

綜 説

肺結核ニ於ケル動態「レントゲン」寫眞 (Röntgenkymographie)ニ就テ

東京市療養所

醫學博士 矢 部 升

目 次

- 一、緒 言
- 二、文 獻
 - I、「レントゲン」活動寫眞(Röntgenkinematographie)
 - (1)直接法
 - (イ)Rosenthal 氏法
 - (ロ)Groedel 氏法
 - (2)間接法
 - II、「レントゲン・キモグラフィ」(Röntgenkymographie)
 - (1)曲線「キモグラフィ」(Kymographie nach Gött & Rosenthal)
 - (1)平面「キモグラフィ」、若クハ動態「レントゲン」寫眞(Flächenkymographie oder Röntgenographisches Bewegungsbild nach Stumpf)
- 三、動態「レントゲン」寫眞撮影ノ原理
- 四、撮影装置
 - I、格 子
 - (1)格子間隙ノ幅
 - (2)間隙ト間隙トノ間ノ距離
 - (3)格子材料
 - (4)間隙壁ノ作り方
 - II、移動装置
- 五、撮影方法
 - I、格子移動ノ方向ト曲線ノ形
 - II、撮影ニ於ケル體位
- III、平面動態寫眞ノ綜合
- IV、撮影距離
- V、露出時間
- VI、濾過(Filter)
- VII、撮影要項
- VIII、連續撮影(Serienaufnahme)ニ於ケル注意
- 六、動態「レントゲン」寫眞像ニ於ケル曲線ニ就テ
 - I、曲線ノ計測
 - II、曲線ノ形
 - III、呼吸數及ビ脈搏數ノ算出法
- 七、動態寫眞判讀ノ原理
 - I、「フィルム」ヲ動カシテ撮影シタル寫眞ト、格子ヲ動カシテ撮影シタル寫眞トノ像ノ差異
 - II、各種類ノ運動ノ模型動態寫眞
 - 1、往復運動
 - (1)運動ノ方向ト平行ニ格子ヲ置ク場合
 - (2)運動ノ方向ト直角ニ格子ヲ置ク場合
 - 2、收縮擴張運動
 - 3、往復運動ノ方向カ光源ニ近附キ、遠ザカル場合
 - III、相(Phase)ニ就テ
 - 1、二ツノ運動カ同相ニ動クモノ
 - (1)往復運動
 - (2)收縮擴張運動
 - 2、二ツノ運動カ異相ニ動クモノ
 - (1)往復運動
 - (2)收縮擴張運動

八、動態「レントゲン」寫眞ニ現ハル、臟器運動ノ生理

- I、肺臟ノ運動
- II、肋骨弓ノ運動
- III、横隔膜ノ運動
- IV、呼吸運動ニ於ケル呼氣ト吸氣
 - 1、呼吸曲線
 - 2、動態寫眞ニ於ケル呼氣ト吸氣トノ濃淡ノ差

V、心臓ノ運動

- 1、大動脈曲線ト左心室曲線
- 2、心耳曲線
- 3、右心房曲線
- 4、靜脈帶曲線
- 5、收縮擴張ニヨル濃淡ノ差

九、胸部動態「レントゲン」寫眞模型圖

- I、正常呼吸運動
- II、空洞ノ運動、肋骨ノ運動ト同相ノモノ
- III、氣胸肺縁ノ運動、呼吸運動ト同相ノモノ
- IV 氣胸肺縁ノ運動、心臓搏動ト同相ノモノ
- V、横隔膜ノ「パラドクス」運動

一〇、著者ノ撮影セル動態寫眞例

呼吸運動 肋骨弓及ヒ横隔膜ノ運動ヲ示スモノ

- a、右左位……………(1)
- b、第三斜位……………(2)

第1例 早期浸潤例 浸潤側ノ呼吸運動減少セルモノ

- a、普通寫眞……………(3)
- b、同上動態寫眞……………(4)

第2例 縦隔竇癒著例 呼吸運動ニ於ケル異常型

- a、普通寫眞……………(5)
- b、同上動態寫眞……………(6)

第3例 空洞例(1)横隔膜ト同相ニ動クモノ

- a、普通寫眞……………(7)
- b、同上動態寫眞……………(8)

第4例 空洞例(2)癒著ニヨリ空洞ノ運動ヲ示サザルモノ

- a、普通寫眞……………(9)
- b、同上動態寫眞……………(10)

