

ПРО АФЕРЕНТНІ МІЖЦЕНТРАЛЬНІ ЗВ'ЯЗКИ МОЗОЧКА

Н. В. Братусь, Г. В. Янчик

Кафедра нормальної фізіології Вінницького медичного інституту

Мозочок, не будучи зв'язаним з жодним із ефекторів безпосередньо, як специфічний центр, причетний до регуляції найрізноманітніших функцій організму шляхом впливу на рівень збудливості центральних ланок відповідних рефлекторних дуг. У забезпеченні міжцентральних коригуючих впливів і полягає його адаптаційно-трофічна роль в організмі.

Запорукою надійності і водночас динамічності еферентних впливів мозочка є наявність системи аферентних зв'язків, які передають сигнали про стан регулюючих функцій церебелопетально. Значне місце належить тут зв'язкам мозочка з рецепторними полями різних аферентних систем. Про це свідчать дані електрофізіологічних досліджень останніх 25 років. Методом викликаних потенціалів (ВП) у корі мозочка виявлено представництво полів чутливості шкіри [9, 17, 30 та ін.], пропріоцепторів [19, 23, 28 та ін.], вестибулярного апарата [2, 8 та ін.], слухової чутливості [15, 26 та ін.], зору [15, 30 та ін.], інтероцепторів [3, 6, 16, 31 та ін.].

Мозочок, як одна з провідних ланок у системі внутріцентральної регуляції, повинен мати зворотні зв'язки з центральними мозковими структурами, на які він спричиняє еферентний вплив. З'ясування закономірностей функціонування цих зв'язків може значною мірою розширити наші уявлення про механізми регулюючої діяльності мозочка. При значному об'ємі досліджень, присвячених вивченню впливів мозочка на інші нервові центри, питання про характер впливів цих центрів на мозочок висвітлене слабо. Більша частина таких праць присвячена з'ясуванню аферентних впливів кори великих півкуль на мозочок [4, 5, 11, 18, 25, 27, 29 та ін.]. Про аферентні зв'язки мозочка з іншими областями мозку є лише уривчасті несистематизовані факти. Відома праця Гвальтеротті [24], присвячена оцінці електричних коливань у ядрах мозочка при подразненні колінчастих тіл, передніх горбків чотиригорбикового тіла і прилягаючої сірої речовини. Ямагуші з співавт. [32] провели електрофізіологічний аналіз впливів на кору мозочка з боку неспецифічних ядер таламуса.

Спеціальний інтерес становить питання про те, які аферентні зв'язки існують у мозочка з руховими центрами, що спричиняють регулюючий вплив на соматичні і вегетативні функції організму. У цьому плані нами і було проведене дослідження викликаних реакцій кори мозочка при подразненні червоного ядра, спинного мозку, а також гіпоталамуса. Прийнято до уваги, що на основі електрографічних показників ВП, а також їх поширення по корі мозочка до певної міри можна судити про характер церебелопетальних міжцентральних зв'язків. Крім того, порівнюючи викликану активність мозочка при подразненні різних областей мозку, можна скласти уявлення про питому вагу інформації, яка надходить у мозочок по відповідних міжцентральних зв'язках.

Методика досліджень

Досліди проведені на кішках в умовах тіопентал-натрієвого наркозу (70 мг/кг інтраперитонеально). Частину підготовчої операції, яка складається з оголення дорсальної поверхні кори мозочка, а також препарування нервів з фіксацією на них подразних електродів, описано одним із нас раніше [3].

Для оголення спинного мозку по середній лінії на спині і шиї розсікали шкіру і відсепарували м'язи. Остисті відростки і дужки хребців відкушували в двох місцях — на рівні С5 і Т4. Тверду мозкову оболонку виділяли, після чого в спинний мозок вводили біполярні голчасті електроди, виготовлені з ортодонтичного дроту з міжелектродною відстанню 1—1,6 мм, заізолювані на всьому протязі крім кінчиків (клеєм БФ-2), діаметр яких становив 100 мк.

