

心動電流圖

人民衛生出版社

心电图学

人民卫生出版社

心動電流圖

Г. Я. Дехтярь 著

金 春 和 譯

李 德 裕 陳 鏘 校

人民衛生出版社

一九五五年·北京

內 容 提 要

本書首先簡述心動電流描記器之構造原理及使用方法。結合心臟之生理解剖上的特點來說明心動電流圖之基本原理及心動電流圖在臨床上之應用。後一部分詳述了各種心臟疾患中心動電流圖上之變化，結合發病原理與臨床現象討論心動電流圖之診斷。書末附有心動電流圖診斷簡表及檢查器械的技術問題簡表。

心 動 電 流 圖

書號: 1720 開本: 787×1092/32 印張: 7 3/4 字數: 211千字

金 春 和 譯

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區磁子胡同三十六號 •

人民衛生出版社印刷 • 新華書店發行
長春印刷廠

1955年5月第1版—第1次印刷

印數: 1—4,000

(長春版)定價: (7)0.90元

序

本書不是一本教科書，而是醫師學習心動電流圖的簡要的指南和手冊，本書系統地記述了實際工作中所必要的一些基本知識。

本書分為三部分：心動電流圖概論、臨床部分及附錄。

概論部分着重討論專論文獻內很少報導而主要在分析心動電流圖的實際工作中常常發生錯誤的許多方法上的問題。我們認為目前分析方法的主要缺點是解剖學術語應用的不當並缺乏統一。雖然大多數臨床家都有同感，但既有的術語却仍被保留着，這些術語對醫師來說好像較比其它術語，尤其是電生理學術語，易於瞭解而且熟悉些。但在心動電流圖的結論中，一般常用的術語，如「心肌損壞」這樣的名稱，是最不妥當的；人們往往把一些異於正常的改變都歸納到這一術語中來，以致對檢查結果失去了批判的態度。經驗證明，這樣的結論是弊多而利少的。

遺憾得很，在心動電流圖中常用的其他一些術語，也只能使理解和正確說明心動電流圖更加複雜和困難。例如使用一些對初學者很難理解的外來術語，或按學者名字來命名綜合病徵或徵狀（伏爾夫-帕肯森-魏特氏綜合病徵、溫克巴赫氏週期、帕第氏波、維爾森氏型束枝傳導阻滯等等），還有用外來語標示胸導等。

我們認為，這本心動電流圖指南的任務不是使初學者一目了然地掌握正常心動電流圖之所有變異及所有的病理改變（這些只有依靠實際經驗才能達到），而是要教導他們如何靠着正確的方法從現代生理學和臨床的觀點去判斷心動電流圖。現今，心動電流描記器已被廣大臨床醫師所應用，最迫切的問題是在於如何更有效而合適的應用這種方法（對臨床醫師來說，掌握這種方法是必要的）。

我們為了使實際工作的醫師們容易進行心動電流描記工作，把外文術語都改為俄文的，把解剖學的術語改為電生理學的，並擬定出一定的方法來分析心動電流圖。這些問題都在本書的概論部分中闡明。

在臨床部分內只敘述一些主要的心臟血管病的心動電流圖改變，

並且着重於鑑別診斷，為此於附錄中附了鑑別診斷表。

鑑於心動電流描記只是起輔助作用的臨床檢查方法之一，所以我們強調，要批判地來分析心動電流圖，並從發展中來觀察。

除已有的心臟機能障礙的分類外，我們覺得有必要增加合併性障礙一章，其目的是為了強調心臟機能的相互關聯性。

因為一般書本上基於切斷束枝的實驗而採用的束枝傳導阻滯的局部診斷與臨床觀察是相抵觸的，所以我們主張有必要採用適合於實際臨床需要的命名法。

考慮到伴有一側心室過勞的疾病的心動電流圖的特殊性時，我們認為在方法學上把高血壓病、腎炎、肺氣腫等的心電圖的改變記述在「原發性心室過勞的心電圖」章內是正確的。

經驗證明，在理解心電圖的諸障礙中，其中之一是由於心電圖的多數舊理論存在着很多矛盾，而且有關各種臨床徵狀之意義上的意見也是分歧的。由於學說和理論的相抵觸，使初學者形成了一個不正確的觀念，認為這種方法複雜，而它的科學根據也不夠牢固。