第5例 肺門部例 肺門部ガ心臓搏動ト同相ニ動クコトヲ示スモノ

- a、普通寫眞……………(11)
- b、同上動態寫眞……………(12)

第6例 「リビヨドール」氣管内注入例(1)氣管枝ガ横隔膜ト同相ニ動クモノ

- a、普通寫眞……………(13)
- b、同上動態寫眞……………(14)

第7例 「リビヨドール」氣管内注入例(2)氣管枝ガ横隔膜ト同相ニ動クモノ

- a、普通寫眞……………(15)
- b、同上動態寫眞……………(16)

第8例 肋膜炎例 呼氣ト吸氣トニ於ケル收縮擴張ノ濃淡ノ差ヲ現スモノ

- a、普通寫眞……………(17)
- b、同上動態寫眞……………(18)

第9例 心臓瓣膜障碍例 心臓ノ運動曲線ヲ示スモノ

- a、普通寫眞……………(19)
- b、同上動態寫眞……………(20)

第10例 人工氣胸例(1)氣胸肺縁ガ心臓搏動ト同相ニ動クモノ

- a、普通寫眞……………(21)
- b、同上動態寫眞……………(22)

第11例 人工氣胸例(2)部分氣胸、氣胸肺縁ガ呼吸運動ト同相ニ動クモノ

- a、普通寫眞……………(23)
- b、同上動態寫眞(格子目横)……………(24)
- c、同上動態寫眞(格子目縦)……………(25)

第12例 人工氣胸例(3)人工氣胸ニ於ケル縦隔竇ノ振子運動

- a、吸氣時普通寫眞……………(26)
- b、呼氣時普通寫眞……………(27)
- c、同上動態寫眞(格子目横)……………(28)

第13例 人工氣胸例(4)癒著アル氣胸 呼吸ニヨル心臓ノ變位中ニ心臓搏動ヲ示スモノ

- a、普通寫眞……………(29)
- b、同上動態寫眞……………(30)

第14例 横隔膜神經捻除術例(1)(手術後1年8ヶ月)手術側横隔膜ノ受動的運動ヲ示スモノ

- a、普通寫眞(手術後25ヶ月)……………(31)
- b、同右動態寫眞(手術後20ヶ月)……………(32)

第15例 横隔膜神經捻除術例(2)(手術前後ノ比較)主病竈ノ靜止ヲ示スモノ

- a、手術前動態寫眞…(33)
- b、手術後動態寫眞…(34)
- 第 16 例 横隔膜神経捻除術例(3)(手術前後ノ比較)手術側上部肋骨ノ運動増加ヲ示スモノ
- a、手術前動態寫眞…(35)
- b、手術後動態寫眞…(36)
- 第 17 例 横隔膜神経捻除術例(4)(手術前後ノ比較)主病竇ノ靜止ト手術側上葉空洞ノ靜止ヲ示スモノ
- a、普通寫眞…(37)

- b、手術前動態寫眞…(38)
- c、手術後動態寫眞…(39)
- 第 18 例 特發性横隔膜「パラボクス」運動
- a、普通寫眞…(40)
- b、同上動態寫眞…(41)
- 第 19 例 胸廓成形術
- a、普通寫眞…(42)
- b、同上動態寫眞…(43)
- 第 20 例 立體動態寫眞
- a、立體動態寫眞…(44)

一、緒 言

「レントゲン」ハ、今日ノ醫學ニ缺クベカラザル役割ヲ有シ、科學ノ發達ト共ニ、進歩改良セラレツ、アルモ、「レントゲン」寫眞ハ、生體ノ或ル瞬間ニ於ケル靜止像デアツテ、「レントゲン」ニヨリ生體臟器ノ運動ヲ活動的ニ撮影シ、運動セル臟器ノ状態ヲ明ニセントスル方法ニハ、

I、「レントゲン」活動寫眞 (Röntgenkinematographie)

(1) 直接法

「レントゲン」線ニヨリ、直接「レントゲン・フィルム」ニ連續撮影スル法。

(2) 間接法

螢光板ニ映ジタル「レントゲン」像ヲ螢光板ノ明ルサニヨリ活動寫眞器械ニテ撮影スル法。

II、「レントゲン・キモグラフィ」(Röntgenkymographie)

mographie)

(1) 曲線「キモグラフィ」(Röntgenkymographie)。

(2) 平面「キモグラフィ」、若クハ動態寫眞 (Flächenkymographie oder Röntgenographisches Bewegungsbild)

