

Electricitäts-Gesellschaft „SANITAS“
mit beschränkter Haftung, Berlin

Bedienungsanleitung zum SANITAS-Elektrokardiograph

Beschreibung des Apparates

Der Apparat mit Zubehörteilen ist in einem weißlackierten, an einem Handgriff gut tragbaren Metallkasten untergebracht. Nach Öffnen des Koffers liegt in der vorderen Hälfte die Schaltplatte frei. Die durch einen hochklappbaren Deckel abgedeckte hintere Hälfte dient zur Aufnahme der Anodenbatterie, der Heizbatterie und der Zubehörteile (Anschlußkabel der Batterien, Anschlußkabel für den Patienten, Elektroden mit Befestigungsbändern).

Die Schaltplatte des Apparates ist auf beiliegendem Druckbogen abgebildet und an Hand von Bezugszeichen kurz beschrieben.

Vorbereitung des Apparates

Zunächst müssen die Batterien an die Apparatur angeschlossen werden. Gebraucht werden eine Anodenbatterie von 100 Volt und eine Heizbatterie von 4 Volt, die zweckmäßigerweise in der hinteren Hälfte des Koffers untergebracht werden.

Zum Anschluß der Batterien an die Apparatur kommen aus der Hinterwand des vorderen Kofferteiles vier Leitungen heraus, von denen zwei (im allgemeinen kürzere) in je einem Anodenstecker enden, die beiden anderen (im allgemeinen längere) am Ende mit je einem Kabelschuh für den Anschluß der Heizbatterie versehen sind. Die Stecker bzw. Kabelschuhe sind dem Anschluß entsprechend mit + oder - bzw. farbig (Minuspol rot) gekennzeichnet. Der positive Anodenstecker ist zunächst bei 80 in die Anodenbatterie einzusetzen.

Achtung! Bei der Empfindlichkeit des Apparates sind feste, saubere Kontakte von größter Wichtigkeit. Stecker und Kabelschuhe müssen daher stets sauber gehalten werden. Die Kabelschuhe sind sorgfältig festzuschrauben, die Stifte der Anodenstecker zu spreizen, damit innige Kontakte entstehen. Im allgemeinen werden sogenannte "Spreizstecker" geliefert, bei denen der geschlitzte Stift durch Drehen des Kopfes mehr oder weniger gespreizt werden kann.

Ist die Heizbatterie nicht im Koffer unterzubringen, so werden die Anschlußkabel durch eine Öffnung in der Hinterwand des Koffers herausgeführt.

Nach Herstellen der Anschlüsse wird der Hinterraum des Koffers durch Herunterklappen des Deckels geschlossen.

Als nächstes ist zu prüfen, ob richtige Spannungen an der Apparatur liegen. Zu diesem Zweck drückt man den Knopf 1 des Schalters 7 (siehe Beschreibung der Schaltplatte) hinein und schließt dadurch die Batterien an die Apparatur an. Das Meßgerät 4 muß dann an der unteren Skala eine Spannung von 4 Volt (Heizbatterie) anzeigen. Drückt man den Knopf 5, so muß an der oberen Skala des Meßgerätes eine Spannung von 80 Volt (Anodenbatterie) abzulesen sein.

Um nun die Apparatur hinsichtlich ihres Lichtpunktes und ihrer Empfindlichkeit richtig einzustellen, wird zunächst der Drehgriff 14 auf "C" geschaltet und der Drehgriff 16 unter Linksdrehen bis zum Anschlag gebracht. Dann verstellt man den Drehknopf 8 - zweckmäßigerweise unter gleichzeitigem Drücken des Schnellstartknopfes 15 - solange, bis der Lichtpunkt auf der Mattscheibe 12 etwa in Mittellage steht.

Erscheint der Lichtpunkt überhaupt nicht auf der Mattscheibe, so muß die Anodenspannung durch Umstöpseln des positiven Anodensteckers vergrößert oder auch verkleinert werden.

Grundsätzlich gilt für die Wahl der Anodenspannung, daß sie im Interesse einer Schonung von Röhren und Batterien möglichst klein gewählt wird, insbesondere nur gerade so groß, daß der Lichtpunkt auf der Mattscheibe beim Einfall von oben gerade den untersten Strich erreicht.