У серіях досліджень з подразненням червоного ядра або гіпоталамуса обов'язково була додаткова трепанація тім'яних кісток черепа. Обчислення координат для заглиблення подразних електродів провадили у відповідності з картами атласа Джаспера і Аймон Марсана (при введенні в червоні ядра — сек. 250, ФР. 7,0, при введенні в гіпоталамус в ділянку мамілярних тіл — сек. 210, ФР. 9,0).

Під час підготовчої операції в ході дослідження голову і тулуб тварини фіксували в стереотаксичному апараті.

Відведення біоелектричної активності мозочка здійснювалось уніполярно. Активним електродом служила бавовняна нитка, змочена розчином Рінгера, індиферентним електродом був латунний стрижень, лужений оловом, який фіксували в носових кістках. Реєстрація ВП мозочка здійснювалась з допомогою катодного осцилографа ЕО-7 з реостатно-емкісним підсилювачем на вході. Характеристика підсилювача лінійна від 2 до 500 гц, власні шуми підсилювача не перевищують 5 мкв.

Подразнення мозкових структур здійснювалось з допомогою стимулятора з радіочастотною приставкою на виході. Тривалість імпульсів становила 0,1—0,5 мсек, напруга дорівнювала подвійній пороговій величині.

Досліди починали тільки через 45 хв після підготовчої операції. Після закінчення досліду для з'ясування локалізації електродів у мозку через них пропускали постійний електричний струм наростаючої на протязі 30 сек сили від 0,5 до 10 ма. Потім тварину вбивали і мозок перфузували 40%-ним розчином формаліну, після чого електроди виймали і блоки з відповідних ділянок мозкової речовини занурювали в 10%-ний розчин формаліну. Зрізи виготовляли на заморожувальному мікромомі товщиною 30 мк, наносили на предметне скло, покривали покривним склом і, користуючись збільшувачем, фотографували.

Результати досліджень

Викликані потенціали кори мозочка при подразненні спинного мозку. Найбільш ефективним було подразнення спинного мозку з боку дорсальної поверхні поблизу від середньої лінії. Пороговий вольтаж стимулу дорівнював 1 в. Як у шийному, так і в грудному відділі поверхнєве подразнення викликало лише зміну фонові електричної активності кори мозочка (рис. 1, А, кадр 1), воно полягало в появі групи хвиль з періодом 15—35 мсек кожна і амплітудою 20—40 мкв. Ознаки ВП виникали при подразненні на глибині 500 мк (кадр 2). В міру дальшого заглиблення електрода вираженість ВП поліпшувалась. Найбільшими ВП були при подразненні спинного мозку на глибині 1800—2000 мк, по обидва боки від середньої лінії. Це відповідало межі між білою і сірою речовиною.

Незалежно від глибини подразнення спинного мозку латентний період ВП був достатньо стабільним і дорівнював при подразненні шийного відділу в середньому $7,7 \pm 1,6$ мсек, при подразненні грудного відділу — $10,8 \pm 1,3$ мсек. ВП завжди розпочинався електропозитивним колюванням потенціалу. При подразненні на глибині 500 мк воно було єдиним, тривалістю близько 8 мсек, амплітудою 120 мкв (кадр 2). При подразненні на глибині 1000 мк тривалість цієї фази збільшувалась до 12 мсек, причому вона могла бути розщепленою на два компоненти (кадр 3). У складі ВП з'являлась і електронегативна фаза. В результаті подразнення ще більш глибоких структур відзначалось наростання амплітуди ВП, електропозитивні компоненти проявлялись роздільно чи зливались, а на фоні збільшеної електронегативної фази можна було помітити додаткове відхилення електронегативного знаку (кадр 4). При

подразн
ВП про
відповід

Под
якому п
тивосте
ним зон
відповід
віднести
ньої до
черв'як
проявля
сповільн
тенціалу
півкуль
нентами
Різи
мозочка

Рис. 1. В
мозочка

А — ВП к
ня дорсал
з — 1000 м
ВП різних
нени спин
середній

рівней
тю роз
ханати
сивніст
Та обс
мозку
волоко
кори м
особли
відведе
аналізу
мозочк
ної пр
вались

