

Инструкция по эксплуатации электродов электроэнцефалографических вынесенных кожных (мостиковых)

1. Назначение

Электроды электроэнцефалографические вынесенные кожные (в дальнейшем - электроды) предназначены для съема биоэлектрических потенциалов головного мозга человека.

Электроды соответствуют техническим требованиям ГОСТ 25995-83.

2. Технические данные

1.1. Разность электродных потенциалов при значении постоянного тока поляризации $10^{-7} \text{ A} \pm 10 \%$ (δU) - не более 100 мВ.

1.2. Дрейф разности электродных потенциалов в течение 1 ч при постоянной составляющей тока поляризации не более 10^{-9} A (U_0) - не более 25 мкВ.

1.3. Напряжение шумов в полосе частот от 1 до 75 Гц (U_t) - не более 25 мкВ.

1.4. Время готовности к работе (t_1)- не более 10 мин.

1.5. Время непрерывной эксплуатации (t_2) - не менее 1 ч.

1.6. Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха - + 10 - + 42 °С;

относительная влажность воздуха - до 80 % при температуре 25 °С.

1.7. Средний срок эксплуатации - 4 года при условии соблюдения всех правил хранения и эксплуатации.

3. Подготовка электродов к работе

3.1. Перед первым использованием новых электродов или после длительного перерыва в работе (хранения) рабочую поверхность электрода необходимо смочить в физиологическом растворе (0,9 % NaCl). Для этого рабочую поверхность электрода погружают в раствор на глубину несколько мм (рис.1). Положение электрода вертикальное, контактной клеммой вверх. Раствор не должен доходить до резьбовой части корпуса электрода. Попадание раствора на контактную клемму электрода недопустимо. В этом случае рабочее вещество электрода и металл клеммы образуют гальваническую пару, а физиологический раствор служит электролитом, что вызывает интенсивную электрохимическую коррозию металла клеммы, признаком чего является появление на поверхности клеммы красных пятен меди или зеленого налета солей меди и никеля. Рабочее вещество электрода при этом изменяет свои электрохимические свойства, и электрод может стать непригодным к эксплуатации.



Рис.1. Внешний вид электрода электроэнцефалографического

В случае попадания капель раствора на контактную клемму, электрод необходимо извлечь из раствора, отжать губчатое покрытие при помощи фильтровальной бумаги или салфетки, сполоснуть электрод в дистиллированной воде, полностью погрузив его, излишек влаги снять фильтровальной бумагой или салфеткой и просушить верхнюю часть электрода, включая контактную клемму и резьбовую часть корпуса, потоком воздуха с температурой не выше 60 °С, после чего электрод вновь можно погрузить в раствор в соответствии с п. 2.1.

3.2. Время выдержки электродов в физиологическом растворе, обеспечивающее получение характеристик пп. 1.1 - 1.5, составляет 24 ч. (обычно для новых электродов, хранившихся в соответствии с требованиями п. 5, достаточно 1 - 2 ч).

4. Эксплуатация электродов

- 4.1. Прошедшие подготовку электроды извлекаются из раствора, излишки раствора удаляются с помощью фильтровальной бумаги или салфетки, после чего их можно устанавливать на коже головы пациента при помощи штатных приспособлений. При небольших временах контакта, за которые не происходит заметного испарения физиологического раствора, допустима эксплуатация электрода без использования специальных контактных паст.
- 4.2. При небольших перерывах в работе (в течение рабочего дня и до суток) рабочая часть электрод помещается в физиологический раствор в соответствии с пп. 2.1, 2.2.

Дезинфекция электродов производится этиловым спиртом с концентрацией не менее 80 %. Перед погружением электродов в спирт с них удаляются остатки контактной пасты, излишки физиологического раствора с губчатой оболочки путем отжима на фильтровальную бумагу или салфетку, электроды споласкиваются в дистиллированной воде, оставшаяся на них влага удаляется с помощью фильтровальной бумаги или салфетки, после чего электроды обсушиваются на воздухе до исчезновения видимых следов влаги на корпусах и клеммах и полностью погружаются в спирт. Время пребывания электродов в спирте не должно превышать 12 ч.

- 4.3. После извлечения электродов из спирта, излишки спирта удаляются фильтровальной бумагой или салфеткой, после чего они высушиваются при температуре не выше 60 °С.
- 4.4. Для дальнейшей эксплуатации электроды помещаются в физиологический раствор в соответствии с п. 2.1 на 10 мин., после чего они готовы к эксплуатации.

4.5. Провода для электродов следует мыть в теплом мыльном растворе, ополоснуть в чистой воде и высушить при нормальной комнатной температуре.

