

Явление сдвига электрического потенциала на поверхности коры при расположении над ней твердого тела

С.И. Думбадзе¹, А.В. Бобров^{1 а}

В ходе экспериментов по определению влияния статических магнитных полей на прямые ответы коры было обнаружено, что при поднесении к коре головного мозга твердых тел на ее поверхности происходит сдвиг электрического потенциала (СПП).

Методика в целом описана в [1]. Использовались угольные и серебряные электроды. Усилители постоянного тока имели входное сопротивление 1 и 5 МОм. Обычно образцы укреплялись на подвижном кронштейне стереотакса. Точное подведение осуществлялось микровинтами манипулятора.

На рис. 1 представлен пример СПП, имеющего величину 2,5 мВ. В момент, обозначенный на рисунке стрелкой, обращенной к кривой, к коре было подведено тело. Сдвиг начался со скрытым периодом 18 секунд и развивался 4 минуты. В момент времени, обозначенный стрелкой, обращенной от кривой, тело было удалено и началось возвращение к исходному потенциалу, которое длилось 15 минут. В примере, приведенном на Рис. 1, СПП – негативный.

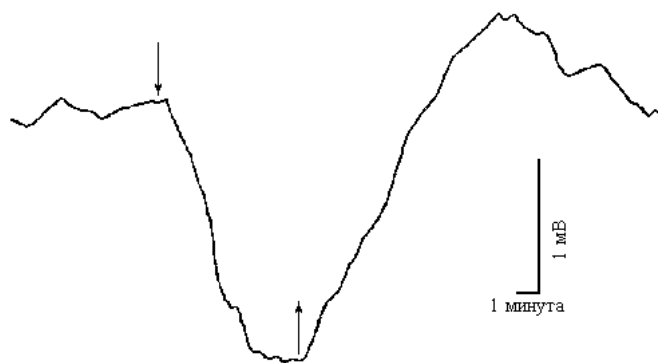


Рис. 1.

Величина СПП может превышать 10 мВ. Как правило, подведение неживых тел вызывает негативные

^а Оригинальная публикация: Сообщения академии наук Грузинской ССР 104, №3, 1981 г., с. 721-724 (Представлено членом-корреспондентом Академии А.Н. Бакурадзе 12.10.1981).

¹ Академия наук Грузинской ССР, Институт физиологии им. И.С. Бериташвили.

СПП. Скрытый период может быть от нескольких секунд до нескольких десятков секунд, нарастание – от долей минуты до нескольких минут, спад до исходного уровня после удаления тела – от нескольких минут до нескольких десятков минут. До полного восстановления может произойти смена знака, как это произошло в примере, приведенном на Рис. 1. В некоторых случаях на фоне СПП возникали ритмические колебания с частотой 0,1 – 0,01 Гц.

Величина и полярность СПП в большой степени зависит от размеров и формы подносимого тела и его геометрии, а также от расстояния (Н) между этим телом и поверхностью коры. На Рис. 2 дан пример зависимости величины СПП от Н. Кривая имеет точку инверсии Н = 6 мм и экстремум в точке 10 мм. В приведенном примере максимальное расстояние, на котором отмечались СПП, равно 3 см. Нами наблюдались СПП на расстояниях до 25 см от коры. Специальное исследование максимальных расстояний, при котором имеют место СПП, не проводилось.

Воздействие одинаковыми по форме и размерам образцами из стали, дюралюминия, плексигласа и дерева в одном случае дало увеличивающееся по величине в перечисленном порядке СПП. Во всех остальных случаях СПП, полученные при воздействиях теми же телами, имели одинаковую величину (см. рис. 4, D-G), из чего был сделан вывод, что масса тел не причастна к явлению СПП.

В опытах с экранированием коры между корой и подносимым телом устанавливался экран из стекла, бумаги и полиэтиленовой пленки. В одном случае при экранировании бумагой СПП не возник, в остальных случаях происходило ослабление СПП.

Воздействие светом не вызывало СПП.

Воздействия разными полюсами магнита привели к одинаковым СПП (см. Рис. 3-А).