在理論部分中，我們的主要任務是根據近代蘇聯生理學的成就來說明心動電流的描記，除此以外，我們也簡單地敘述了一些舊的學說，因為它們有助於理解心動電流描記的原理。

在「器械使用法」一章內概要地敘述了蘇聯製的、廣泛應用的、便於攜帶的心動電流機的構造和性能鑑定法，至於說到心動電流機的型式，彼此倒並無多大的區別。本書內所引用的大部分的心動電流圖都是用這種機器攝照的，引用這些圖和圖表是爲了儘可能完全而清楚地說明本書內的材料。

爲了熟習分析曲線的技能，附加了臨床醫師一般常遇到的心動電流圖的模式圖及其診斷表。所引用的心動電流圖，各波與間期的特殊性均標示得很清晰，不至發生不正確的註解，而且在臨床上也證明是正確的。

雖然我們儘量壓縮本書內容，仍不免有些重複，但對內容的吸收或能有所借助。

本書材料是引用二十年來所收集到的，有臨床解剖學與心動電流

圖對照的卡片、第三莫斯科醫科大學內科實習醫院病人心電圖副圖卡片冊(對此,應向 Л. И. Фотельсон 教授表示謝意),此外還有其他醫療機構的材料、從事於心動電流描記之臨床醫師們的經驗記載,並文獻索引目錄等許多著作。

如果本書所提出的一些見解能協助讀者運用現代蘇聯生理學卓有成就的觀點來批判地修正心動電流圖的理論和實際問題,如果本書還能幫助醫師熟練地分析心動電流圖的電生理學的方法,則著者便達到了著書的目的。