В
ядер.
дорсал
Велич
щою н
ампліт
вою В
додатк
залеж
В
тивни
тивне
слідун

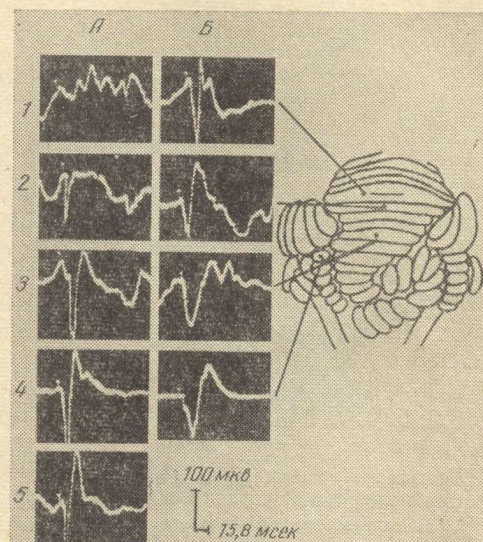
подразненні на глибині 2000 мк амплітуда позитивної і негативної фаз ВП продовжувала зростати, але додаткові компоненти зникали, так що відповідь набувала двофазної форми (кадр 5).

Подразнення спинного мозку здатне було викликати ВП в будь-якому полі дорсальної поверхні кори мозочка, хоч і неоднакових властивостей. ВП зі згаданими характеристиками були властиві проєкційним зонам, де при подразненні периферичних нервів виникали первинні відповіді (рис. 1, Б). Сюди слід віднести нижні пелюстки передньої долі, просту дольку, горб черв'яка. За межами цих зон ВП проявлялись із збільшенням ЛП сповільненими коливаннями потенціалу (див. таблицю), у корі півкуль — з додатковими компонентами.

Різну вираженість ВП в корі мозочка при подразненні різних

Рис. 1. Викликані потенціали (ВП) кори мозочка при подразненні спинного мозку на рівні С5.

А — ВП кори передньої долі; 1 — подразнення дорсальної поверхні; 2 — на глибині 500 мк; 3 — 1000 мк; 4 — 1500 мк; 5 — 2000 мк. Б — ВП різних ділянок кори мозочка при подразненні спинного мозку на глибині 2000 мк по середній лінії. Тіопенталовий наркоз. Сила подразнення — 2 в.



рівней спинного мозку мабуть можна пояснити неоднаковою компактністю розміщення збуджуваних церебелопетальних волокон у дорсальному канатику в міру занурення з поверхні на глибину і звідси різною інтенсивністю потоку доцентрових імпульсів, які прямують до кори мозочка. Та обставина, що при подразненні поверхні і глибоких шарів спинного мозку відповіді мають різний прояв, може вказувати на відміни в складі волокон шляху чи в способах закінчення їх терміналей на нейронах кори мозочка. У вірогідності останнього переконує також наявність особливостей електрографічної характеристики ВП залежно від ділянки відведення в корі мозочка. Тут не можна виключити без додаткового аналізу ролі внутрікоркових впливів на прояв ВП у різних ділянках мозочка. Це питання водночас стосується не тільки оцінки ВП спінальної природи. В такій же мірі воно виникає при аналізі ВП, які реєструвались в інших серіях досліджень цієї роботи.

ВП кори мозочка при подразненні червоних ядер. При подразненні червоних ядер ВП виникали в тих же ділянках дорсальної поверхні мозочка, що і при периферичному подразненні. Величина порогу дорівнювала тут 3—6 в. Вираженість ВП була кращою на контралатеральному боці подразнення. Це проявлялось більшою амплітудою і тривалістю ВП при однакових умовах подразнення. Основною ВП було двофазне коливання потенціалу, до якого приєднувались додаткові компоненти з своєрідною електрографічною характеристикою залежно від ділянки відведення (рис. 2, таблиця).

В передній долі ВП проявлялись, як правило, двома електропозитивними компонентами. В області простої долки перше електропозитивне коливання потенціалу було особливо чітким, а за ним, перед

тивність. В області горба черв'яка в складі електропозитивної фази також проявлялось два компоненти. Причому, початкова електропозитивність ВП мала найбільшу амплітуду при найменшій тривалості, а слідує електронегативна хвиля на цьому фоні була значно меншою, у вигляді розщеплення вихідного коліна першої фази. Могла бути роздвоєна і електронегативна хвиля.

