

Вплив електричної поляризації на слідовий позитивний потенціал і на слідову депресію в симпатичному ганглії

В. І. Скок

Численні дослідження вказують на зв'язок слідового позитивного потенціалу симпатичного ганглія із слідовою депресією¹, що супроводжує збудження ганглія, викликане поодиноким прегангліонарним імпульсом (Екклс, 1934б, 1936; Ллойд, 1939б), але інші автори заперечують існування такого зв'язку (Вітридж, 1937; Розенблют і Симеон, 1938; Малколм, 1949). Розв'язання цього питання має велике значення для дослідження міжнейронної передачі в центральній нервовій системі, бо інтенсивні слідові позитивні потенціали супроводжують збудження не тільки нервових клітин симпатичних гангліїв (Р. Екклс, 1955), а й мотонейронів спинного мозку (Вудбері і Паттон, 1952; Екклс, 1957) і пірамідних клітин кори мозку (Філіпс, 1956).

Як це встановлено для периферичних нервових волокон, слідова позитивність яких значно слабша, ніж у нервових клітинах, слідова позитивність супроводжується зниженням збудливості (Ерлангер і Гассер, 1937; Ллойд, 1951). Водночас дослідження позитивних електротонічних реакцій у вентральних корінцях спинного мозку звичайно не виявляє закономірного зв'язку електропозитивності з гальмуванням (Берітов і Ройтбак, 1948; Воронцов, 1949, 1951; Костюк, 1956а), що, можливо, пояснюється складністю будови спинного мозку і, отже, складністю походження його електричних реакцій. Деякі види гальмування в спинному мозку, наприклад вторинне гальмування, пов'язуються з фазою зниження збудливості, яка супроводжує збудження нервових клітин, але роль слідової позитивності у цьому залишається неясною (Костюк, 1956б).

Дослідження зв'язку між слідовим позитивним потенціалом і слідовою депресією в симпатичному ганглії шляхом простого порівняння їх величин натрапляє на ряд труднощів, які роблять цей метод непридатним. Більш перспективними є дослідження таких впливів на ганглії, які вибірно змінюють слідовий позитивний потенціал. При наявності зв'язку із слідовою депресією остання має змінюватись так само, як і потенціал. Ми вирішили застосувати для цього електричну поляризацію ганглія, ще в цьому відношенні не досліджену. Відомо, що анод постійного струму збільшує слідову електронегативність і зменшує слідову електропозитивність, а також дещо збільшує амплітуду струму дії, а катод дає зворотні ефекти. Це показано як для периферичного нерва (Самойлов, 1925; Грехем, 1938, 1939; Гассер, 1938), так і для симпатичного ганглія (Р. Екклс, 1956). Аналогічно аноду постійного

¹ Термін «слідова депресія» нами вжито замість «гальмування» американських авторів, оскільки він точніше характеризує даний феномен.

струму впливає на струм дії постгангліонарного нерва слідовий позитивний потенціал симпатичного ганглія, що поширюється на нерв електротонічно (Скок, 1958).

Методика досліджень

Дослідження провадилися на зірчастому симпатичному ганглії kota під нембуталовим наркозом при штучному диханні (докладно методика описана раніше — Скок, 1957). Подразнення здійснювали поодинокими індукційними ударами. Для відведення і реєстрації використовували несиметричний посилювач змінного струму і катодний осцилограф.

Постійний струм, який пропускали через ганглії, застосовували в діапазоні 5—20 μA . До препарата струм підводили через неполяризовані електроди, що складались із скляних трубок, заповнених фізіологічним розчином, в який занурювали срібні хлоровані пластинки. В нижні кінці трубок вставляли тонкі ватні ґнотики, що сполучались з препаратом: один з них накладали на серцевий нерв, а другий торкався поверхні ганглія з боку, протилежного виходу серцевого нерва. Цим досягалось те, що соми нервових клітин ганглія, аксони яких входять до складу серцевого нерва, перебували під переважним електротонічним впливом електрода, розташованого на ганглії (Костюк, 1956a). Відвідні електроди розташовувались на серцевому нерві або між поляризуючими, або дистальніше від них; в останньому випадку відстань між відвідними і поляризуючими електродами була не меншою, ніж 1 см. Відвідний електрод, з'єднаний із сіткою лампи першого каскаду посилювача, з'єднувався з нею через конденсатор 4 μF .