Воздействия ненаэлектризованным и наэлектризованным пластмассовым телом (Рис. 3-В) дали СПП одной величины. Опыты с включением электрического поля напряженностью до 600 В/см показали непричастность электрических полей такой напряженности к явлению СПП.

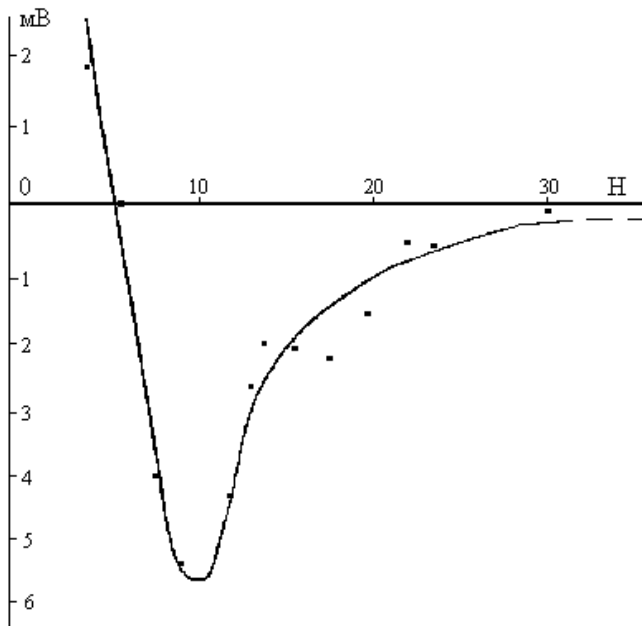


Рис. 2.

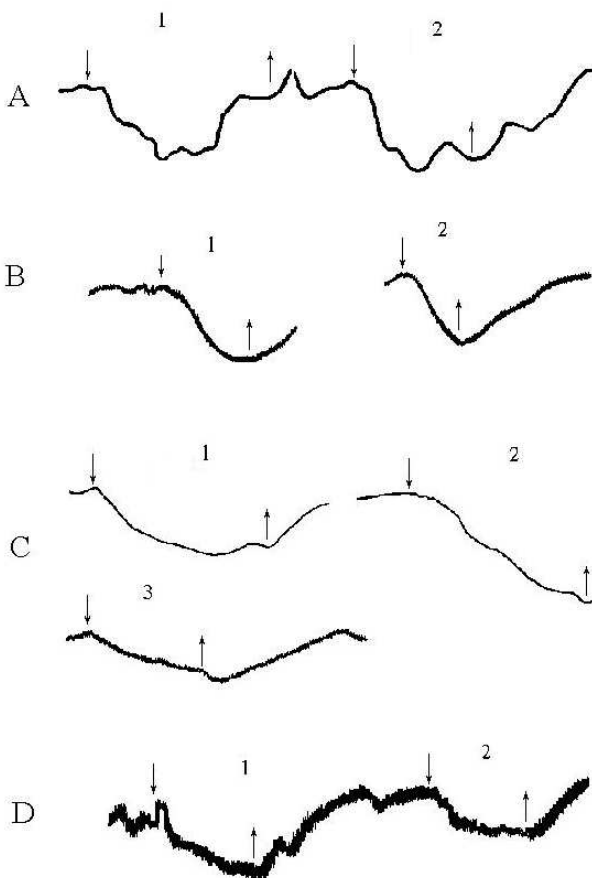


Рис. 3.

На Рис. 3-С приводятся СПП, полученные в результате воздействия стальным образцом, нагретым до температур: 1) 19°C, 2) 26°C и 3) 55°C ($H = 10$ мм). В первом случае тело могло только охлаждать поверхность коры, имевшей около 32°C, в третьем случае – нагревать. Как видно из рисунка, величина СПП падает при увеличении разности температур между корой и воздействием телом как в сторону охлаждения, так и в сторону нагревания. Воздействие этим же образцом, нагретым до 75°C, не привело к развитию СПП. Из сказанного можно заключить, что нарушение температурного баланса не является причиной возникновения СПП.