ノ諸方法アノ。

著者ハ、肺結核患者ニ虚脱療法ヲ施行スルニ當リ、肺ノ運動状態ヲ、「レントゲン」寫眞ニ撮影セントシ、芝浦製作所黄金井正晴氏ノ御援助ニヨツテ、動態「レントゲン」寫眞像撮影装置ヲ試作シ、コレニヨツテ動態寫眞ヲ撮影スル事ヲ得タリ、此處ニ著者ノ撮影セル是等ノ寫眞ヲ掲ゲ、以下動態寫眞ニ就テ述ベントス。

二、文 獻

I、「レントゲン」活動寫眞 (Röntgenkinematographie)

1、直接法

「レントゲン」線ニヨリ、直接「レントゲン・フィルム」ニ連續撮影スル法。

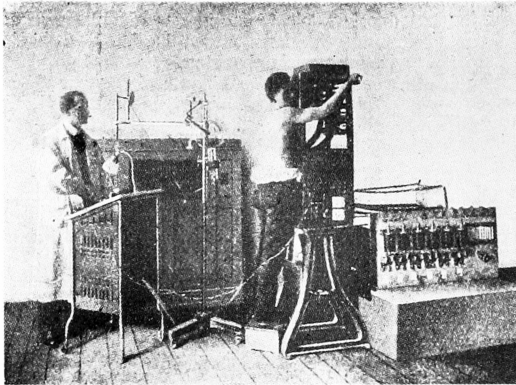
(1) Rosenthal

1) C. Kästle, H. Rieder, J. Rosenthal :
Über kinematographisch aufgenommene Röntgenogramme (Bio-Röntgenographie)

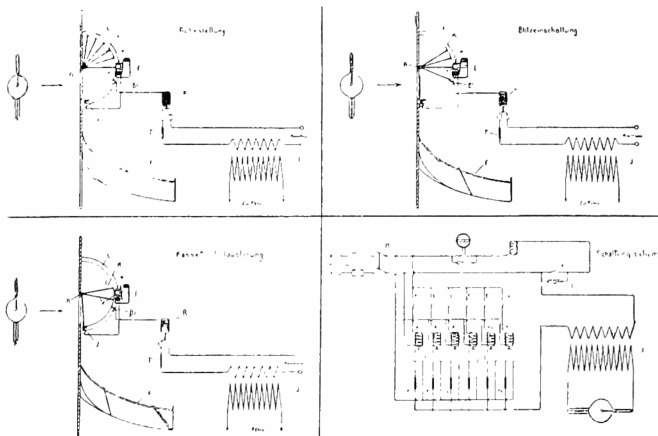
der inneren Organe des Menschen. München med. W. 1909 Nr. 6, S. 286

2) F. Dessauer, L. Knepperle : Bewegungsaufnahmen des Herzens mit Röntgenstrahlen, München med. W. 1912 Nr. 49, S. 2672

3) F. Dessauer : Über die Technik der Röntgenkinematographie. Deutsch. med. W. 1913, Nr. 14, S. 663



Dessauer 氏ノ Röntgenkinematographie
撮影装置ト撮影方法ヲ示ス寫眞



Dessauer 氏ノ Röntgenkinematographie ニ於ケル「レントゲン、
プラッテン」ノ交換 (Plattenrochselforrichtung) ヲ示ス模型圖

是等ハ、數個ノ「レントゲン・フィルム」「カステ
ン」ヲ車輻狀ニ配置シ、Dessauer 氏ノ云フ、
Kreispendelbewegung 廻轉振り運動ヲ利用シ
電磁力ノ斷續ニヨリ「レントゲン」線ノ放射ト
「シンクロン」ニ「カステン」ヲツ宛管球ノ前ニ
運ビ、撮影セル後落下セシメタルモノニシテ上
ノ插圖ニ示セル如シ、而シテ 0.2 秒ノ間隔ニヨ
リ、1.2 秒ニ、6 個ノ「カゼツテ」ニ撮影シ、胃、
腸、心臓ノ運動ヲ撮影セリ。

