialis radialis* була значно більша, ніж при подразненні *p. medianus*.

В міру занурення в дорсо-вентральному напрямку виявляється перекручення знака потенціалу на негативний, причому при подразнюванні *p. superficialis radialis* це перекручення настає на глибині 1,3—1,8 мм, а при подразненні *p. medianus* нульова лінія проходить вище — на рівні 1,1—1,5 мм від поверхні ядра.

Обговорення результатів досліджень

Як видно з наведених вище даних, представництво шкірних пропріоцептивних аферентів в ядрах характеризується істотними особливостями. Якщо пропріоцептивна імпульсація у великому об'ємі надходить до ядра Бурдаха і викликає значну активацію цього ядра, то пропріоцептивна імпульсація від нижньої кінцівки, очевидно, не досягає в істотному об'ємі до ядра Голля.

Ллойд і Мак-Інтайр [11] встановили, що найбільш швидкопровідні пропріоцептивні шляхи переключаються на клітинах стовпа Кларка і не йдуть далі нижніх грудних сегментів спинного мозку.

Гліс і Соулер [10], вивчаючи волокна, які проникають у нижнє ядро довгастого мозку з дорсальних стовпів, прийшли до висновку, що тільки четверта частина цих волокон закінчується в ядрі ніжного пучка.

Наші висновки цілком узгоджуються з результатами досліджень цих авторів, хоч є непрямі дані про те, що пропріоцептивна імпульса-

ція може досягти системи медіальної петлі [13]. В своїх експериментах дослідники [13] використали метод перерізки різних ділянок спинного мозку. Можливо, що виявлені такою методикою пропріоцептивні аференти знаходяться в такій незначній кількості, що їх неможливо виявити електрофізіологічно.

Як шкірна, так і пропріоцептивна імпульсація від верхніх кінцівок викликає постсинаптичну активність нейронів ядра Бурдаха, проявом якої і є *N*-хвиля, яку описали численні автори [12, 7, 13]. Автори не проводили порівняльного аналізу постсинаптичних процесів у нейронах ядра Бурдаха при пропріоцептивній і шкірній імпульсації. Одержані нами дані показують, що розподіл нейронів, пов'язаних з пропріоцептивними і шкірними аферентами, не збігається. Очевидно, нейронів шкірної чутливості в межах ядра значно більше, і розташовуються вони ширше.

Аналіз характеру постсинаптичних відповідей цих нейронів необхідно провадити окремо, але з одержаних даних можна зробити висновок, що генерація імпульсів при подразнюванні шкірних аферентів здійснюється більш ефективно. Очевидно, в нейронах, пов'язаних з пропріоцептивними аферентами, при надходженні синхронізованої аферентної хвилі виникає лише одиночний розряд, а в нейронах, пов'язаних з шкірними аферентами, — груповий розряд, що і дає в ряді випадків складну структуру *N*-хвилі.

І той, і інший вид імпульсації слідом за *N*-хвилею генерує *P*-хвилю. Щодо природи цієї хвилі позитивності існує кілька точок зору. Термен [12] першим дослідив активність нейронів ядра Бурдаха і висловив припущення, що ця пізня позитивна хвиля є показником активності нижчерозташованих ретикулярних нейронів. Проте ця хвиля має максимальне значення на поверхні ядра і перекинує свій знак в межах останнього.

Андерсен, Екклс і Шмідт [8] пояснюють походження цієї хвилі пресинаптичним гальмуванням. В цьому дослідженні ми не одержали даних, які дозволили б беззастережно прийняти ту чи іншу точку зору. Наші дані лише показали, що активність цієї системи при збудженні аферентів і того, і іншого типу однакова за часовими характеристиками. Ефективність же реакції в цьому випадку буде різною.

Висновки

1. Проведено дослідження потенціалів дорсальної поверхні ядер Голля і Бурдаха і розподілу фокальних потенціалів у глибині ядра Бурдаха при шкірній і пропріоцептивній імпульсації.

