

ON THE POSSIBILITIES OF A. C. AMPLIFIER FOR THE RECORDING OF THE FAST EXTRA- AND INTRACELLULAR BIOPOTENTIALS

A. I. LAPITSKY, M. I. TISHCHENKO, A. I. SHAPOVALOV

1. High input resistance of a. c. amplifier UBPI-01, high noise resistance, low noise level on the high coefficient of amplification, the presence of input cathode follower make it possible to use the amplifier for different electrophysiological studies, intercellular recording of the biopotentials including.

2. For the accurate amplitude analysis of biopotentials it is necessary to use the amplifiers with the input resistance not less than 10 *mohm*.

Received: 4.I.1960

К МЕТОДИКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО РАЗДРАЖЕНИЯ СЕРДЦА

В. С. ГУРФИНКЕЛЬ, В. Б. МАЛКИН, М. Л. ЦЕЙТЛИН

Как известно, в процессе деятельности сердца функциональное состояние его динамически изменяется, так что в различные фазы кардиоцикла возбудимость миокарда оказывается различной. В связи с этим в эксперименте при изучении возбудимости сердца представляется необходимым электрический стимул посылать в точно определенный момент кардиоцикла, произвольно выбранный экспериментатором.

При исследовании на изолированном сердце или при хирургическом вмешательстве, позволяющем непосредственно манипулировать на сердце, для электрического раздражения миокарда в различные фазы кардиоцикла были использованы грубые механические реле. Так, например, к плечу энгельмановского рычажка, записывающего сокращения желудочков сердца, крепился электрический контакт, который при перемещении рычажка в определенный момент замыкал электрическую цепь. Изменяя положение контактов, экспериментатор мог произвольно изменять момент нанесения электрического раздражения относительно сердечного цикла.

Такой метод исследования возбудимости сердца был крайне трудоемок, относительно груб и, главное,— позволял проводить исследование лишь в остром опыте.

Использование электронной техники позволяет значительно усовершенствовать методику исследования электрической возбудимости и других биофизических параметров сердца. Для нанесения электрического раздражения в различные произвольно выбранные моменты кардиоцикла мы предлагаем использовать специальный электронный прибор — кардиосинхронизатор.

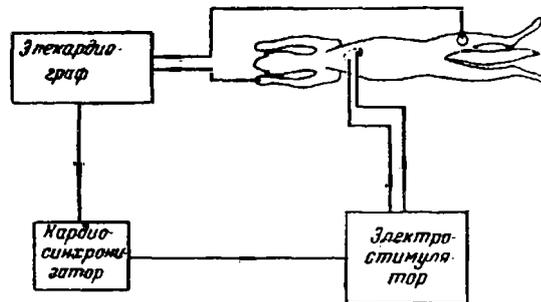


Рис.1

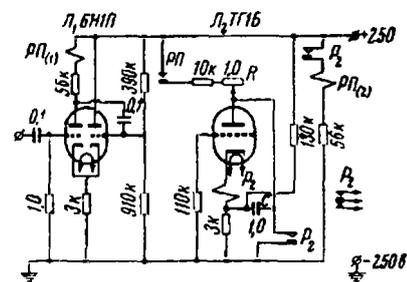


Рис. 2

Принцип работы прибора основан на использовании биоэлектрических сигналов сердца, точнее зубца R электрокардиограммы для включения электростимулятора (хроноксиметра и т. п.). Таким образом, предлагаемая методика исследования основывается на принципе биоуправления, так как снимаемые с животного биопотенциалы сердца служат управляющим сигналом для физиологической аппаратуры. Блок-схема эксперимента приведена на рис. 1.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 2.

Входной сигнал снимается с выхода электрокардиографа любого типа. Лампа Л₁ включена по обычной схеме ждущего мультивибратора с катодной связью. Зубец R

электрокардиограммы вызывает срабатывание ждущего мультивибратора. При этом якорь реле $P1$ замыкается с левым контактом, и начинается зарядка конденсатора C через регулируемое сопротивление R . В момент, когда напряжение на емкости C достигает величины потенциала зажигания тиратрона L_2 , вспыхивает разряд и срабатывает реле P_2 , приводящее в действие электростимулятор. При срабатывании реле P_2 возбуждается обмотка 2 реле $P1$, и якорь этого реле перебрасывается в правое положение, одновременно разряжается емкость C и схема возвращается в исходное положение.