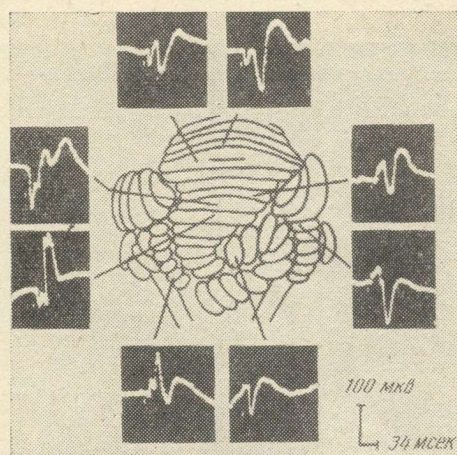


Рис. 2. ВП різних ділянок кори мозочка при подразненні червоного ядра справа. Тіопенталовий наркоз. Сила подразнення — 6 в.

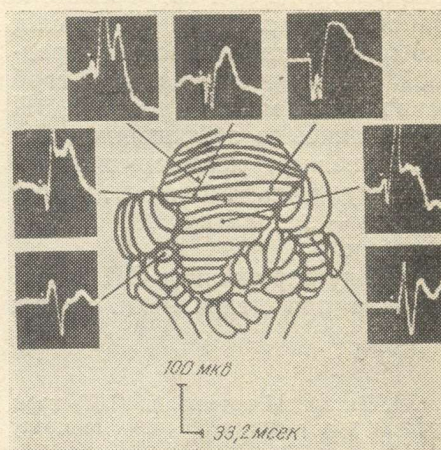


Рис. 3. ВП різних ділянок кори мозочка при подразненні мамілярних тіл (гіпоталамуса) справа. Тіопенталовий наркоз. Сила подразнення — 6 в.

Параметри викликаних потенціалів

Ділянки відведення ВП	Латентний період, в мсек			Електропозитивна фаза (з вклю		
				тривалість, в мсек		
	сп. м.	ч. я.	гпт.	сп. м.	ч. я.	гпт.
Передня доля	7,6±1,1 10,8—	5,1±1,7	6,3±0,8	18,1±1,3 18,1±1,8	30,4±4,1	26,1±7,5
Проста долька	7,5±1,2 10,5±1,8	6,3±0,8	6,4±0,7	10,9±2,7 18,8±3,5	11,3±3,9	12,6±5,0
Горб черв'яка	6,1±0,7 8,7±1,1	6,9±0,4	7,6±0,6	27,4±0,8 32,8±1,2	12,1±3,8	16,8±5,4
Парамедіанні дольки іпсилатеральні	8,3±0,5 11,8±0,4	8,2±0,4	6,2±0,36	8,3±1,1 9,4±0,6	15,8±1,7	27,5±6,1
Парамедіанні дольки контралатеральні	8,3±0,7 11,8—	9,3±0,5	8,3±0,4	8,3±1,1 9,4—	26,9±7,8	20,7±4,9
Півкулі іпсилатеральні	9,1±1,3 12,1—	—	—	9,4±0,4 10,6±1,7	—	—
Півкулі контралатеральні	9,1±1,1 12,1±1,7	—	—	9,4±1,3 10,6±2,1	—	—

Примітка. сп. м.— спинний мозок; ч. я.— червоні ядра; гпт.— гіпоталамус.

Для В при периф негати- після цьог

В П гіпотал мілярних черв'яка, п кали в обл Сінгх, Дуа ною части рогового п цьому вип дою в дія лялись з і компонент гативна (р чи характ денні, а бі початкови діанних до їх на іпсіл мозочка В

З нащ нервових приводить

кори мозочка (

ченням усіх комп	
амплітуда	
сп. м.	ч. я.
70±4,1	90±
70±3,7	
70±3,4	80±
100±5	
60±11,2	30±
60±7,8	
70±3,7	65±
50±8,1	
70±11,3	90±
50±9,7	
20±1,8	
20±1,3	
20±2,3	
20±2,1	

Для ВП парамедіанних долей при подразненні червоних ядер, як і при периферичних подразненнях, була характерна початкова електро-негативність у вигляді одного або двох коливань потенціалу; тільки після цього в складі ВП розвивався позитивно-негативний комплекс.