Результати досліджень

Якщо розташувати відвідні електроди між поляризуючими на серцевому нерві так, щоб найближчий до ганглія відвідний електрод лежав не далі, ніж на 1—2 мм від ганглія, то після струму дії реєструється слідовий позитивний потенціал, що поширюється на ганглія на постгангліонарний нерв електротонічно. При анодичній поляризації ганглія перша фаза струму дії дещо збільшується, а друга зменшується і зникає (рис. 1; 1 і 2). Можуть зменшитись і обидві фази струму дії, але перша фаза при цьому завжди зменшується значно слабше, ніж друга. Слідовий позитивний потенціал при цьому зникає і з'являється чітко виражений слідовий негативний потенціал. Катодична поляризація ганглія викликає зміни струму дії, протилежні змінам при анодичній поляризації: або перша фаза дещо зменшується, а друга збільшується, або збільшуються обидві фази, але перша слабше, ніж друга (рис. 1; 3 і 4). Слідовий позитивний потенціал при цьому збільшується, а слідовий негативний потенціал стає непомітним.

Вплив поляризації на слідові потенціали помітний уже при поляризуючому струмі в 3 μA і посилюється із збільшенням сили струму. При анодичній поляризації струмом в 6—8 μA слідовий позитивний потенціал у серцевому нерві поблизу ганглія звичайно цілком зникає.

При дослідженні слідової депресії, що розвивається в ганглії, і впливу на неї поляризації ми користувались таким методом. Після першого (попереднього) подразнення прегангліонарного нерва застосовували друге його подразнення (пробне), в результаті чого в серцевому нерві можна було зареєструвати два струми дії. Інтервал між подразненнями був обраний такий, при якому зменшення другого імпульсу досягає максимальної величини (100—150 мсек). Після поєднання попереднього подразнення з пробним застосовували одне лише пробне

подразнення, порівнювали роль реєстру різниця між струму. Ампл першої фази)



Рис. 1. В струм 6,

1, 3 — до
лення (100
Зліва — схе
подразнююч
земля, С —
ризує ел
стовбур ни
відні елект

центах зменшенн
ляризації, при по
вали лише при в
пресії до і після
розташуванні еле
лія депресія змен

Однак більш
явилося відведенн
чого електрода, р
дистальний відвід
дити однофазні стр
і катодичної (7—1

В даному вип
її збільшує з 26 до
тається до приблиз

При застосуван
ті ж електроди (гол
ву поляризації на д
ся по тому самому л
ланцюгів: прегангліс
лія. Тому ми застос
(при нанесенні обох

подразнення, і виникаючий при цьому струм дії був контролем, з яким порівнювали пробний струм дії в поєднанні. Як поєднання, так і контроль реєстрували двічі, і результати тільки тоді враховували, коли різниця між амплітудами струмів дії не перевищувала 5% величини струму. Амплітуду контролю (при двофазному струмі дії—амплітуду першої фази) приймали за 100% і слідову депресію виражали в про-

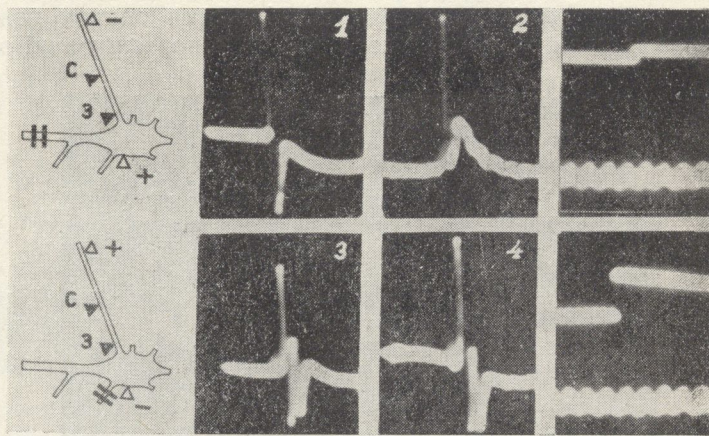


Рис. 1. Вплив анодичної (1 і 2, струм 8 μ A) і катодичної (3 і 4, струм 6,0 μ A) поляризації ганглія на слідовий позитивний потенціал.