5. Подготовка электродов к хранению

5.1. При длительных перерывах в эксплуатации электроды необходимо подготовить к хранению. Для этого с них удаляют остатки контактной пасты и излишки физиологического раствора с губчатой оболочки путем отжима на фильтровальную бумагу или салфетку, споласкивают в дистиллированной воде, извлекают, удаляют с них влагу с помощью фильтровальной бумаги или салфетки, снова ополаскивают в свежей порции дистиллированной воды, удаляют влагу, обсушивают на воздухе и погружают в этиловый спирт с концентрацией не ниже 80 %. Время пребывания электродов в спирте не менее 10 мин. (если нет необходимости в дезинфекции) при непрерывном покачивании кюветы, обеспечивающем движение жидкости, но не более 12 ч. Электроды извлекают из спирта и поступают в соответствии с п. 3.4. Электроды готовы к хранению.

6. Хранение электродов

6.1. Электроды хранят в сухом, защищенном от света месте, исключающем попадание пыли, паров кислот или органических растворителей, сероводорода, аммиака, а также жиров и минеральных масел. Необходимо исключить соприкосновение рабочих поверхностей электродов с любыми металлами, в том числе и с контактными клеммами соседних электродов. На хранение можно упаковывать только совершенно сухие электроды. В сосуд для хранения электродов вместе с электродами помещают капсулу с влагопоглощающим веществом (силикагелем).

ВНИМАНИЕ! Необходимо избегать попадания контактной пасты или физиологического раствора на контактные клеммы электродов. При попадании раствора или пасты на клеммы следует поступать в соответствии с п. 2.2 или п.4. При выполнении п. 2.1 в кювете с помещенными в раствор электродами следует обеспечить свободную циркуляцию воздуха над поверхностью раствора и непогруженными частями электродов во избежание конденсации влаги на электродах. Не рекомендуется закрывать кювету непроницаемыми для воздуха крышками.

Недопустимо контактирование электродов с органическими растворителями, кроме этилового спирта, а также с жирами и минеральными маслами.

Не допускается контакт поверхности электродов с алюминиевой фольгой.

Следует избегать контакта электродов с раствором NaCl в концентрации, превышающей 1,5 %, т.к. он частично растворяет рабочее вещество электродов.

При всех манипуляциях с влажными электродами не рекомендуется пользоваться металлическими пинцетами.

Эксплуатация электродов при наличии постоянной составляющей электрического тока, превышающей 10^{-8} А на одном электроде, ведет к сокращению срока их эксплуатации.

7 .Визуальный контроль состояния электродов

7.1. Рабочая поверхность хлор- серебряного электрода должна иметь однородную или равномерно - мелко крапчатую окраску. Наличие таковой, вместе с

отсутствием следов коррозии на контактных клеммах, является надежным визуальным показателем эксплуатационной пригодности электродов. Крапчатая поверхности электродов может постепенно в процессе эксплуатации переходить в однотонную, что само по себе не является признаком ухудшения эксплуатационных свойств.

Коррозия контактных клемм вызывается несоблюдением условий эксплуатации или хранения и однозначно указывает на необратимые химические изменения в рабочем веществе электродов. Однако, эксплуатация таких электродов возможна, если они обеспечивают требования п.2.

Наличие светлых пятен на рабочей поверхности электродов также указывает на несоблюдение условий хранения и эксплуатации. Причиной их появления может быть попадание жиров, минеральных масел или других посторонних веществ. дальнейшая эксплуатация таких электродов также возможна, если они обеспечивают технические данные п. 1 после выполнения требований п.2.

8. Частичное восстановление эксплуатационных свойств электродов

8.1. При ухудшении характеристик электродов в процессе длительной эксплуатации, если они не имеют следов коррозии и светлых пятен на рабочей поверхности, их работоспособность может быть восстановлена путем соскабливания тонкого слоя (толщиной не более 0,02 мм) с рабочей поверхности электродов. Механическую обработку проводят ножом (скальпелем, бритвой) или микронной наждачной бумагой. Лезвие при соскабливании располагают перпендикулярно очищаемой поверхности. При использовании наждачной бумаги достаточно сделать 2 - 5 коротких штрихов в различных направлениях. Механическому воздействию можно подвергать только сухую поверхность после 2-х кратной промывки в дистиллированной воде.

Светлые пятна на рабочей поверхности электродов механическому удалению не подлежат, т.к. обычно распространяются на всю толщину слоя рабочего вещества. Механическая прочность рабочего вещества электрода, изменившего цвет на более светлый, оказывается пониженной, и вещество может разрушаться (крошиться).

К механической обработке следует прибегать в исключительных случаях, при сильном загрязнении поверхности электродов.

Претензии по качеству электродов, имеющих следы коррозии контактных клемм или пятна на рабочей поверхности, изготовителем не принимаются.