ВП кори мозочка при подразненні заднього гіпоталамуса. Подразнення заднього гіпоталамуса в області мамілярних тіл викликало ВП в передній долі, простій дольці, горбі черв'яка, парамедіанних частках. У наших дослідженнях вони не виникали в області кори півкуль. Цікаво відзначити, що Ананд, Мальхорта, Сінгх, Дуа [10] виявили зв'язки гіпоталамуса лише з палеоцеребелярною частиною мозочка, не знайшовши їх з неocereбелярною. Сила порогового подразнення дорівнювала 3—6 в. З таблиці видно, що і в цьому випадку ВП виникали з найменшим ЛП і найбільшою амплітудою в ділянці передньої долі і простої дольки. До того ж тут ВП проявлялись з найбільш складною конфігурацією — розщепленою на два компоненти могла бути електропозитивна фаза, а інколи і електронегативна (рис. 3). В ділянці горба черв'яка ВП спрощувались, набуваючи характеру двофазних позитивно-негативних. Інколи в цьому відведенні, а більш закономірно в парамедіанних долях ВП проявлялись з початковим електронегативним компонентом. Своєрідністю ВП парамедіанних долей при подразненні мамілярних тіл була краща вираженість їх на іпсилатеральному боці подразнення, тоді як в усіх інших областях мозочка ВП проявлялись в однаковій мірі з обох боків.

Обговорення результатів досліджень

З наших досліджень випливає, що подразнення ряду центрально-нервових структур (спинного мозку, червоних ядер, мамілярних тіл) приводить до виникнення ВП на великій площі дорсальної поверхні

кори мозочка ($n = 4$)

ченням усіх компонентів)			Електронегативна фаза					
амплітуда, в мкВ			тривалість, в мсек			амплітуда, в мкВ		
сп. м.	ч. я.	гпт.	сп. м.	ч. я.	гпт.	сп. м.	ч. я.	гпт.
70±4,1	90±3,8	74±8,3	34,4±2,7	35,2±7,3	49,3±10,2	40±3,4	30	120±17,3
70±3,7			54,3±2,5			70±7,7		
70±3,4	80±4,2	100±5,2	36,4±3,1	29,1±11,1	18,8±0,09	100±7,3	52±20,8	105±4,2
100±5			57,4±4,7			130±12,7		
60±11,2	30±17,1	40±1,8	32,8±1,9	65±16,8	19,7±5,2	100±11,8	35±1,6	60±1,1
60±7,8			32,8±1,7			60±6,5		
70±3,7	65±2,4	75±4,1	13,7±0,4	29,1±8,2	35,5	50±7,8	50	80
50±8,1			18,8±1,7			40±4,3		
70±11,3	90±16,2	60±5	13,7±0,4	48,3±11,5	27,1±7,3	50—	65±9,2	75±2,5
50±9,7			18,8±0,9			40±1,7		
20±1,8	—	—	18,8±0,6	—	—	50—	—	—
20±1,3			21,2—			40±1,9		
20±2,3	—	—	18,8—	—	—	50±3,2	—	—
20±2,1			21,2—	—	—	40±1,8		

мозочка. Це означає, що кора мозочка, як область мозку, яка відноситься до системи внутріцентральної регуляції, має широкі аферентні зв'язки не тільки з рецепторними полями, але і з нервовими центрами.