1, 3 — до поляризації; 2, 4 — при поляризації. Справа — масштаби посилення (100%) і часу (50 μ с) відповідно для кожного ряду осцилограм. Зліва — схеми відведення і подразнення. Паралельними лініями зображені подразнюючі електроди, чорними трикутниками — відвідні електроди (3 — земля, С — сітка лампи вхідного каскаду), білими трикутниками — поляризуючі електроди. На верхній схемі подразнюється грудний симпатичний стовбур нижче III сполучної гілки, на нижній — II сполучна гілка. Відвідні електроди розташовані на серцевому нерві близько від ганглія.

центах зменшення контролю. Величину депресії визначали тричі: до поляризації, при поляризації і після поляризації, і результати враховували лише при відсутності значних розбіжностей між величинами депресії до і після поляризації. Поставлені досліди при описаному вище розташуванні електродів показали, що при анодичній поляризації ганглія депресія зменшується, а при катодичній — збільшується.

Однак більш зручним для спостереження за змінами депресії виявилось відведення струмів дії від нерва дистальніше від поляризуючого електрода, розташованого на нерві. При цьому, розташувавши дистальний відвідний електрод на вбитому кінці нерва, можна відводити однофазні струми дії. На рис. 2 показано вплив анодичної (1—6) і катодичної (7—12) поляризації ганглія на депресію.

В даному випадку анод зменшує депресію з 31 до 11%, а катод її збільшує з 26 до 31%. Після поляризації величина депресії повертається до приблизно вихідного рівня (відповідно 32 і 23%).

При застосуванні попереднього і пробного подразнень через одні й ті ж електроди (гомосинаптичне збудження ганглія) локалізація впливу поляризації на депресію утруднена, бо пробний імпульс проводиться по тому самому шляху, що й попередній, а шлях цей включає багато ланцюгів: прегангліонарні волокна, їх закінчення, нервові клітини ганглія. Тому ми застосовували також гетеросинаптичне збудження ганглія (при нанесенні обох подразнень на різні прегангліонарні нерви), при

якому обидва імпульси приходять до нервових клітин різними шляхами. В цьому випадку вплив поляризації на депресію може бути локалізований саме в нервових клітинах ганглія, тобто саме в тих утвореннях, де виникає слідовий позитивний потенціал. При гетеросинаптичному збудженні спостерігається такий же вплив поляризації на депресію, як і при гомосинаптичному. В прикладі, зображеному на рис. 3А, анодична поляризація ганглія зменшує депресію з 58 до 36%.

На рис. 4 наведені результати дослідження впливу поляризації на депресію, одержані в восьми дослідях, при розташуванні відвідних

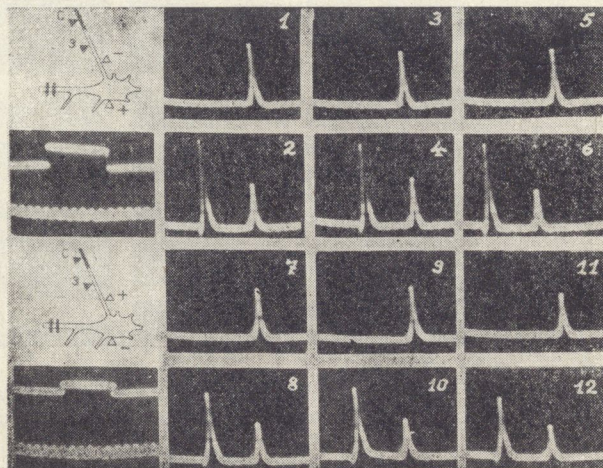


Рис. 2. Вплив анодичної (1—6, струм $6,5 \mu A$) і катодичної (7—12, струм $8 \mu A$) поляризації ганглія на слідову депресію при гомосинаптичному збудженні:

1, 3, 5, 7, 9, 11 — пробні контрольні імпульси; 2, 4, 6, 8, 10, 12 — поєднання попередніх і пробних імпульсів з інтервалом 115 мсек; 1, 2, 7, 8 — до поляризації; 3, 4, 9, 10 — при поляризації; 5, 6, 11, 12 — після поляризації. Нерв під дистальним відвідним електродом вбитий. Для анодичної поляризації депресія дорівнює: до поляризації — 31%, при поляризації — 11%, після поляризації — 32%. Для катодичної поляризації відповідно 26, 31 і 23%.

