

УДК 611-018.866:612.592

Ю. П. Горго, А. К. Подшибякин

ДЕРМОТЕРМОЭСТЕЗИОГРАФ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕРМОЩУПА

Исследование системы терморепторных пунктов кожи и слизистых оболочек является важным звеном в изучении терморегуляторных процессов организма. Такие пункты обычно определяются контактным способом [2], для чего чаще всего используют термоды, выполненные в виде обыкновенных щупов, охлаждаемых льдом или другими холодowymi агентами [1, 3, 5]. Однако температуру таких щупов трудно проконтролировать, особенно когда они касаются кожи. Более современным является использование для нанесения холодowych воздействий термоэлектрического криоэкстрактора катаракты [4]. Вместе с тем и при проведении исследований таким прибором температуру рабочей части его наконечника трудно поддерживать на заданном уровне. При работе с прибором остается неизвестной как температура его наконечника (особенно когда он касается кожи), так и изменения температуры охлаждаемого или нагреваемого участка кожи в процессе исследования. В силу большой инерционности системы контроля температуры рабочей части наконечника [4], ее трудно точно фиксировать. А температура может значительно изменяться при длительном нахождении щупа на коже.

Мы предлагаем для исследования терморепторных пунктов кожи прибор, в котором устранены указанные выше недостатки. В нем создана возможность точной регистрации температуры щупа, ее автоматическая регулировка на заданный диапазон, а также возможность регистрации температуры изучаемого пункта кожи. В качестве базового прибора использован термоэлектрический криоэкстрактор катаракты, усовершенствование положительных качеств которого достигается прежде всего модернизацией наконечника прибора.

Общий вид наконечника изображен на рис. 1 и имеет следующее устройство: в рабочую часть наконечника термоэлектрического криоэкстрактора (5), с вырезанной по всей длине щупа канавкой (2), встраивается съемный малоинерционный термодатчик (1), например хромелькопелевая термодара, посредством которой измеряется и передается на запись или цифровую регистрацию (4) как температура самого наконечника, так и температура изучаемого пункта кожи или слизистой оболочки. Термодатчик во избежание повреждения изоляции подводящих проводов крепится съемным неметаллическим хомутиком (3) или резиновой трубкой (ниппельной резиной).

Общая блок-схема установки для исследования терморепторных пунктов кожи изображена на рис. 2. Фиксируемые термодатчиком изменения температуры наконечника, кожи или окружающей среды регистрируются потенциометрами типа КСП-4, предварительно проградуированными в пределах изучаемых температур. Автоматическая регуляция температуры наконечника происходит следующим образом. Электронное позиционное сигнализирующее устройство (ЭПСУ) потенциометра КСП-4 (рис. 2) настраивается на необходимую величину поддержания температуры. К клеммам ключа ЭПСУ подсоединяется сетевое питание криоэкстрактора, подаваемое на термоэлементы наконечника в выпрямленном виде, чем достигается охлаждение или нагрев рабочей части прибора. При достижении температуры наконечника того значения, на которое настроено

ЭПСУ, цепь сети размыкается и замыкается вновь тогда, когда температура наконечника сместится от заданного уровня. При этом точность поддержания температуры рабочей части прибора в необходимом диапазоне зависит от точности градуирования КСП-4. Мы достигали точности поддержания температуры щупа $\pm 0,1^\circ\text{C}$ в диапазонах изучаемых температур от -10 до $+40^\circ\text{C}$.

При необходимости измерения температуры окружающего воздуха, кожи или слизистой, термодатчик наконечника выдвигается на 5—6 см и более или снимается вообще. Одномоментное измерение температуры поверхности биологического объекта до-

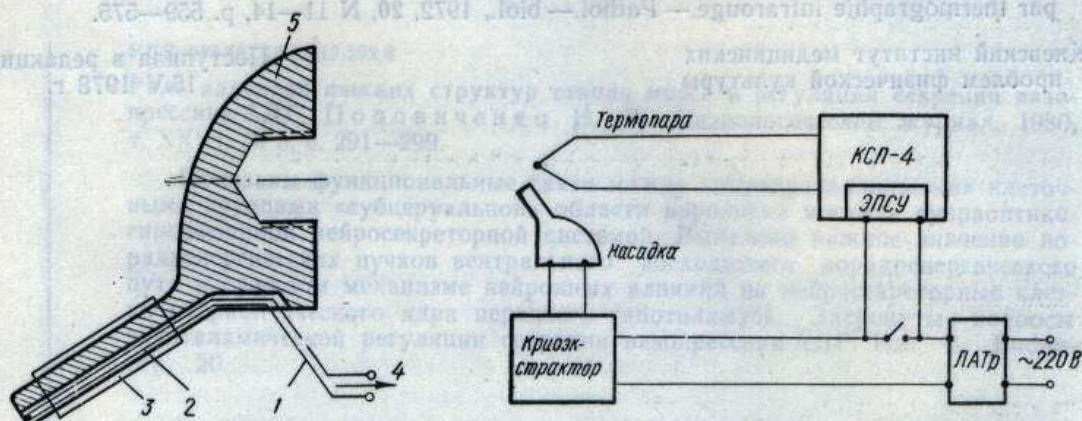


Рис. 1. Насадка термоэлектрического криоэкстрактора с встроенной термопарой в рабочую часть наконечника.

1 — съемный малонерционный термодатчик, например термопара; 2 — канавка, вырезанная по всей длине термощупа; 3 — съемный неметаллический хомут; 4 — выход на запись или цифровую регистрацию; 5 — рабочая часть наконечника термоэлектрического криоэкстрактора.

Рис. 2. Общая блок-схема установки для исследования терморецепторных пунктов кожи и слизистой.

ЭПСУ — электронное позиционное сигнализирующее устройство самопишущего потенциометра КСП-4; ЛАТР — лабораторный автотрансформатор.

стигается путем прикосновения к ней датчика, длительное измерение — посредством закрепления термодатчика на изучаемом участке. Наконечником криоэкстрактора с известной заданной и автоматически поддерживаемой температурой определяется расположение холодовых и тепловых, а также тактильных пунктов кожи человека и животного. При этом, о результатах воздействия термощупа на кожу судят либо по словесным ответам человека, либо по изменению частоты нервных импульсов животного. Подобное устройство может также применяться для оказания локального температурного воздействия определенной силы на организм в лечебных целях, например, в точки акупунктуры.

Данный метод исследования терморецепторных пунктов кожи полностью оправдал себя при изучении адаптационных изменений в организме человека к действию холодовых раздражений разной силы, длительности и места нанесения. При применении приведенной методики исследования терморецепторных пунктов кожи ускоряется время исследования рецепторного аппарата, повышается точность эксперимента и создается возможность записи температуры изучаемого участка во время непосредственного измерения с помощью известных и распространенных регистраторов. Таким путем можно точно регистрировать время появления или исчезновения холодового или теплового ощущения разной силы, время появления боли при продолжительном температурном воздействии и т. п.