最後,著者認為應該向對本書提出建議及指教(這些在本書內已被接受)的同志們深深地表示謝意。

作 者

目 錄

序

緒言	(1)
----------	-------

第一章 器械原理及心動電流圖之攝影法	(3)
--------------------------	-------

帶有擴大裝置的心動電流描記器的構造	(3)
-------------------------	-------

機器性能的鑑定	(6)
---------------	-------

攝照肢導程心動電流圖的方法	(8)
---------------------	-------

攝照選擇性胸前及食道導程心動電流圖的方法	(9)
----------------------------	-------

體力勞累後攝照心動電流圖的方法	(14)
-----------------------	--------

攝照心動電流圖時技術上的缺陷	(15)
----------------------	--------

第二章 心肌的解剖	(17)
-----------------	--------

特殊傳導系統	(17)
--------------	--------

冠狀動脈血液循環	(19)
----------------	--------

心臟的收縮肌	(21)
--------------	--------

心臟的神經系統	(22)
---------------	--------

第三章 心肌的生理	(24)
-----------------	--------

自律機能	(24)
------------	--------

興奮機能	(24)
------------	--------

傳導機能	(25)
------------	--------

末梢與中樞神經系統對心臟機能的影響	(26)
-------------------------	--------

第四章 心動電流描記總論	(29)
--------------------	--------

心動電流描記的生理學原理	(29)
--------------------	--------

正常心動電流圖的特徵	(32)
------------------	--------

正常心動電流圖的差異	(35)
------------------	--------

心動電流圖各波的發生	(36)
------------------	--------

心電軸與心動電流圖的類型	(40)
--------------------	--------

一側及兩側心室內興奮發生障礙時之心動電流圖	(48)
-----------------------------	--------

心動電流描記診斷的原則	(53)
-------------------	--------

心動電流描記的適應症	(60)
第五章 臨床心動電流描記術	(61)
各波與間期的正常範圍及病理的變化	(61)
各種生理條件下的心動電流圖的改變	(77)
心臟機能障礙時的心動電流圖	(81)
心肌損壞的心動電流圖	(120)
冠狀動脈機能不全之心動電流圖	(126)
心肌梗塞的心動電流圖	(136)
心內膜損壞的心動電流圖	(157)
心包損壞的心動電流圖	(171)
心室原發性過勞的心動電流圖	(175)
植物神經障礙時的心動電流圖	(187)
在某些藥物作用下的心動電流圖的變化	(189)
附錄	(195)
1. 診斷表	(195)
2. 類似的心動電流圖的鑑別診斷表	(221)
3. 測定心臟電收縮持續時間及收縮指數的表格	(224)
4. 測定 α 角大小的表	(225)
5. 操縱心動電流描記器時可能發生的技術性 缺陷及其消除的方法表	(226)
6. 蓄電池的保管	(228)
7. 門診病人報告單的格式	(228)
8. 洗膠卷的方法	(229)

譯者的話

緒 言

目前，在臨床上詳細檢查病人時，特別是對心臟血管系統疾患的病人，如果沒有心動電流圖，便應當認為是不够完備的。

這證明心動電流描記法已不僅為少數專家所掌握，而竟成為廣大臨床醫師所通曉的了，他們認為這個方法的主要價值是在於對心動電流圖有了正確的解說，這樣的看法是真實的。

雖然，在分析心動電流圖這方面，[目前有很多地方還沒有牢固的基礎] (Г. Ф. Ланг 氏)，然而如能正確地利用，則心動電流描記乃是臨床家最好的機能診斷方法之一。

根據整個臨床徵狀批判地評價心動電流圖乃是科學的分析方法的基礎。對於這種檢查法的界限如無根本上的認識就不能達到這點。

如不能正確理解心動電流描記法在臨床上的意義，就會使我們過高或過低地估計它，甚至完全否認這種方法在臨床上的意義。

過高估計心動電流描記法之臨床意義的一些醫師認為心動電流圖比其他臨床檢查方法有價值，因而往往把心動電流圖上輕微的病變變化認為是心肌損壞；相反地，或只根據心動電流圖是正常的這一點便去懷疑或否定根據病史和客觀檢查所下的臨床診斷。

另一些人認為，心動電流圖的任何異常變化都說明有器質性病變的存在，不祇用心肌損壞的心動電流描記診斷，而且還想根據心動電流圖來確定器質性病變的性質和程度。

第三種人對心動電流描記的意義估計不足，他們不瞭解這種方法只能確定出心臟在動力變化下的機能狀態，因此常常錯誤地根據一次心動電流圖的材料下出結論（而這次心電圖的攝取常常不是遵守操作規程的）。

只有對這種方法之技術上的特性有基本的瞭解，並理解心動電流描記的職能範圍，才能在分析心動電流圖時少犯錯誤。

開始研究心動電流描記時，首先要瞭解下述的幾項原則，我們要知道這個方法的臨床價值是要受這幾項原則所左右的（即根據這些原則

來考慮它的臨床價值之意——譯者)。

1. 心動電流描記是一種對機能的診斷，它不能直接說明心肌的解剖狀態，而只能說明心肌之重要機能的狀態；只有把心動電流圖與臨床徵狀加以對照才能判斷出病變的原因。

2. 在安靜中及體力勞動後，反覆攝照的心動電流圖，常能闡明用其他種臨床方法所不能確定的潛在性的心肌損壞。這點在急性傳染病中非常重要。此時反覆攝照心動電流圖，不僅精確地標誌着心肌損壞的早期徵狀，並且常可用為判定疾病的豫後。根據一次攝照的心動電流圖而下結論往往是錯誤的：心動電流圖一次的病理改變，往往不能成為心肌損壞的間接標示，同樣，根據一次正常的心動電流圖也不能把心肌損壞除外。