електродів як між поляризуючими, так і поза ними. По осі ординат відкладено зміни депресії в процентах до її вихідної величини, по осі абсцис — силу поляризуючого струму. Вплив струмів слабше від $5 \mu A$ не досліджено, оскільки при цьому не відбувається повного пригнічення слідового позитивного потенціалу анодом. Як видно з рис. 4, анодична поляризація ганглія викликає закономірне зменшення депресії. При катодичній поляризації поряд із збільшенням депресії відзначається відсутність помітного впливу і при струмі, сильнішому за $10 \mu A$, депресія може зменшитись.

Іноколи попереднє збудження ганглія замість депресії супроводжується полегшенням, що, очевидно, пов'язано з допороговим збудженням значної частини нервових клітин. Таке полегшення змінюється поляризацією протилежно депресії: під впливом анода воно збільшується, а під впливом катода ослаблюється. Неясно, чи є цей ефект результатом впливу поляризації на депресію, що розвивається одночасно з полегшенням у надпорогово збуджених нервових клітинах і без поляризації замаскована полегшенням, чи цей ефект — результат безпосереднього впливу поляризації на полегшення.

Для з'ясування інтерес становить поляризації ганглія впливом катод мен найбільш за дистальним лярної ділянки електротонічні електродів, хоч при анодичній і струму дії зм

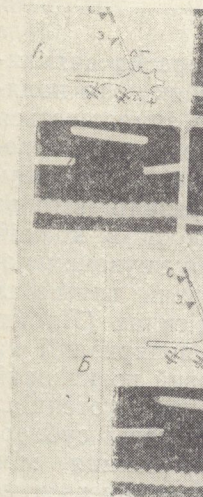


Рис. 3. А — вплив $10 \mu A$ на слідову депресію

1, 3, 5 — пробні контрольні імпульси; 2, 4 — поєднання попередніх і пробних імпульсів з інтервалом 115 мсек; 3, 4 — після поляризації. Депресія в

Б — те ж, але при катодичній поляризації.

1, 3 — пробні контрольні імпульси; 2, 4 — поєднання попередніх і пробних імпульсів з інтервалом 115 мсек; 3, 4 — після поляризації. Депресія в Б — те ж, але при катодичній поляризації.

збільшується (рис. 4). Це вказує на зменшення депресії ганглія, яке відбувається під впливом анода. Ми раніше проводили дослідження впливу анода на депресію, досягається ослаблення депресії, навпаки, — посилення. Щоб з'ясувати причину цього ефекту, ми провели порівняння впливу анода на депресію в гангліях, які були попередньо збуджені, з впливом анода на депресію в гангліях, які не були збуджені. Результати показали, що вплив анода на депресію в збуджених гангліях є результатом безпосереднього впливу анода на депресію, а не на полегшення.

Для з'ясування механізму впливу поляризації на слідову депресію інтерес становить передусім той факт, що під впливом анодичної поляризації ганглія амплітуда обох струмів дії зменшується, а під впливом катодичної поляризації, навпаки, — збільшується. Цей феномен найбільш чітко виражений при розташуванні відвідних електродів за дистальним поляризуючим (рис. 2, 3), бо при відведенні від інтраполярної ділянки нерва струм дії викривляється електротонічним впливом обох поляризуючих електродів, хоч і в цих умовах можна бачити, що при анодичній поляризації ганглія сума обох фаз струму дії зменшується, а при катодичній —