Nachdem die richtige Anodenspannung eingestellt ist, wird der Lichtpunkt wieder durch Drehen des Griffes 8 unter gleichzeitigem Drücken des Knopfes 15 in Mittellage gebracht.

Schon an dieser Stelle sei besonders darauf hingewiesen, daß dieses Einstellen des Lichtpunktes auf der Mattscheibe dauernd, insbesondere auch bei der Aufnahme des Elektrokardiogramms nach jeder einzelnen Ableitung, wiederholt werden muß, da sich der Lichtpunkt bei der hohen Empfindlichkeit des Apparates leicht verschiebt und dann die Kurve evtl. außerhalb des Registrierstreifens liegen würde.

Zum Einstellen der Empfindlichkeit des Apparates muß der Griff 16 nach rechts gedreht und unter Drücken auf die Taste 13 solange hin und her verstellt werden, bis der Ausschlag des Lichtpunktes auf der Mattscheibe ca. zwei Striche umfaßt. Dann wird die Mittellage des Lichtpunktes in bekannter Weise durch den Knopf 8 berichtigt.

Schließlich muß noch das Registrierpapier in den Apparat eingelegt werden. Zweckmäßigerweise zieht man zunächst das Laufwerk, das den Transport des Papiers bewirkt, durch Drehen der Kurbel 1 in Pfeilrichtung auf und überzeugt sich durch kurzzeitiges Herunterdrücken des Einschaltknopfes 2 davon, daß es einwandfrei funktioniert. Dreht man den Knopf 2 um 90°, so bleibt das Laufwerk nach Loslassen des Knopfes 2 in Betrieb.

Für das Registrierpapier sind zwei Kassetten erforderlich, eine Vorratskassette für den unbelichteten Registrierstreifen, die sich innerhalb des Apparates befindet, und eine Aufnahmekassette (Einlaufkassette) für den belichteten Streifen, die in einer Vertiefung der Schaltplatte des Apparates (Bezugszeichen 11) ruht. Die Aufnahmekassette kann man durch Linksdrücken des Griffes 9 aus ihrer Halterung lösen und dann aus ihrem Lager herausheben. Um an die Vorratskassette heranzukommen, löst man die Schraube 10 und klappt den linken Teil der Schaltplatte bis in seine senkrechte Stellung hoch. Dabei springt auf der linken Seite des aufgeklappten Teils eine gefederte Stütze aus dem Kasten heraus und legt sich auf den Kastenrand, so daß die Platte in ihrer senkrechten Stellung stehen bleibt. Es liegt dann die Vorratskassette frei und kann von ihrem Tragdorn heruntergezogen werden.

Das Einlegen des Registrierpapiers in die Vorratskassette geht in der Dunkelkammer so vor sich, daß man nach Abziehen des Deckels der Kassette das Ende der Papierrolle etwas ansitzt, durch den Kassettenschlitz nach außen schiebt, dann die Rolle straff anzieht und schließlich den Deckel wieder aufdrückt. Dann kann die Vorratskassette wieder auf ihren Tragdorn aufgeschoben werden, wobei darauf zu achten ist, daß eine an der Spitze des Dorns vorhandene Ausnehmung mit einer in der axialen Vertiefung der Kassette befindlichen entsprechenden Ausnehmung in Eingriff kommt, damit sich die Kassette auf dem Dorn nicht drehen kann.

Um nun den Papierstreifen über Laufrollen in seine Führung einzuschieben, muß zunächst dafür gesorgt werden, daß der Anfang des Papierstreifens gut zugespitzt ist und keine Widerstände aufweist, damit der Streifen beim Einschieben nicht hängen bleibt oder verkantet. Man legt ihn dann über die Führungstrommel und schiebt ihn unter Abheben der unter Federwirkung rechts gegen die Trommel drückenden Halterollen möglichst weit in seinen Führungsschlitz hinein, wobei darauf zu achten ist, daß keine Verkantung eintritt. Für das Abheben der Halterollen

ist rechts ein kleiner Griff vorgesehen, den man auf sich zurückzieht, so daß man den Papierstreifen zwischen der Trommel und den Halterollen hindurchschieben kann. Für das weitere Einführen des Papierstreifens in seine Laufbahn empfiehlt es sich, das Laufwerk durch einen Druck auf den Knopf 2 kurzzeitig in Betrieb zu setzen. Es ist wichtig, daß das Papier straff gespannt ist und gerade sitzt, um Störungen im Transport zu vermeiden. Dann kann unter Hineindrücken der auf dem linken Kastenrand aufliegenden Federstütze der linke Teil der Schaltplatte wieder heruntergeklappt und mit dem Koffer verschraubt werden.