На Рис. 3-D даны СПП, полученные воздействием ($H = 10$ мм) при комнатной температуре стальным образцом, не обернутым в мокрую марлю (1) и обернутым в мокрую марлю (2). Величина СПП не изменялась. При воздействии тем же образцом, нагретым до 60°C, в первом случае был получен негативный СПП, во втором – позитивный, меньшей величины. Эти эксперименты позволяют сделать вывод: нарушение влажностного равновесия у поверхности коры не может быть причиной возникновения СПП. Выше говорилось, что СПП наблюдаются на расстояниях, достигающих до 25 см. При таком удалении от коры воздействующее тело не может сколько-нибудь значительно нарушить сложившееся у поверхности коры равновесие температуры или влажности. В пользу сделанных заключений свидетельствуют и результаты экспериментов с экранированием коры: воздействие по одну сторону экрана никак не могло повлиять на температуру и влажность по другую от него сторону.

Постлетальные исследования показали, что после прекращения сердечной деятельности СПП угасают на протяжении 1,5 часов (и более), неоднократно изменяя величину и полярность.

СПП наблюдаются на живых тканях животных и растений: шейной мышце, твердой мозговой оболочке, срезах кактуса эхинопсис.

На Рис. 4 представлены СПП, полученные в результате поднесения на одинаковое расстояние от поверхности мозга рук трех лиц (Рис. 4, А-С) и стального, дюралевого, плексигласового и деревянного образцов (Рис. 4, D-G соответственно). Все СПП, полученные при воздействии неживыми телами, негативны и равны по величине; все СПП, полученные при поднесении руки человека, позитивны. Их величины для одного и того же лица мало менялись на протяжении опыта, но сильно различались для различных лиц. СПП, полученные от двух лиц (В и С), значительно превышают по величине СПП, полученные при воздействии неживыми телами.

Из данного примера и из других полученных нами результатов видно, что СПП, вызываемые рукой человека, весьма вариабельны. Они могут на протяжении даже очень короткого промежутка времени – в течение нескольких минут – изменить свою полярность и величину.

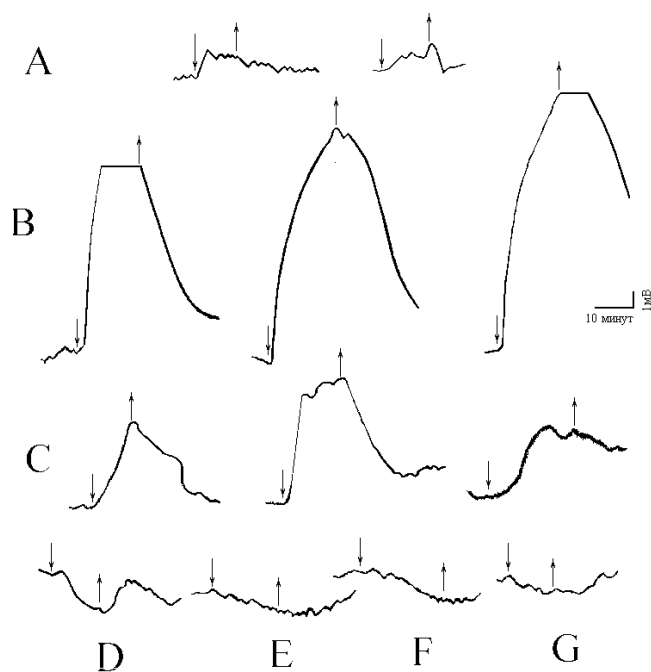


Рис. 4.

СПП, полученные от различных лиц, могут чрезвычайно отличаться друг от друга. И, наконец, СПП, вызываемые воздействием руки человека, могут превосходить по величине максимальные величины СПП, которые могут быть получены при воздействии неодушевленными телами.

Из всего сказанного в рамках короткого сообщения следует, что явление СПП имеет биофизическую природу, хотя на данном этапе мы все же не можем полностью исключить возможность существования какого-то сложного неизвестного нам артефакта. Если же это не артефакт, то мы допускаем участие некоего поля в описанном феномене: СПП является отражением возмущения поля вносимыми в него телами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] С.И.Думбадзе, А.В.Бобров, В.А.Мкртчян, А.И.Ройтбак. Сообщения АН ГССР, 98, №1, 1980.