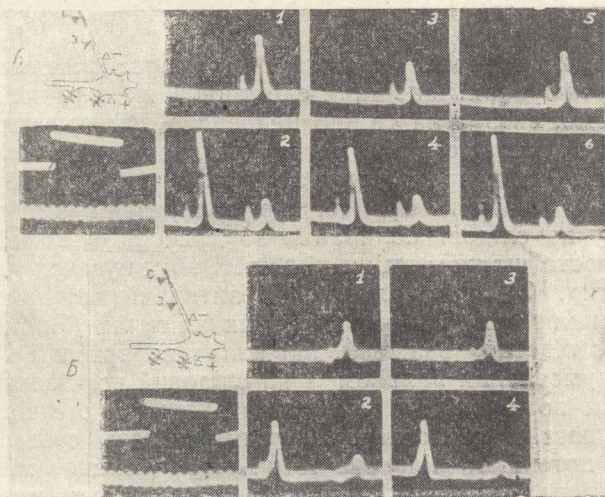


Рис. 3. А — вплив анодичної поляризації ганглія (струм $10 \mu A$) на слідову депресію при гетеросинаптичному збудженні.

1, 3, 5 — пробні контрольні імпульси; 2, 4, 6 — поєднання попередніх і пробних імпульсів з інтервалом 120 мсек. 1, 2 — до поляризації; 3, 4 — після поляризації; 5, 6 — після поляризації. Депресія відповідно дорівнює 58, 36 і 56%.

Б — те ж, але при вирівнюванні величин струмів дії. Поляризуючий струм $13 \mu A$.

1, 3 — пробні контрольні імпульси; 2, 4 — поєднання попередніх і пробних імпульсів з інтервалом 150 мсек; 1, 2 — при поляризації; 3, 4 — після поляризації. Подразнення в 3, 4 ослаблено настільки, щоб пробний контрольний і попередній струми дії за величиною дорівнювали таким в 1 і 2. Депресія в 1 і 2 дорівнює 4%, а в 3 і 4 — 75%. Масштаб посилення для А і Б — $100 \mu v$, масштаб часу — 50 гц.

збільшується (рис. 1). Зменшення струму дії вказує на зменшення кількості тих нервових клітин ганглія, які розряджаються нервовим імпульсом, тобто на пригнічуючий синаптичну передачу вплив аноду, подібний впливу його на спинний мозок (Семенютін, 1957). Згідно з нашими раніше проведеними спостереженнями, при зменшенні кількості збуджуваних попереднім подразненням нервових клітин ганглія (що досягається ослабленням подразнення) депресія слабшає, а при збільшенні, навпаки, — посилюється.

Щоб з'ясувати, чи не є ця зміна кількості збуджуваних нервових клітин причиною зміни депресії поляризацією, ми застосували метод вирівнювання струмів дії. Шляхом зміни сили подразнення амплітуди

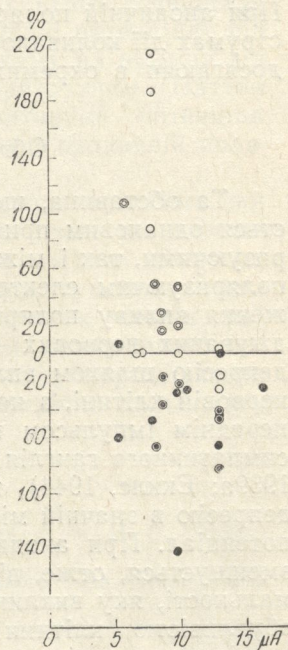


Рис. 4. Вплив анодичної і катодичної поляризації ганглія на слідову депресію.

По осі ординат відкладено зміни депресії (методику визначення депресії див. в тексті) в процентах до вихідної величини депресії. Вгору від нульової лінії збільшення депресії, вниз — зменшення. По осі абсцис відкладені величини поляризуючого струму. Зміни депресії під впливом анодичної поляризації ганглія позначені чорними кружками, при катодичній — білими. При гомосинаптичному збудженні зміни депресії позначені кружками з контуром, при гетеросинаптичному — кружками без контура.

попереднього і пробного (контрольного) струмів дії при відсутності поляризації змінювались до такої міри, що точно дорівнювали струмам при поляризації. Отже, кількість збуджуваних нервових клітин при поляризації і без неї була приблизно однакова. Але вплив поляризації на депресію в цих умовах зберігався як при гомосинаптичному, так і при гетеросинаптичному збудженні ганглія. У досліді, наведеному на рис. 3Б, депресія при анодичній поляризації зменшується з 75 до 48%. При анодичній поляризації ганглія зменшення депресії при вирівнених струмах дії коливалося в межах 30—50% (за даними дев'яти дослідів), досягаючи в окремих випадках більших величин.