Beim Einsetzen des Films ist das vordere Ende dem Licht ausgesetzt worden, also unbrauchbar geworden. Man läßt daher unter Druck auf den Knopf 2 ein Stück des Films herauslaufen und schneidet ihn durch Linksdrücken des Schneidehebels 9 ab. Dann wird die Aufnahmekassette in ihr Lager hineingelegt, wobei die richtige Seitenverteilung durch einen seitlich des Lagers angeordneten Zapfen und eine entsprechende Ausnehmung an der Kassette sichergestellt ist, und durch Druck in ihrem Lager festgeklemmt. Ein zuverlässiger Sitz ist dadurch gewährleistet, daß die federnde Arretierung hörbar einrastet.

Anlegen und Anschließen der Elektroden

=====
Zum Apparat werden drei Abnahmeelektroden geliefert, die den beiden Unterarmen und dem linken Unterschenkel der zu untersuchenden Person anzulegen sind. Die Elektroden sind leicht gewölbt, damit sie der Körperoberfläche gut anliegen, und mit einem Anschlußstutzen für die Anschlußleitung und zwei Nasen für die Befestigung der Elektroden ausgerüstet. Als Befestigungsmittel wird je ein mit einer Lochreihe versehenes Gummiband mitgeliefert.

Die Elektroden sind auf möglichst feste Körperstellen wie z.B. den Rücken des Unterarms und die Schienbeinengegend zu legen, damit durch etwaige Muskelbewegungen des zu Untersuchenden keine zusätzlichen Schwankungen des Meßgerätes eintreten. Zwischen Haut und Elektrode kommt dabei ein angefeuchtetes Stück Gewebe. Das Gummiband wird straff angezogen und mit seinen Löchern auf die Befestigungsnasen der Elektroden aufgedrückt.

Als Verbindungsleitung zum Apparat dient ein Kabel, das an dem einen Ende einen unverwechselbaren Dreifachstecker besitzt, auf der anderen Seite in drei Einzelschnüre übergeht, die in je einem gut federnden Bananenstecker für den Elektrodenanschluß enden. Das Kabel ist mit einem aus Metallgewebe bestehenden Mantel versehen, der als Abschirmung gegen von außen kommende elektrische Felder (ausgestrahlt z.B. von elektrischen Leitungen) dient.

Bei den geringen Herzspannungen und der daher erforderlichen großen Empfindlichkeit des Apparates beeinflussen äußere elektrische Felder die Messungen natürlich sehr. Es muß daher für weitgehende Abschirmung gesorgt werden. Aus diesem Grunde ist der Apparat selbst in einem Metallgehäuse untergebracht und das Anschlußkabel des Patienten mit einem Metallmantel versehen. Um eine zuverlässige Verbindung zwischen dem Apparat und dem Anschlußkabel herzustellen, ist der Dreifachstecker des Kabels mit einer Schraube ausgerüstet, die nach Einsetzen des Steckers in die Steckdose 17 fest anzuziehen ist.

Diese Schraube kann gleichzeitig dazu dienen, die Anschlußleitung einer Abschirmdecke gut leitend mit den anderen Abschirmungen zu verbinden. In manchen Fällen wird es sich nämlich als zweckmäßig erweisen, die zu untersuchende Person vollkommen mit einer mit Metallgewebe als Einlage versehenen Abschirmdecke zuzudecken, um etwaige Störungen bei der EKG-Aufnahme zu vermeiden bzw. zumindest weitgehend zu verringern. Ob es zweckmäßig ist, die ganzen Abschirmungen zu erden, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. In vielen Fällen ist die Wirkung ohne Erdung besser.