Постоянная времени схемы меняется в пределах от 0,02 до 2 сек. Следует иметь в виду, что в случае необходимости нанесения электрического раздражения в начале систолы, в момент, совпадающий на ЭКГ с восходящим коленом зубца R , вследствие некоторой инерционности реле и системы, включающей электростимулятор, может возникнуть необходимость задержки на величину, незначительно превышающую период кардиоцикла.

В экспериментах момент нанесения электрического раздражения может быть для контроля документально зафиксирован на электрокардиограмме. Отметка осуществляется подачей напряжения с P_2 в момент его замыкания на ЭКГ.

Таким образом, при помощи кардиосинхронизатора экспериментатор, произвольно оставляя по времени от зубца R электрокардиограммы момент включения электростимулятора, может нанести электрическое раздражение в любую произвольно выбранную фазу кардиоцикла.

Эта методика обеспечивает проведение эксперимента со вживленными в сердце электродами. Это значительно расширяет возможности как экспериментального исследования возбудимости, так и других биофизических характеристик сердца. В хроническом эксперименте для оценки реакции сердца на электрический стимул могут быть использованы как регистрация биотоков сердца, так и выходные сигналы различных приборов.

Поступила в редакцию
11.III.1959

ПРИМЕНЕНИЕ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ ФОТОМАТЕРИАЛОВ ТРИЭТАНОЛАМИНОМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАДИОАВТОГРАФИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ

А. Л. КАРТУЖАНСКИЙ, Б. П. СОЛТИЦКИЙ

Ленинградский сельскохозяйственный институт

Возможность дополнительного повышения чувствительности готовых фотографических материалов путем купания их до экспонирования в водный раствор триэтанолamina ($TЭА$) — $N(CH_2CH_2OH)_3$ известна уже давно [1]. В последнее время этот прием вновь привлек к себе внимание, причем было показано, что сенсбилизация $TЭА$ эффективна по отношению к различным излучениям, включая ядерные, как в случаях, когда образуется сплошное почернение, так и в случаях, когда в фотоэмульсии регистрируются следы отдельных частиц [2; 3]. В связи с этим мы провели ряд опытов, имевших целью выяснить, в какой мере сенсбилизация $TЭА$ может иметь значение при радиоавтографической регистрации ядерных излучений, в частности в биологических объектах. Краткое изложение полученных результатов и составляет содержание данной заметки.

Прежде всего, мы исследовали повышение чувствительности фотоматериалов к образованию почернения под действием β -излучения для крайних случаев низких энергий (излучатель C^{14} , $E_{\max} = 0,155 \text{ Мэв}$) и высоких энергий (излучатель P^{32} , $E_{\max} = 1,7 \text{ Мэв}$). Облучение в обоих случаях проводилось на радиоактивных сенситометрах, описанных ранее [4; 5]. Чувствительность S_{β} выражалась, как и раньше [4; 5], обратной величиной экспозиции ($\text{мккри} \cdot \text{мин}/\text{см}^2$), необходимой для получения плотности почернения 1,0 над вуалью. Результаты для шести различных фотоматериалов, выкупанных в 2%-ном водном растворе $TЭА$ в течение 10 (для эмульсий P и K) или 3 (для всех остальных) минут, приведены в табл. 1 и 2. Как можно видеть, сенсбилизация $TЭА$ дает существенный прирост чувствительности, особенно по отношению к β -излучению C^{14} , без сколько-нибудь значительного роста вуали. Таким образом, в случае контрастной радиоавтографии (по почернению) открывается возможность значительного уменьшения выдержки, имеющая важное значение при работе с очень слабыми или короткоживущими излучателями. К этому следует добавить, что в фотографических слоях, обработанных $TЭА$, резко уменьшается регрессия [6] — обстоятельство, также весьма благоприятное при работе с очень слабыми излучателями.