2. Пропріоцептивні волокна з нейронів нижньої кінцівки не досягають ядра Голля в помітному об'ємі, тимчасом як стимуляція пропріоцептивних аферентів верхньої кінцівки викликає значну постсинаптичну активність в ділянці ядра Бурдаха.

3. При стимуляції пропріоцептивних аферентів латентний період потенціалу дорсальної поверхні ядра Бурдаха (2,5 мсек) і амплітуди *N*- і *P*-хвилі менше, ніж латентний період (3,5—4 мсек) і амплітуда потенціалу дорсальної поверхні при стимуляції шкірних аферентів.

4. Вимірювання потенціалів поля ядра Бурдаха через 5 мсек після застосування подразнення на нерви іпсилатеральної передньої кінцівки виявляє значно більшу по зайнятій площі ділянку негативності при стимуляції шкірних волокон, ніж при стимуляції пропріоцептивних волокон, що вказує на різний ступінь поширення нейронів шкірної і пропріоцептивної чутливості в межах ядра.

5. Ділянка, з заподіяння подра них, так і пропріоцептивному г максимальному г подразненні п. те

1. Василенко П. 1965, 5.
2. Василенко П. 1965, 5.
3. Пятигорск.
4. Василенко П. 1965, 15.
5. Костюк П.
6. Уолл П.—Д.
7. Andersen P.
8. Andersen P.
9. Gasser H. S.
10. Glees P., So.
11. Lloyd D. P.
12. Therman P.
13. Towe A. L. a

Представительств
в переключ

Лаборатория
им. А.

Были исследованы
при раздражении кожных
ней и задней конечности
кой реакции при раздра
раздражении кожных не
тельности (*P*-волна) с не
го сделан вывод, что про
в существенном объеме до

На поверхности ядра
тивных ипсилатеральных
вательность колебаний, с
тельного, отрицательного,
медленной положительной
вой реакции при раздраж
дражении кожного — 3,5 м

Во всех случаях наб
при заведомо максимальн
с волнами при раздраж
многовершинная *N*-волна
ления фокальных потенциа
тельности, занимающая
нерва значительно больше,

5. Ділянка, зайнята позитивністю, вимірюною через 13 мсек після заподіяння подразнення, однакова за площею при подразненні як шкірних, так і пропріоцептивних волокон. Однак амплітуда реакції при максимальному подразненні *n. superficialis radialis* більша, ніж при подразненні *n. medianus*.

Література

1. Василенко Д. А., П'ятигорський Б. Я.— Фізіол. журн. АН УРСР, 1965, 5.
2. Василенко Д. А., Пятигорский Б. Я.— Тезисы докл. научно-техн. конфер., посвященной Дню Радио, Киев.
3. Пятигорский Б. Я.— Бюлл. exper. биол. и мед., 1964, 58, 120.
4. Василенко Д. А., Костюк П. Г.— Журн. высшей нервной деятельности, 1965, 15.
5. Костюк П. Г.— Микроэлектродная техника, К., Изд-во АН УССР, 1960.
6. Уолл П.— Две системы передачи кожных ощущений в сб.: Теория связи в сенсорных системах, Изд-во «Мир», М., 1964.
7. Andersen P., Eccles J. C., Schmidt R. F. and Iokota T.— J. Neurophysiol., 1964, 27, 78.
8. Andersen P., Eccles J. C. and Schmidt R. F.— Nature, London, 1962, 194, 741.
9. Gasser H. S. and Graham H. T.— Amer. J. Physiol., 1933, 108, 295.
10. Glees P., Soler I.— L. Zellforsch., 1951, 36, 381.
11. Lloyd D. P. C., McIntyre A. K.— J. Neurophysiol., 1950, 13, 39.
12. Therman P. O.— J. Neurophysiol., 1941, 4, 153.
13. Towe A. L. and Zimmerman J. D.— Nature, 1962, 194, 1250.