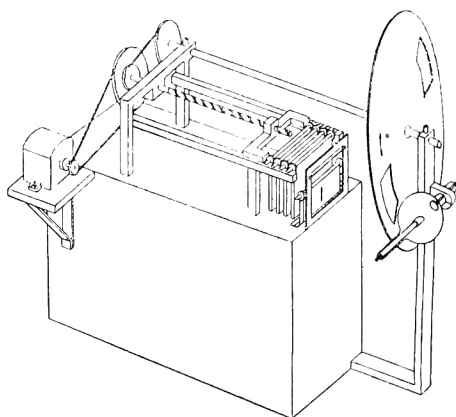
(ロ) Groedel 氏等ノ法

- 1) F. M. Groedel: Die Technik der Röntgenkinematographie (Erste Mitteilung). Deutsch. med. W. 1909. Nr. 10. S. 434.
- 2) F. M. Groedel: Die Technik der Röntgen kinematographie (Zweite Mitteilung). Deutsch. med. W. 1913. Nr. 6. S. 273.
- 3) T. Groedel, F. M. Groedel: Die Technik der Röntgenkinematographie (Dritte Mitteilung). Deutsch. med. W. 1913. Nr. 17 S. 798.
- 4) F. M. Groedel: Die Technische Vervollkommung der Röntgenkinematographie. Fortschritte Röntgenstrahlen 1929. Bd. 39. S. 15

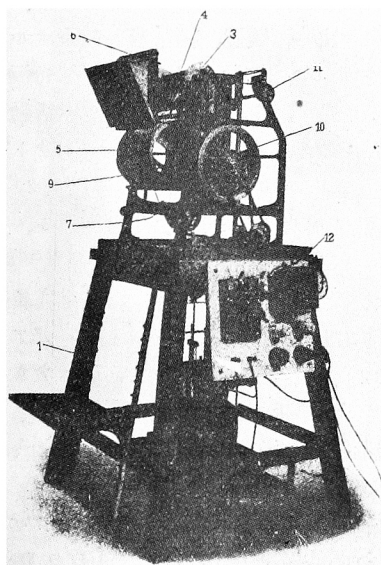
Groedel 氏ハ、前掲文獻ノ

- 1) ニテ、直徑 1 米、厚サ 1 種ノ圓形鉛板「セクター」ヲ廻轉シ、此ノ背後ニ、「フィルム・バック」狀ニ竝ベタル、24 板ノ「レントゲン・フィルム」・「カゼツテ」ヲ置キ、廻轉スル「セクター」ノ間隙ト、「シンクロン」ニ、「レントゲン」線ヲ斷續放射シテ、「カゼツテ」ニ撮影シ、撮影済トナレル「カゼツテ」ヲ下ニ落下セシムル装置ニヨリ(次頁插圖參照)、6 秒間ニ、24 枚ノ「カゼツテ」ニ 1/20 秒ノ露出ト、1/20 秒ノ間隙トヲ以テ、心臓、胃、呼吸、等ノ運動ヲ撮影シ、此方法ヲ改良シテ、1 秒間ニ撮影スル枚數ヲ、4 枚ヨリ 6 枚ニ増加スル事ヲ得タルモ、猶毎秒ノ撮影枚數ヲ増加スル爲メニ

2) 一、テ、「レントゲン・フィルム」ヲ、幅 26 糎、長サ 6 米ノ「ロール・フィルム」「バンド」トシ、此大ナル「レントゲン、ロール、フィルム」ヲ殘像ヲ殘サザル増感紙ヲ入レタル「カゼツテ」中ヲ、1.8 秒米ノ速度ヲ以テ、通過セシメ、「セクター」ニヨリ、幅 18 糎、長サ 24 糎ノ「レントゲン」寫眞ヲ、1 秒間ニ、9 乃至 10 枚撮影シ、1 時ニ 22

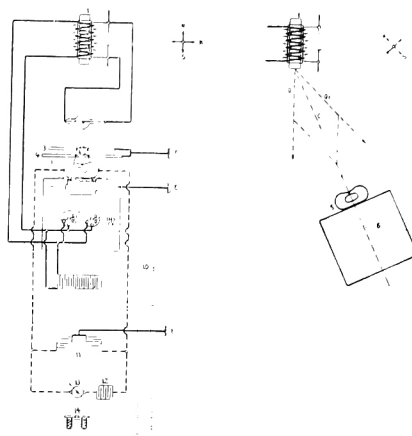


1) Groedel 氏ノ Röntgenfilmkasten ニヨル Röntgenkinematographie 撮影装置模型圖



2) Groedel 氏ノ Röntgenrollfilm ニヨル Röntgenkinematographie 撮影装置

枚迄撮影セリ(左下挿圖参照)。猶此装置ヲ改良シテ、毎秒 16 枚ノ「レントゲン」寫眞ヲ撮影シ得ルト云フ。而シテ、必要ニ應ジ、此「レントゲン」活動寫眞「フィルム」ヲ、普通活動寫眞ノ「スタンダード、サイズ」ニ縮小シ、映寫スルモノトス。猶、