Обговорення результатів досліджень

Та обставина, що вплив поляризації ганглія на депресію виявляється однаковим при розташуванні відвідних електродів як поза поляризуючими, так і між ними, вказує на те, що цей вплив зумовлюється поляризуючим електродом, розташованим на ганглії. Водночас збереження впливу поляризації на депресію при незмінній кількості збуджуваних нервових клітин свідчить про те, що поляризація змінює депресію шляхом впливу на слідові коливання збудливості в кожній нервовій клітині, а не просто шляхом зміни кількості збуджуваних попереднім імпульсом клітин. Оскільки слідовий позитивний потенціал симпатичного ганглія виникає саме в його нервових клітинах (Ллойд, 1939а; Екклс, 1944), то є підстави вважати, що вплив поляризації на депресію в значній мірі зумовлений впливом її на слідовий позитивний потенціал. При анодичній поляризації ганглія згаданий потенціал зменшується, отже, відбувається відносне ослаблення слідової субнормальності, яку викликає потенціал, відносно тому, що різниця між збудливістю клітини до і при анодичній поляризації зменшується не в зв'язку з меншим зниженням збудливості проти вихідного її рівня, а внаслідок зниження саме цього вихідного рівня, про що свідчить загальне зменшення струмів дії. При катодичній поляризації найчастіше збільшується слідовий позитивний потенціал і відповідно посилюється слідова субнормальність.

Проте, як зазначалося вище, катодична поляризація може й не справити помітного впливу на депресію, а при сильному струмі може викликати ефект, аналогічний поляризації, — незначне зменшення депресії. Цей феномен стає зрозумілим, якщо врахувати, що вплив постійного струму на нервові клітини ганглія, безперечно, не обмежується зміною величини слідових потенціалів, але має закономірності, схожі із закономірностями впливу постійного струму на периферичний нерв. Вплив на нерв катода постійного струму, на відміну від анода, має двоякий характер: початкове підвищення збудливості пізніше переходить у депресію і тим скоріше, чим сильніший струм (Веріго, 1888; Фудель-Осипова, 1947). Можливо, що, крім зв'язаного із збільшенням слідового позитивного потенціалу посилення слідової депресії, спостережуваного при слабких струмах, відбувається її ослаблення при більш сильних струмах, що може бути зв'язане з впливом струму на слідові коливання збудливості. Так, за даними Фудель-Осипової (1952), під впливом постійного струму відбуваються значні зміни тривалості відносно рефрактерної і екзальтаційної фаз у нерві плантарного препарата жаби. А оскільки різні нервові клітини перебувають під впливом постійного струму не в однаковій мірі, то обидва ці ефекти можуть спостерігатись одночасно в різних клітинах, внаслідок чого збільшення депре-

сії буде замасковувати, але не змінює сутності, що в на катодичної поляризації при посиленні. Таким чином, вплив поляризації на потенціал супротивний з депресією свідчить про вплив нікотинної анодичної поляризації (Перрі, 1953; Річардс, 1953), зменшується, очікується, що при поляризації.

Усе сказане свідчить про позитивний вплив поляризації на збудливість з вірогідністю з супроводжуваною потенціалом, тобто вплив субнормальності на потенціал. Деякі наслідки, але для остаточного висновку слідження.

- Беритов И. И., *Физиол. журн.*, 7, 1948, с. 2.
 Веріго Б. К., *Вопросы непрерывного, СПб.*, 1939.
 Воронцов Д. Д., *Научно-исслед. ин-та ф.*, 1939.
 Воронцов Д. Д., *Костюк П. Г.*, 1939.
 Костюк П. Г., *Самойлов А.*, 1939.
 Семенютин И. И., *Скок В. И.*, *Науковик* № 10, 1957, с. 203.
 Скок В. И., *Науковик* с. 480.
 Скок В. И., *Физиол. Фудель-Осипов*, 1947.
 Фудель-Осипов, *животных при Киевском*, 1947.
 Фудель-Осипов, *ных при Киевском госуни*, 1947.
 Eccles J. C., *J. Eccles J. C., J. Eccles J. C., E*, S. 339.
 Eccles J. C., *J. Eccles J. C., Phy*, 1952.
 Eccles R. M., *J. Eccles R. M., J. Erlanger J. and*, Philadelphia, 1937.
 Gasser H. S., *Amer. Graham H. T., An*, 1937.
 Graham H. T., *Am. Lloyd D. P. C., J. Lloyd D. P. C., J. Lloyd D. P. C., J. Malcolm J. L., Arc*