Представительство кожных и пропріоцептивних аферентів в переключающих ядрах продолговатого мозга

Г. Г. Скибо

Лаборатория общей физиологии Института физиологии
им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

Были исследованы потенциалы дорсальной поверхности ядер Голля и Бурдаха при раздражении кожных и пропріоцептивных волокон ипсилатеральных нервов передней и задней конечностей. На поверхности нежного ядра не регистрировалось никакой реакции при раздражении пропріоцептивных аферентов, в то время как при раздражении кожных нервов регистрировалась поздняя и растянутая волна положительности (*P*-волна) с незначительной отрицательностью перед ней. На основании этого сделан вывод, что пропріоцептивная импульсация от нижней конечности не доходит в существенном объеме до ядра Голля.

На поверхности ядра Бурдаха при раздражении как кожных, так и пропріоцептивных ипсилатеральных нервов передней конечности отмечалась одинаковая последовательность колебаний, состоящая из начального трехфазного компонента (положительного, отрицательного, положительного колебаний), отрицательной волны и очень медленной положительной волны, длительностью более 30 мсек. Скрытый период первой реакции при раздражении пропріоцептивного нерва составлял 2,5 мсек, при раздражении кожного — 3,5 мсек.

Во всех случаях наблюдалась значительно меньшая выраженность *N*- и *P*-волн при заведомо максимальном раздражении пропріоцептивных аферентов по сравнению с волнами при раздражении кожных аферентов. В некоторых случаях наблюдалась многовершинная *N*-волна при раздражении кожного нерва. При сравнении распределения фокальных потенциалов в глубине ядра Бурдаха оказалось, что область отрицательности, занимающая верхне-медиальную часть ядра, при раздражении кожного нерва значительно больше, чем при раздражении пропріоцептивного нерва.

На основании этого высказано предположение, что в ядре имеется большое количество нейронов, связанных с проприоцептивными афферентами. Область положительности, которая соответствует *P*-волне, одинакова по площади при раздражении и кожных, и проприоцептивных волокон, однако амплитуда этой реакции при раздражении кожного нерва больше, чем при раздражении проприоцептивного.

Representation of Cutaneous and Proprioceptive Afferents in the Transmitting Nuclei of the Medulla oblongata

G. G. Skibo

*Laboratory of general physiology of the A. A. Bogomoletz
Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev*

Summary

The author investigated the potentials of the dorsal surfaces of Gall and Burdach nuclei on stimulation of the cutaneous and proprioceptive fibres of the ipsilateral nerves of the anterior and posterior limbs. No reaction was recorded on the surface of the delicate nucleus on stimulating the proprioceptive afferents, while on stimulating the cutaneous nerves the late and elongated wave of positivity (*P*-wave) with slight negativity before it was registered. The conclusion is drawn that the proprioceptive impulsation from the lower limb does not reach Gall's nucleus in substantial volume.

The assumption is advanced that there are a great number of neurons in the nucleus connected with the proprioceptive afferents. The positivity region, corresponding to the *P*-wave, is the same in area on stimulation of both cutaneous and proprioceptive fibres; however, the amplitude of this reaction on stimulation of the cutaneous nerve is greater than on stimulation of the proprioceptive.

Про функціонал в ор кори голо

*Відділ
ім. С*

Дослідження о
генність ретикуляр
те, що роль цього
межується генерал
більш диференційов

Конкретизацією
ретикулярне поход
подразнення [3, 16].

Щодо зорової
кулярної імпульсації
новленим фактом [4]
нашого дослідження
тикулярної формації
зорової зони кори к

Для вивчення і
ність окремих нейр
електричному подра
ris tegmenti), а тако

Світлове подразнен
ФФС-02, електронно-пром
тварини з максимальною
сування світла на зіницю
мач стереотаксичного апа
у ретикулярне ядро. Як і
ричній ізоляції діаметром
дротинки склеювали полі
нурення. Загальний діаме
близько 30 ком. Подрази
кутної форми тривалістю
Координати nucleus reticu
Фіфкової і Маршала [12].
роль локалізації електродів

Відведення потенція
вали позаклітинним метод
нали, відводжувані мікро
силуєвач біопотенціалів УН
канальна установка типу
імпульсну активність запи
користана установка, яка
формують імпульси.