3) Groedel 氏ノ心臓 Röntgenkinematographie ト Elektrokardiographie トノ聯結模型圖

- 1. Induktor
- 2. Röntgenröhre
- 3. Metallschirm
- 4. " " }
- 3a Metallfolie } mit Erdung
- 4a " " }
- 5. Körner
- 6. Kino mit Erdung
- 7. Filmkassette
- 8. Doppelunterbrecher
- 9. Kondensatoren für die Unterbrecher
- 10. Ableitung der Expositions-Markierung
- 11. Kondensatoren parallel mit Galvanometer
- 12. Kondensatoren hintereinander m. Galvanometer
- 13. Galvanometer
- 14. Markiervorrichtung
- 15. Erschütterungsfreie Aufstellung des Patienten
- G1. Kraftlinienrichtung des Induktormagnetfeldes
- G2. " " des Erdmagnetfeldes
- C. Componente aus $G_1 + G_2$
- K. Kompass
- Leitungen für Induktor u. Röhre
- - - " " den Elektro-Kardiograph
- ... " " die Markiervorrichtung

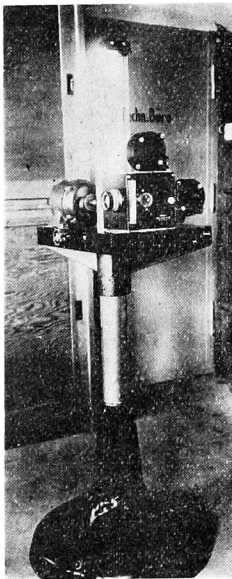
3) ニテ、「エレクトロ、カルディオグラム」ト
 聯結シテ、心臓ノ運動ヲ撮影シ(前頁插圖参照)、

4) ニテ、近年改良セラレタル最新式器械ノ
 寫眞ヲ掲ゲタリ。

2. 間接法

間接ニ、螢光板ニ映ジタル「レントゲン」像ヲ、
 「レントゲン」線防禦ヲ施セル普通活動寫眞器械
 一テ、明ルキ「レンズ」ヲ用キ、感光度強キ「フ
 イルム」ニ撮影スルモノ。

- 1) Luboshez: Une méthode pratique de
 cinématographie. Paris médicale 1929.
 2. Fév. p. 117.
- 2) Jacobsohn: Die Technik der-Röntgen-
 Kinematographie. Deutsche. Kinotech-
 nischen Gesellschaft. 1929. 28. Mai Berlin-
 Wien med. W. 1929. Nr. 43. S. 1365.
- 3) Gottheiner: Die medizinische Bedeutung
 der Röntgenkinematographie. Deutsche
 Kino-technische Gesellschaft 1929. 28.

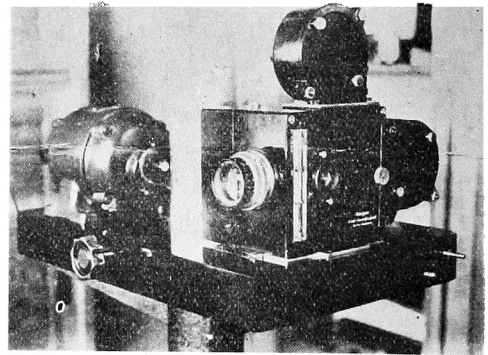


螢光板ニ映ズル「レント
 ゲン」像ヲ撮影スル
 Rön-kin 式 Röntgen-
 kinematographie 撮影
 器、

Mai Berlin-Wien
 med. W. 1929. Nr.
 43. S. 1365.