3. 只有靠着反覆的攝照心動電流圖才能確定診斷並鑑別臨床上不明顯的病例，特別在心肌梗塞、心包炎、肺動脈栓塞時尤為重要，在這些情形下，根據反覆攝照的心動電流圖也可確定病人的治療和療養方針。

4. 根據反覆攝照的心動電流圖的病理變化，甚至也不能判定病因、疾病的性質，特別是心肌的收縮力，因為心肌的收縮力與心臟的電位之間沒有任何的關聯；有時臨死的心臟病人顯示正常的心動電流圖，反之，在心臟健康的人身上可以出現病理的心動電流圖。

心動電流圖的病理改變程度與心肌損壞的輕重同樣也沒有關聯：心肌輕微的機能性改變及心肌嚴重病變，皆能引起同樣的心動電流圖的改變。

5. 因為中毒的早期症狀首先即表現在心動電流圖上，所以反覆地攝照心動電流圖能够控制用洋地黃或康毗箭毒素所進行的治療。

6. 對許多在臨床上不能鑑別的節律障礙，根據心動電流圖不僅能確定障礙的性質，還能解決其治療和豫後問題。

第一章 器械原理及心動電流圖之攝影法

帶有擴大裝置的心動電流描記器的構造

心臟是動作電流的電源，這電流發生於正在動作的心肌中，其電流強度很小(0.000001 A)，電位也很低($1-2\text{ mV}$)。過去描記心動電流使用敏感度很高的弦線電流計。使用這種儀器要求特殊的條件(減震暗室)，所以現在幾乎不用這種儀器，而使用裝有無線電用的真空管擴大裝置的輕便器械。

帶有擴大裝置的心動電流描記器與弦線電流計不同之點，在於它描記的不是動作電流，而是電位差或心臟的電動力。這種電位差可經若干個無線電真空管構成的擴大裝置表現出來，這樣，電位差可擴大

到 3,000 倍，即由 $1-2\text{ mV}$ 增大到 $3-6\text{ V}$ 。當電流通過擴大裝置的最後一個真空管的柵極時，便可以改變供給真空擴大管屏極電流的電壓(圖 1)。

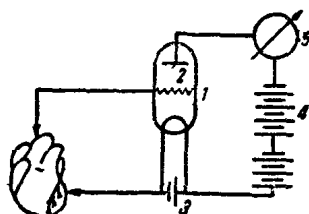


圖 1 擴大裝置的線路模式圖

1—真空擴大管的柵極；2—陽極；3—蓄電池；4—B 電池；5—電流計。

電位變化可用電磁型電流計描記出來，電磁型電流計的線圈則連接於最後一個真空管的屏極電路中。當電流通過電流計的線圈時，位於磁場內的描記裝置的振動子(Шлейф)，則沿其自己的中軸偏移一定的角度。振動子是由金屬弦構成的，其上附有一個小鏡，當振動子振動時，通過小鏡可產生光的偏位。反射光可以在普通膠片或電影膠片上映出相應的曲線。膠片按留聲機的原理轉動。同時，由記時器(附有小鏡的彈力鋼片)的小鏡反射回來的垂直光線也反映到同一膠片上。開動發條裝置時光流的震動便可使記時器以每秒 20 次的恒定數記錄頻