Спинно-церебелярні шляхи широко описані в літературі. Серед них відомі, крім спинно-мозочкового вентрального і дорсального, спинно-оліварний, спинно-ретикуло-мозочковий, ростральний спинно-мозочковий тракти. Беручи до уваги локалізацію ефективного подразнення в спинному мозку в наших дослідженнях, можна думати про активацію тут волокон шляху, описаного в складі дорсального канатика, тобто рострального спинно-мозочкового шляху (Фераре і Баррера; Ренсон та ін., цит. за [12]). Цей шлях проходить на рівні шийних і верхніх грудних сегментів і переривається в зовнішньому клиновидному ядрі. В його складі проходять волокна, які проводять імпульси від пропріоцепторів м'язів шиї, передніх лап і верхньої частини тулуба [23]. Його аферентні термінали проеуються переважно в корі черв'яка і інтермедіарної частини передньої долі. За нашими даними, саме в цих ділянках ВП при подразненні спинного мозку виникали з найменшим ЛП ($6,1 \pm 8,7$ мсек). До речі, ці ділянки спричиняють значний вплив на постуральні механізми [14].

Дані про те, як здійснюється передача сигналів до мозочка з інших подразнюваних нами центрів, дуже обмежені. Червоні ядра розцінюються як одна з проміжних станцій на шляху від сенсомоторних полів кори великих півкуль до мозочка [25]. Встановлено, що аксони нейронів червоних ядер, йдучи у складі середньої ніжки мозочка, можуть закінчуватись безпосередньо в зернистому шарі кори моховидними волокнами [7]. Водночас, та обставина, що латентний період ВП кори мозочка при подразненні червоних ядер вимірюється досить великими відрізками часу, в межах $5,1 \pm 1,7$ — $9,3 \pm 0,5$ мсек (залежно від ділянки відведення), свідчить про наявність і більш складних зв'язків, які включають декілька синапсів між корою мозочка і червоними ядрами. Серед реле на шляху від червоних ядер до мозочка згадується латеральне ретикулярне ядро, його дорсо-ростральна частина [13]. Виходячи з тривалості ЛП, ще більша кількість переключаючих синапсів має бути на шляху від гіпоталамуса до кори мозочка. О. Г. Баклаваджян [1] вважає, що від гіпоталамуса до кори мозочка ведуть виключно непрямі зв'язки.

Критерієм для оцінки питомої ваги потоку аферентних імпульсів, що прямують до мозочка від центрів і рецепторних полів, до певної міри може бути поріг подразнення. При подразненні нервів кінцівок, як і спинного мозку, він становив 1 в; разом з тим при подразненні червоного ядра та мамілярних тіл мінімальне значення ефективного стимулу дорівнювало 3—6 в. Ці величини, будучи показником збудливості мозочка до імпульсів різної природи, вказують, що найбільш чутливим він є щодо сигналів, які прямують від рецепторних полів. Значною мірою поріг визначається властивостями волокон, які входять до складу зв'язуючого шляху. По відношенню до мозочка і периферичних нервових волокон це доведено Джіакінто із співавт. [22]. Отже, волокна міжцентральных зв'язків також складають необхідний елемент, який визначає функціональні властивості сприймаючої системи.

Слідуюче питання, яке заслуговує на увагу при оцінці одержаних даних, полягає в тому, що вираженість ВП при будь-якому з випробуваних подразнень в усіх варіантах досліджень проявлялась по ряду показників однотипно. 1. Основою ВП при будь-якому подразненні є двофазне коливання потенціалу позитивно-негативного знаку. 2. У корі передньої долі і простій дольки ВП завжди проявлялись з максимальною амплітудою і мінімальним ЛП. Тут, як правило, електропозитивна

фаза
закон
ням

Р
гляду
ренні
мозоч
на др
жуть
подра
рівно
або гр
імпуль
кон б
ступін
найбі
решті
мозку
ще ра
з пев
дить
при п
там с
При
перш
цією
кліти
як пр
Втра
преце
напри
джер
чаєть
ка і

1. Ба
- ук
2. Бе
- 194
3. Бр
4. Ве
5. Д
- 194
6. К
7. С
- ин
8. Ч
9. А
10. А
- 4,
11. В
12. В
13. (В
14. В
15. В
16. Д
17. Д
18. Д

фаза включала кілька компонентів. 3. Для кори парамедіанних долей закономірним було виникнення ВП з початковим негативним коливанням потенціалу.