コノ種ノRöntgen-
 Kine Gesellschaft
 ノ器械ハ、Rön-Kin
 式ト稱セラレ、本邦
 ニ於テハ島津製作所
 ニヨリ輸入セラレ陸
 軍々醫學校「レント
 ゲン」教室ニ備ヘラ
 レテ居ル。

コノ活動寫眞装置
 器ハ、普通ノ診断用
 「レントゲン」装置ニ
 附屬シテ用ヒラレ、
 70 K.V. eff., 50 M.A.
 デ20秒間耐エ得ル良
 好ナ冷却装置ヲ有ス
 ル螢光板ヲ用ヒ、「ス



Rön-kin 式 Röntgenkinematographie 撮影器

タンダートサイズ」(35mm)ノ特殊「バンクローフ
 ルム」ヲ用ヒ、特別「レンズ」f 1.25 ニヨリ撮影
 セラレ、1秒間ニ16駒ヲ撮影シ得ト云フ(插圖
 参照)。

以上ノ「レントゲン」活動寫眞(Röntgenkyma-
 tographie)ニ於テ

1. 直接法ハ装置ノ大ニシテ、設備ニ多額ノ
 費用ヲ要シ、「フィルム」ノ經常費ノカサムコト
 ヨリ、經濟的理由ニヨリ一般化シ難ク、普遍性
 ノ少イ缺點ガアリ。

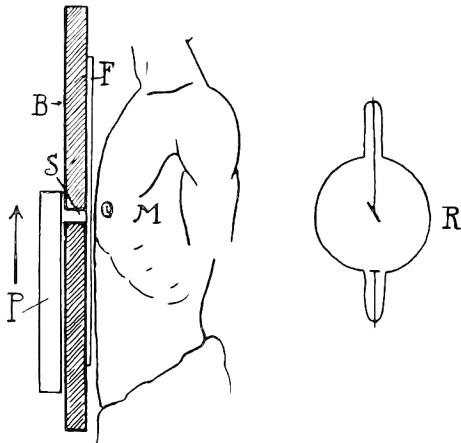
2. 間接法ハ、装置、經常費ハ僅少ナルモ、
 暗室ニ於テ「レントゲン」線ニヨル、螢光板ノ明
 ルサノミヲ以テ、1秒間ニ10數枚ノ活動寫眞
 ヲ撮影スル必要ノ爲メ、「レンズ」ノ明サト「フ
 イルム」ノ感光度ヲ増ス以外ニ、必要以上ノ「レン
 トゲン」線ノ強サヲ要シ、從テ生體ニ對シ、生物
 學的影響ヲ與フル危險ガアリ、又強力ナル「レン
 トゲン」線ガ螢光板ヲ透過シ、活動寫眞撮影
 「レンズ」ヨリ「カブリ」ヲ生ジ易イ缺點ガアリ。
 (1)、(2)、共ニ學術的研究ノ範圍ニアリテ、
 未ダ一般ニ實用化シ得ナイ状態ニアル。

II、「レントゲン・キモグラフィ」(Röntgenky- mographie)

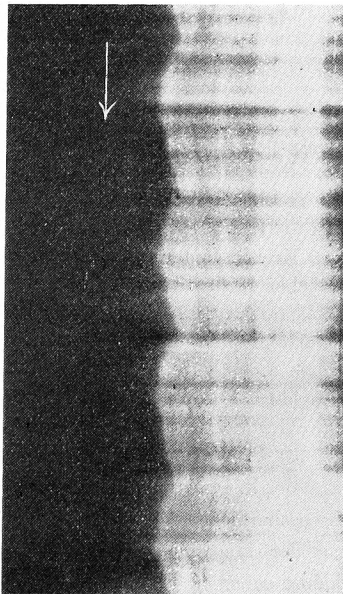
1). 曲線「キモグラフィ」、グット・ローゼンタ
 ール氏法(Kymographie nach Gött & Rosent-
 hal)

J. Gött, J. Rosenthal: Über ein verfahren

zur Darstellung der Herzbewegung mittels Röntgenstrahlen (Röntgenkymographie). München. med. W. 1912 Nr. 28, S. 2033. 「レントゲン」寫眞撮影時ニ被寫體ト、「フィルム」トノ間ニ鉛板ヲ置キ、コノ鉛板ニ1ツノ細イ間



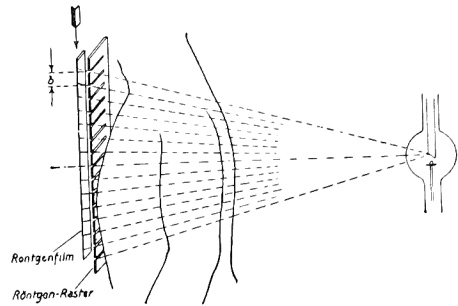
T Gött, J. Rosenthal 氏ノ Röntgenkymographie 撮影ノ原理ヲ示ス模型圖