сії буде замасковане. На користь такого тлумачення свідчить насамперед те, що в наших дослідах найбільше посилення депресії під впливом катодичної поляризації спостерігалось при невеликих силах струму, а при посиленні струму ефект слабшав (рис. 4).

Таким чином, зміна депресії в симпатичному ганглії під впливом поляризації постійним струмом вказує на те, що слідовий позитивний потенціал супроводжується депресією. Про зв'язок цього потенціалу з депресією свідчить також ослаблення її при зменшенні потенціалу під впливом нікотину (Екклс, 1934а; Скок, 1959), при якому на відміну від анодичної поляризації, ганглій виявляється деполяризованим (Паттон і Перрі, 1953; Р. Екклс, 1956), тобто слідовий позитивний потенціал зменшується, очевидно, зовсім іншим шляхом, ніж при анодичній поляризації.

Усе сказане вище незаперечно свідчить про зв'язок слідового позитивного потенціалу із слідовою депресією. Проте немає ще можливості з вірогідністю відповісти на питання, чи вся слідова депресія, якою супроводжується поодинокі збудження ганглія, зумовлена цим потенціалом, тобто чи може виникати в нервових клітинах ганглія тривала субнормальність, не пов'язана із збільшенням мембранного потенціалу. Деякі наші дані вказують на існування такої субнормальності, але для остаточного розв'язання цього питання потрібні далі дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

- Беритов И. и Ройтбак А., Труды Ин-та физиологии им. И. С. Бериташвили, 7, 1948, с. 2.
Вериге Б., К вопросу о действии на нерв гальванического тока прерывистого и непрерывного, СПб., 1888.
Воронцов Д. С., Наук. зап. Київск. держуніверситету, 8, в. 7; Труды Научно-исслед. ин-та физиологии животных, № 5, 1949, с. 5.
Воронцов Д. С., Физиол. журн. СССР, 37, 1951, с. 152.
Костюк П. Г., Дисс. на соиск. степ. докт. биол. наук, Киев, 1956а.
Костюк П. Г., Гагские беседы, 2, Тбилиси, 1956б, с. 71.
Самойлов А. (Samojloff) A. Pflüg. archiv, 209, 1925, S. 484.
Семенютин И. П., Физиол. журн. АН УРСР, 3, 1957, с. 111.
Скок В. І., Наук. зап. Київск. держуніверситету, 16, 1957; Физиол. сборник № 10, 1957, с. 203.
Скок В. І., Наук. щорічник Київського держуніверситету за 1957 р., 1958, с. 480.
Скок В. І., Физиол. журн. АН УРСР, т. 5, № 2, 1959.
Фудель-Осипова С. И., Научные зап. Научно-исслед. ин-та физиологии животных при Киевском госуниверситете, 2, 1947, с. 112.
Фудель-Осипова С. И., Труды Научно-исслед. ин-та физиологии животных при Киевском госуниверситете, № 6, 1952, с. 93.
Eccles J. C., J. Physiol., 81, 8—9 P, 1934а.
Eccles J. C., J. Physiol., 82, 25 P, 1934б.
Eccles J. C., Ergebn. Physiol., Biol. Chemie und Exper. Pharm., 38, 1936, S. 339.
Eccles J. C., J. Physiol., 103, 1944, p. 27.
Eccles J. C., Physiology of Nerve Cells., Baltimore, 1957.
Eccles R. M., J. Physiol., 130, 1955, p. 572.
Eccles R. M., J. Pharmacol. and Exper. Therap., 186, 1956, p. 26.
Erlanger J. and Gasser H. S., Electrical Signs of Nervous Activity, Philadelphia, 1937.
Gasser H. S., Amer. J. Physiol., 121, 1938, p. 193.
Graham H. T., Amer. J. Physiol., 123, 79P, 1938.
Graham H. T., Amer. J. Physiol., 126, 1939, 505.
Lloyd D. P. C., J. Physiol., 95, 1939а, p. 464.
Lloyd D. P. C., J. Physiol., 96, 1939 б, p. 118.
Lloyd D. P. C., J. Gen. Physiol., 35, 1951, p. 289.
Malcolm J. L., Arch. Sciences Physiol., 3, 1949, p. 469.