Bezüglich der Verbindung der Anschlußleitung mit den Elektroden ist noch zu bemerken, daß die an den Einzelschnüren sitzenden Bananenstecker durch 1, 2 oder

3 Ringe gekennzeichnet sind. Der 1-ringige Stecker ist mit der Elektrode am rechten Arm, der 2-ringige mit der Elektrode am linken Arm, der 3-ringige mit der Elektrode am linken Bein zu verbinden.

Aufnahme des Elektrokardiogramms

=====

Nachdem alle Vorbereitungen getroffen sind, kann mit der Aufnahme des Elektrokardiogramms begonnen werden. Vorher überzeuge man sich jedoch noch davon, daß der Schalter 3 richtig eingestellt ist, also im Normalfall auf die Papierablaufgeschwindigkeit 40 mm pro Sekunde, bei Tachykardie jedoch auf 100 mm pro Sekunde. Auch muß das Laufwerk aufgezogen sein.

An dieser Stelle sei nochmals betont, daß vor der Aufnahme jeder Ableitung die Einstellung des Lichtpunktes auf Mittellage nachgeprüft (evtl. Nachstellung durch Griff 8 unter Drücken der Taste 15) und beobachtet werden muß, ob der Lichtpunkt richtig um die Mittellage pendelt und nicht über die obere oder untere Grenzlinie hinausschwingt (evtl. Nachstellung durch Griff 16).

Die Aufnahme der drei Ableitungen geht dann unmittelbar hintereinander folgendermaßen vor sich:

1.) Ableitung I:

Schaltgriff 14 auf I, Taste 15 drücken, Lage und Ausschlag des Lichtpunktes nachprüfen;

Knopf 2 herunterdrücken, etwa 5 Herzschläge lang, dann wieder loslassen.

2.) Ableitung II:

Schaltgriff 14 auf II, Taste 15 drücken, Lage und Ausschlag des Lichtpunktes nachprüfen;

Knopf 2 herunterdrücken, etwa 5 Herzschläge lang, dann wieder loslassen.

3.) Ableitung III:

Schaltgriff 14 auf III, Taste 15 drücken, Lage und Ausschlag des Lichtpunktes nachprüfen;

Knopf 2 herunterdrücken, etwa 5 Herzschläge lang, dann wieder loslassen.

4.) Eichung:

Schaltgriff 14 auf "C", Knopf 2 kurzzeitig herunterdrücken.

Damit ist die Aufnahme des Elektrokardiogramms beendet. Der Schalter 7 wird durch Herunterdrücken des Knopfes 0 ausgeschaltet. Weiter wird durch Linksdrücken des Hebels 9 das belichtete Filmstück abgeschnitten und die Kassette 11 gelöst. Auf das aus der Kassette herausragende Ende des Films wird der Name der untersuchten Person geschrieben. Dann kann der Film entwickelt werden.

Ist der Film in der Vorratskassette verbraucht, erscheint auf der Mattscheibe ein hell erleuchtetes Ausrufungszeichen.

Abschließend ist noch auf folgendes hinzuweisen:

1.) Als Registrierpapier ist unperforiertes Material vorgesehen. Muß ausnahmsweise perforiertes Filmband verwendet werden, empfiehlt es sich, das Leuchtzeichen für den Filmverbrauch außer Betrieb zu setzen, da sonst Störungen eintreten können. Dies geschieht in der Weise, daß man den linken Teil der Schaltplatte nach Lösen der Rändelschraube 10 hochklappt und einen hinten rechts im Kasten an der Zwischenwand befindlichen Bananenstecker herauszieht. Damit ist der Lichtkreis unterbrochen.

2.) Leuchtet nach Einschalten des Schalters 7 die Mattscheibe nicht auf, kann die Lichtquelle zerstört sein. Dann muß man die seitlich an der Halterung 6 befindliche Schraube lösen, die Halterung nach oben herausziehen und das Glühlämpchen auswechseln. Beim Wiedereinschieben und Arretieren der Halterung ist darauf zu achten, daß das auf der vorderen Hälfte der Mattscheibe erscheinende Lichtband über die ganze Breite der Mattscheibe hin voll ausgeleuchtet ist, was nur dann der Fall ist, wenn das Lämpchen in Höhen- und Seitenlage richtig sitzt. Erst dann kann die Seitenschraube wieder angezogen werden.