T. Gött, J. Rosenthal 氏 Röntgenkymographie ニヨリ撮影セラレタル16歳ノ男子ノ左心室ノ Röntgenkymogramm 實物ノ 1/3 大、四搏動中呼吸靜止

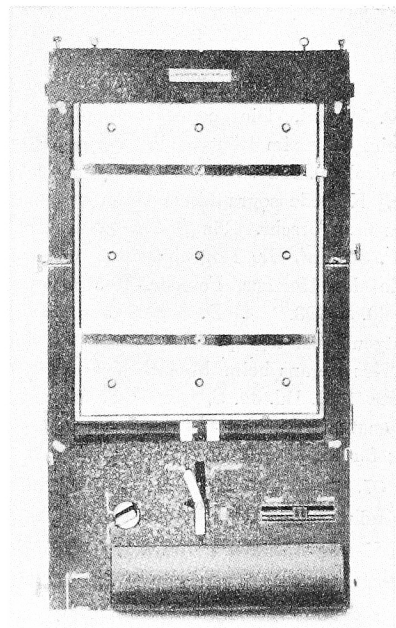
隙ヲアケ、コノ鉛板ノ後ニ「フィルム」ヲ滑ラセテ、生體ノ間隙部ノ運動ヲ「フィルム」ニ記録スル装置ニテ(插圖参照)描寫サル、モノハ、間隙ニ相當スル生體ノ一部分ノ運動ヲ記録スル1ツノ曲線寫眞(插圖参照)ナリ。

(2) 平面「キモグラフィ」スタンプ氏法(Flächenkymographie(nach Stumpf))

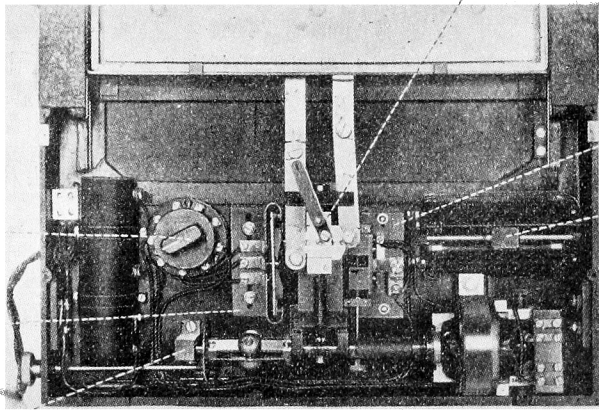


Stumpf 氏ノ撮影原理

鉛板ニ數多クノ間隙ヲアケ、コノ後ニ装置シタル「フィルム」ヲ移動シテ、鉛板ノ各間隙ニ相當スル生體各部分ノ運動ヲ「フィルム」ニ記録スルモノナリ



Stumpf 氏ノ撮影装置 (1) 外觀ヲ示ス



(ロ)移動装置ノ内部構造ヲ示ス

P. Stumpf: Das Röntgenographische Bewegungsbild und seine Anwendung. 1931 Tieme Leipzig.

鉛板ニ間隙ヲ數多平行シテアケコノ後ニ「フィルム」ヲ滑ラセテ各間隙ニヨリ露出セラル、生體各部ノ運動ヲコレニ隣レル、鉛板ニヨリ覆ハレタル部分ノ「フィルム」ニ撮影スル方法ナリ。

Stumpf 氏ノ撮影原理、撮影装置トヲ示セバ前頁及ビ左ノ挿圖ノ如シ)。

而シテ撮影セラレタルモノハ、數本ノ間隙ニヨリ、數個ノ曲線圖ヲ1枚ノ「レントゲン・フィルム」ニ同時ニ描寫スルモノニシテ、Gött, Rosenthal 氏ノ1本ノ間隙ニヨリ1個ノ曲線圖ヲ描寫スル Röntgenkymographieニ對シテ Stumpf 氏ハコレヲ Flächen kymographieト呼ベリ。

而シテ、コノ Flächenkymographieノ主題ハ、先ヅ心臓運動ノ研究ニアリシガ呼吸運動ノ方面ニ於テ肺結核ノ虚脱療法ノ研究ニ用キラレントスル、傾向ヲ現シ來タレリ。臨牀的診斷法ノトシテ、例ヘバ胃癌ノ診斷ニ於ケル胃ノ運動ノ研究等ニ廣ク用ヒラル、ニ至ルモノ、近キ將來ナラン。次ニ文献ヲ掲ゲ置カン。

Literatur.