Різниця в прояві ВП залежно від області відведення (а не від вигляду подразнення) примушує вважати, що першорядну роль у створенні компонентів ВП відіграють внутрікоркові механізми в самому мозочку; властивості аферентних волокон шляхів при цьому відходять на другий план. Докази на користь сказаного, за нашими даними, можуть бути розібрані на прикладі викликаної активності збуджуваної подразненням спинного мозку. Так, багатокомпонентні ВП проявлялись рівною мірою, незалежно від того, чи наносилось подразнення на шийну або грудну частину спинного мозку, хоч умови для синхронізації потоку імпульсів були не зовсім однакові. Активацією церебелопетальних волокон безпосередньо біля входу в мозочок, на рівні вірьовчатих тіл, коли ступінь синхронізації імпульсів, що прямують до кори мозочка, був найбільшим, також можна було викликати багатокомпонентні ВП. Нарешті, та обставина, що подразнення однієї й тієї ж точки в спинному мозку збуджувало неоднакові реакції в різних ділянках кори мозочка, ще раз примушує віддати перевагу самій корі мозочка в створенні ВП з певними електрографічними проявами. До такого ж висновку приходять Янсен [25] на підставі аналізу ВП кори мозочка в області півкуль при подразненні соматосенсорної кори, Фокс і Вільямс [21] по результатам оцінки ВП мозочка у відповідь на подразнення хвостатого ядра. При наявності окремих електропозитивних компонентів у складі ВП, перший з них, коротколатентний, зв'язується з постсинаптичною активацією клітин зернистого шару, а другий, довголатентний, — з активністю клітин Пуркіньє. Підтвердження цього одержане і на нейронному рівні як при подразненні неокортекса [29], так і периферичних нервів [20]. Втрата електрографічної специфічності ВП може відбуватись десь на прецеребелярному рівні, при переключенні церебелопетальних імпульсів, наприклад, в латеральному ретикулярному ядрі [13]. Отже, своєрідність джерела аферентних імпульсів і зв'язків, які ведуть від нього, позначається лише на часових характеристиках викликаної активності мозочка і в деякій мірі — на вираженості компонентів ВП.

Література

1. Баклаваджян О. Г. — Вегетат. регуляція електрич. активн. мозга. Л., «Наука», 1967.
2. Бериташвили И. С., Цкипуридзе Л. Р. — Сообщения АН ГрузССР, 1945, 6, 9, 723.
3. Братусь Н. Н. — Фізіол. журн. СССР, 1960, 45, 2, 179.
4. Вендерович Е. Л. — В сб., посвящ. С. П. Давиденкову М. — Л., 1936, 142.
5. Донхоффер Г., Фанарджян В. В. — Журн. exper. и клин. мед., Ереван, 1963, 3, 5, 13.
6. Кулланда К. М. — ДАН СССР, 1959, 124, 6, 1367.
7. Степонавичус Л. — Матер. XIV научн. конфер. препод. Каунасского мед. ин-та, Каунас, 1964, 104.
8. Чжан Сян-дунь, Костюк П. Г. — Физиол. журн. СССР, 1960, 46, 8, 926.
9. Adrian E. — Brain, 1943, 67, 289.
10. Anand B., Malhorta C., Singh B., Dua S. — J. Neurophysiol., 1959, 22, 4, 451.
11. Batini O., Castellanos G., Buser P. — Arch. ital. biol., 1966, 104, 1, 5072.
12. Brodal A. — J. Comparat. Neurol., 1949, 91, 2, 259.
13. (Brodal A.) Бродал А. — Ретикул. формация мозг. ствола, Медгиз, 1960.
14. Brodal A., Jansen J. — Anat. Anz., 1941, 91, 185, 195.
15. Buser P., Franchel H. — C.R. Acad. Sci., 1960, 251, 5, 791.
16. Dell P., Olson R. — C.R. Soc. Biol., 1951, 145, 1085, 1087.
17. Dow R. — J. Neurophysiol., 1939, 2, 543, 555.
18. Dow R. — J. Neurophysiol., 1942, 6, 5, 363.