率。因而，兩個垂直線之間的距離是 0.05 秒，儀器的構造如圖 2 所示。

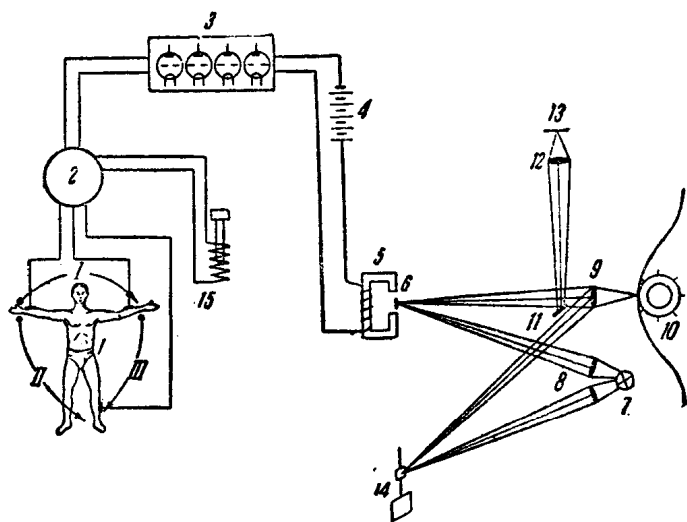


圖 2 3KП-2 型心動電流描記器的構造(模式圖)

- 1—病人；2—導程選擇器；3—擴大裝置；4—B 電池；
5—懸鏡電流計；6—電流計的小鏡；7—照明用小燈泡；
8—照明透鏡；9—著片盒的透鏡；10—膠片轉動調節裝置；
11—將光反射到觀察窗的鏡子；12—觀察窗下的透鏡；
13—觀察小窗的毛玻璃；14—記時器的鏡子；15—標準電壓調整器。

爲了正確地分析心動電流圖，並比較同一病人多次攝照的心動電流圖，測定其各波的高度有很重要的意義。爲此，在描記器上裝有調節電壓標準之裝置使能輸送 1mV 的電流至電流計。另一個裝置是帶有 10 段電阻的變壓器，和電流計連接在一起。如果變壓器或「增強」的旋鈕位於零位，按壓標準電壓之鍵鈕則光點不動，這意味着 1mV 的電流進入了電流計，通過了全部 10 段電阻。將「增強」的旋鈕漸次地轉到 1, 2, 3 等數字處，則電流通過變壓器中的電阻段數就越來越少，於是電流

計也就愈加敏感。其敏感度可通過光點從觀察窗中央上昇的毫米數來測定。當電位差計的旋鈕旋於4或5處時，按壓標準電壓之鍵鈕，則光點的上昇高度可等於10毫米。一般皆應在這種敏感度(1mV=10MM)下來攝照心動電流圖。

真空管屏極供電可用80—100V的乾電池，乾電池的使用期限是3—6個月，過期就應換新的。擴大裝置的陰極網和電流計小鏡及計時器小鏡，照明用燈泡可用4—5.5V^①的鹼蓄電池供電。

為檢查供電量的情況，在機械上裝有電壓表以測定柵極和屏極電極的電壓。

膠片轉動調節裝置使膠片由上側著片盒，以一秒鐘40毫米的速度移動到下側著片盒(有的器械每秒轉動的速度可增到100毫米)。在操縱板上安設有以下各種裝置：電流計調節器，藉此裝置可將光點集中到帶有毫米刻度的觀察小窗的毛玻璃上；測定供電量的電壓表的鍵鈕；導程的選擇鈕；變壓器；標準電壓之鍵鈕；片長記錄器；彈條裝置發動鈕；計時器；接電源電線和電極電線的緊鈕(圖3、4、5)。

安裝上面的著片盒以及普通敏感度的膠片現影不需要在暗室內進

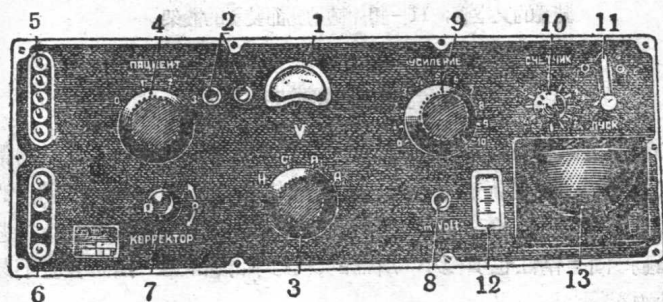


圖 3 5KII-2 型心動電流描記器的操縱板

- 1—電壓表；2—電源鈕；3—測定供電量鈕；4—導程選擇鈕；
- 5—接電源的插頭；6—接電極的插頭；7—光點調整器；8—標準電壓鍵鈕；9—變壓器；10—片長記錄器；11—膠片轉動調節裝置發動鈕；12—觀察窗；13—著片盒。