- Patton W. D. and Perry V. L. M., J. Physiol., 119, 1953, p. 43.
 Phillips, Quart. J. Exp. Physiol., 41, 1956, p. 58.
 Rosenblueth A. and Simeone F. A., Amer. J. Physiol., 122, 1938, p. 688.
 Whitteridge D., J. Physiol., 89, 1937, p. 99.
 Woodbury J. and Patton H., Cold Springs Harbor Symp., 17, 1952, p. 185.

Науково-дослідний інститут фізіології
 при Київському державному університеті

Надійшла до редакції
 2. XII 1958 р.

Влияние электрической поляризации на следовой положительный потенциал и на следовую депрессию в симпатическом ганглии

В. И. Скок

Резюме

Связь между следовым положительным потенциалом и периодом депрессии, которым сопровождается одиночное возбуждение ганглия, до сих пор окончательно не выяснена. В случае, если период депрессии обусловлен развитием указанного потенциала, при его изменении депрессия должна изменяться аналогично потенциалу. Уменьшение следового положительного потенциала звездчатого симпатического ганглия кошки достигалось анодической поляризацией ганглия, а увеличение — катодической поляризацией ганглия. Возбуждение ганглия производилось одиночными индукционными ударами, прикладываемыми к преганглионарному нерву; токи действия постганглионарного нерва (сердечного) регистрировались с помощью катодного осциллографа. Величина депрессии определялась по уменьшению тока действия пробного нервного импульса, посланного в ганглий через интервал 100—150 мсек после предварительного импульса, по сравнению с пробным без предварительного (контрольным) импульсом.

Установлено, что анодическая поляризация ганглия током 6—20 μA уменьшает следовой положительный потенциал до полного его исчезновения. Это сопровождается угнетением синаптической передачи, выражающимся в уменьшении предварительного и пробного (контрольного) токов действия, и ослаблением депрессии, достигающим 70% и более от депрессии, наблюдающейся без поляризации. При катодической поляризации ганглия током такой же силы следовой положительный потенциал увеличивается, что сопровождается усилением синаптической передачи, выражающимся в увеличении предварительного и пробного (контрольного) токов действия. Депрессия под влиянием катодической поляризации увеличивается или не меняется. В некоторых случаях наблюдалось незначительное уменьшение депрессии при поляризующем токе больше 10 μA .

Исследование показало, что изменения депрессии при поляризации обуславливаются влиянием последней на следовые колебания возбудимости нервных клеток ганглия. Полученные результаты указывают на связь между следовым положительным потенциалом и следовой депрессией в симпатическом ганглии.

Effect
 After-

The author
 after-potential
 vation depression
 was applied to
 the testing action
 Anode polar
 a decrease the
 diminish depres
 the same intensi
 depression or lea
 The conclus
 neurones is accor

Effect of Electrical Polarization on the Positive After-potential and the Post-activation Depression in the Sympathetic Ganglion

W. I. Skok

Summary

The author studied the effect of electrical polarization on the positive after-potential of the stellate sympathetic ganglion in cats and on post-activation depression in this ganglion. Homo- and heterosynaptic stimulation was applied to the ganglion. Depression was measured by the reduction of the testing action potential superposed on the conditioning after-potential.

Anode polarization of the ganglion by a current of 6—20 μ A was found to decrease the positive after-potential up to the vanishing point, and to diminish depression. Cathode polarization of the ganglion by a current of the same intensity increases the positive after-potential and either increases depression or leaves it unchanged.

The conclusion was drawn that after-hyperpolarization of ganglionic neurones is accompanied by depression.