19. Dow R., Anderson R.—*J. Neurophysiol.*, 1942, 5, 363.
20. Eccles J., Provini L., Strata P., Taborikova H.—*Exptl. Brain Res.*, 1968, 6, 3, 171.
21. Fox M., Williams T.—*J. Physiol.*, 1968, 198, 2, 435.
22. Giaquinto S., Pompeiano O., Santini M.—*Boll. Soc. Ital. Biol. Sperim.*, 1963, 39, 9, 524.
23. Grundfest H., Campbell B.—*J. Neurophysiol.*, 1942, 6, 5, 275.
24. Gualtierotti Torquato—*Am. J. Physiol.*, 1959, 196, 2, 335.
25. Jansen J.—*Acta Physiol. Scand.*, 1957, 41, Suppl. 143, 1.
26. Levy O., Loeser J., Koella W.—*EEG. Clin. Neurophysiol.*, 1961, 13, 2, 233.
27. Meulders M., Colle J.—*J. Physiol.*, 1963, 55, 2, 170.
28. Morin F., Haddad B.—*J. Neurophysiol.*, 1953, 172, 2, 497.
29. Provini L., Redman S., Strata P.—*Exptl. Brain Res.*, 1968, 6, 3, 216.
30. Snider R., Stowell A.—*J. Neurophysiol.*, 1944, 7, 337.
31. Widén L.—*Acta Physiol. Scand.*, 1955, 33, Suppl. 117, 1.
32. Jamagushi Naryoshi, Masahashi Koji, Ando Katsumi, Jago Shozo, Kumada Toshihiko, Kazama Koki, Shimasono Jasuo—*EEG Clin. Neurophysiol.*, 1963, 15, 6, 1006.

ON AFFERENT INTERCENTRAL CONNECTIONS OF CEREBELLAR CORTEX

N. V. Bratus, G. V. Yanchik

Department of Physiology, Medical Institute, Vinnitza

Summary

Evoked potentials (EP) of cerebellar cortex were studied in cats anaesthetized with thyopental on stimulation of spinal cord (rostral spino-serebellar tract), n. ruber, hypothalamus posterior (corpus mammillaris).

EP occurred on stimulation of spinal cord at a depth of 500 μ and more, the threshold reached 1 V. In focus maximal activity (FMA) of cerebellar cortex (culmen, 1. simplex, tuber vermis) EP were expressed by a monophasic electropositive wave with latency of 7.5 ± 1.6 — 10.8 ± 1.3 msec (in dependence on the stimulation level C_4 or T_5) when stimulating deeper structures, to 2000 μ , EP augmented in amplitude and duration with appearance of additional components complicating an electropositive phase. Around FMA EP were expressed with augmented latency and unconstant form.

When stimulating of n. ruber EP occurred in these regions of cerebellar cortex with better expressions on contralateral side to stimulation. The threshold reached 3—6 V. A two-phase potential was a basis of EP, probably, with additional components in FMA, EP of paramedian lobes were characterized by initial negativity. The latency reached 5.1 ± 1.7 — 9.3 ± 0.5 msec in dependence on the region of leading.

On stimulation of corpora mammillares EP occurred in paleocerebellar areas of cerebellum and are absent in hemispheres. The threshold reached 3—6 V. FMA coincided with one in preceeded series, but EP were expressed equally bilaterally, except for paramedian lobe, where EP expressed better on ipsilateral side. The peculiarity of these EP consisted in improvement of expression of distinctive electropositive components and even electronegative ones. Latency reached 6.3 ± 0.3 — 8.3 ± 0.4 msec.

A conclusion was drawn, that peculiarities of cerebellopetal intercentral connections manifested on timed characteristics of EP and expression of its components only, but not the form of EP.

Підвищення харчування в вих препаратів ренерального цієї мети висок З точки з парентерально

У складі х ють важливу водить до поя незаміними жи ророзчинні віт фолініди, стер

Жири і лі нізму як стру фізіологічних

Калорійна ніж вуглеводів ні кислоти (Н є важливим д сивно працюю речовин у кр од піврозпаду 50% загально енергії, яка у та, яку органі

Жири і л білків, але пр обхідна наявн

Для внут вують у фор стабільністю. називають ліг чень жиру в щоб розміри вання не пер стави гадати, тим легше ві які виготовля сягнуто висок сіях мають р