① 蓄電池的保管及充電的方法參照附錄。

行。為此，只用一個現影箱即可，現影箱上有一孔容手伸入，通過箱蓋上安裝的紅色玻璃便可觀察裝膠片及現影的過程。

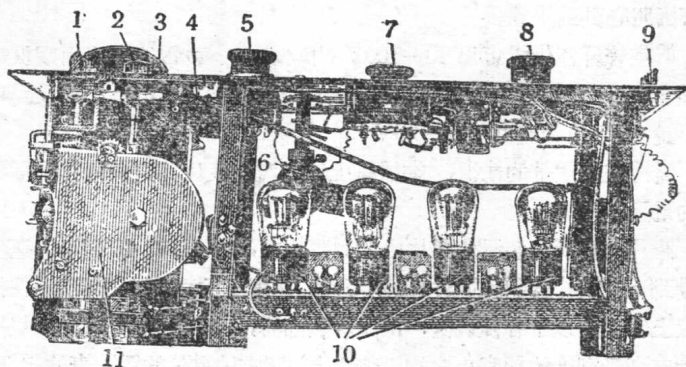


圖 4 5KII-2 型心動電流描記器的內部構造

- 1—膠片轉動調節裝置發動鈕；2—片長記錄器；3—蓄片盒；
4—記時器傳動帶；5—變壓器；6—照明用燈泡小罩；7—測定
供電量的旋鈕；8—導程選擇器；9—接電源的插頭；10—擴大
裝置的真空管；11—膠片轉動調節裝置的機架。

機器性能的鑑定

心動電流圖的正確性決定於描記裝置(即電流計)的性能。好的帶有擴大裝置的心動電流描記器應具備下列各種特點：電流計振動子的固有頻率必須很高；通入 1mV 電流時須能向兩方向對稱地偏位；無週期性擺動；固有惰性也須極小；所需的轉換時間應最短；描記裝置不易受振動的影響。

電流計振動子的固有頻率應當是相當高的(不能低於 1000Hz)，雖然這樣高，但還須具有瞬間即可轉變頻率的能力，這點對於正確地描記人的各種頻度($1.3\text{—}200\text{Hz}$)的心動電流圖是必要的。

檢查電流計的偏位是否對稱，其法如下：通入 $1\text{mV}=10\text{MM}$ 的電流使光點由觀察窗中心移到上面的紅色標記處(10 毫米)。繼續按壓標

準電壓之鍵鈕，觀察光點是否逐漸回到原來的位。當光點到達觀察窗中心時，放開鍵鈕，再觀察光點向下方移動多少。如果光點達到下面的紅色標記處(10 毫米)，則說明偏位是完全對稱的。如果向下方移動的少，則心動電流圖曲線上的下向波，即 Q, S 波，將是小的，反之亦然。這種不對稱的偏位會在分析心動電流圖時引起錯誤，特別是在分析急性心肌梗塞的心動電流圖時。

電流計應無週期性擺動，以不至將描記裝置本身固有的擺動反映到心動電流圖上。為此，一般攜帶用的器械常有容量制動，電磁制動或油性制動裝置。如果光點在振動範圍的最高度上，其振動不超過 0.1 毫米，則可認為制動是令人滿意的 ($1\text{mV}=10\text{MM}$ 時)。如果其振動大於 0.1 毫米時，在心動電流圖上，就出現與病理改變相似的額外的波(分裂狀，鋸齒狀，分叉狀)，甚至 S—T 段也能改變。

描記裝置應能以較長的時間反映當時送入的新電位，並應能維持最大的時間限度，始以其固有的扭力轉回零位。電流計的這種性質是靠著它和擴大裝置是否適應來決定，這種性質用所謂「恒定時間」來測定，即送入 1mV 電流時，電流計的振動範圍減少到最初的 $\frac{1}{2}$ 所需的時間。最佳的恒定時間是 1.2—1.5 秒。恒定時間越長，對低頻度的反應亦越準確，這點在描記冷血動物的心動電流圖時極為重要。

電流計的頻率轉變越迅速，其性能亦越高。蘇聯製的電流計每轉向一種新頻率所需的最短時間是 0.008 秒 (8σ)。為了描記心動電流的較微小變化，電流計的轉換時間(表明電流計能立刻描記各種頻率轉換之能力)不應超過 $1-1.5\sigma$ 。

為避免發生錯誤，必須防止光點因受外界的影響而發生振動，例如開動制動鍵鈕，或開動膠片轉動調節裝置時所發生的振動。

檢查器械的穩定度，可將電流計開動到最大敏感度(在電位差計的“10”處)，然後輕觸器械，觀察光點的移動。此時如果光點完全不動，則認為是穩定的。

蘇聯製心動電流描記器振動子的敏感度相當高， 1mV 時是 $4.5 \times 10^{-5}\text{A}$ 。通常工廠鑑定時要把器械作如下的調整：即轉動變壓器的鍵鈕，光點的振動範圍逐漸增大，轉到 4—5 處時，光點的振動範圍是 1mV

=10MM。電流計的敏感度記載於器械的說明書上。

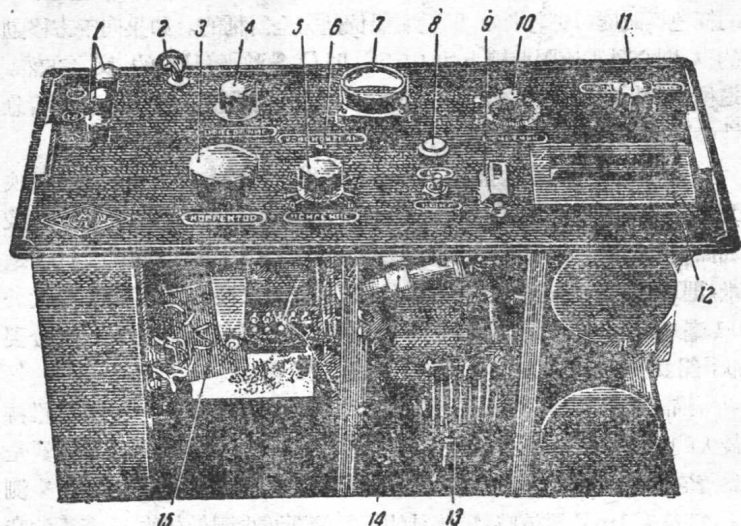


圖 5 ЭКП-4 型機的操作板

1—三個接外界電源緊紐；2—導程的電線；3—光線移動的調節
鍵鈕；4—導程的選擇器；5—電位差計；6—移動導程時使光點
穩定的按鈕；7—3及100伏特的伏特表；8—帶有信號燈的電
源開關器；9—帶有千分伏特按鈕的觀察窗；10—一片長計數器；
11—膠片轉動調節裝置發動鈕；12—薯片盒；13—蓄電池充電裝
置；14—附有照明的罩管；15—電池箱的外殼。

攝照肢導程心動電流圖的方法

於攝照心動電流圖之前，病人應仰臥，儘量使全身肌肉弛緩。把有套子的板狀電極放在兩前臂及左小腿的皮膚上（套子用溫食鹽水溶液浸過），並用盛砂子的袋子把它緊纏於肢體上。有接線插頭的三條電線與板狀電極按下述程序連接起來：帶紅色圓框或一個環的接線插頭連於右前臂，帶黃色圓框或兩個環的連於左前臂，帶綠色圓框或三個環的連於左小腿。其後通過伏特表來檢查供電情況，柵極供電不應少於3.75V。