1) P. Stumpf, Die gestaltänderung des schlagenden Herzens im Röntgenbild Fortschritte Röntgenstrahlen. 1928. Bd. 38. S. 1054. 2) Gotthardt, Kymodensographische Untersuchungen des Herzens. Forsch. Röntgenstr. 1929. Bd. 391. 3) P. Stumpf, Die Isographie und Kinematographie des Herzens, Forsch. Röntgenstr. 1929. Bd. 40. S. 798. 4) D. Scherf. & E. Zdansky, Röntgenkinematographische Schreibung von echten Hezalterans beim Menschen Forsch. Röntgenstr. 1929. Bd. 40. S. 60. 5) P. Stumpf, Die Kinematographie des Herzens und ihre Bedeutung für die Diagnostik. München med. W. 1929. Nr. 37. 6) Janus, Über die Technik zur Herstellung von Röntgenbewegungsbildern mit dem Kymoskop nach Dr. med. Pl. Stumpf. Fortschr. Röntgenstr Kongressheft Bd. 42. S. 149. (Verh. deutsche Röntgen-ges. 1930. c), Vorträge über Physik, Technik. 58). 7) P. Stumpf, Herzbewegung und Herzmessung. Verh. deutsche Röntgen ges. 1930. 8) Max, Dahm Die Bew-

egungen des Oesophagus im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr 1931. Bd. 43 S. 464. 9) Benda-Garrido, Röntgenkymographische Messung des Herzens durch Stereokymographie. Inaug-Diss München 1931. 10) Stumpf & Fürst, Ergebnisse von Kreislaufuntersuchungen an Jugendlichen. München med. W. 1931. Nr. 36. 11) Wilke, Untersuchung am Herzens mittels Röntgenkinematographie 1932. Fortschr, Röntgenstr. Bd. 46. S. 558. 12) H. H. Weber, Röntgen Kymographie der normalen und Pathologischen Atmung. Schweizerische med. W. 1932. Nr. 38. S. 857. 13) G. Werth, Die pulsatorische Bewegungen des Pneumothoraxrandes(Bericht über die wissenschaftlichen Verhandlungen der „Vereinigung der Lungenheilanstaltsärzte“ auf der Tuberkulosestagung in Bad Harzburg am 18. Mai 1932). Beitr. Z. Kl. d Tub. 1932. Bd. 81. S. 114. (結核昭和八年八月號・柴田正名氏抄録參照). 14) Carl Schilling, Die Anwendung der Flächen Kymographie in der Diagnostik der Herzerkran-

kungen 1933. Fortschr. Röntgenstr. Bd. 47. S. 241. 15) Max Dahm, Rippen und Zwerchfellbewegung im Röntgenbild 1933. Fortschr. Röntgenstr. Bd. 47. S. 276. 16) H. H. Weber, Atemmechanische Röntgenstudien I. Ergebnisse der Röntgenkymographie: Beitr. z. Kl. d. Tub. 1933. Bd. 84. S. 99.

フランス側ニ於テハ、

1) Delhelm, Thoyer-Rosat, Codet, et Fischgold, Exposé de la méthode kymographique de Stumpf. Soc. de Radiologie médicale de France. 14. Jan. 1932. 2) Larde, Radiokymographie et tuberculose pulmonaire Thèse de Paris 1933.

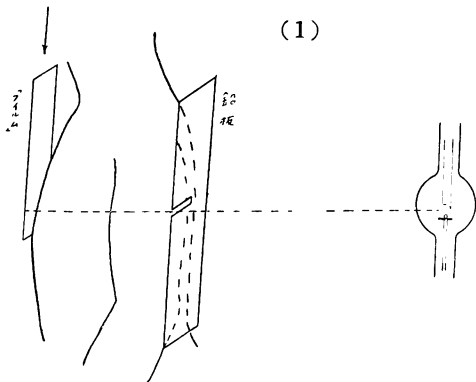
3) Delherm, Thoyer-Rosat, Codet et Fischgold, La kymographie, La Presse Médicale No. 272. April 1932. 4) Léon Bernard, Delherm Pellissier, Fischgold et Silbermann, Premières applications cliniques de la radiokymographie dans la tuberculose pulmonaire. Académie de Médecine 2. Mai. 1933. 5) Dumarest et P. Lefèvre, Intérêt de l'étude mécanique du poumon en phthisiologie. La Presse Médicale No. 41. 24. Mai. 1933. 6) Léon Bernard, Pellissier et Silbermann, La radiokymographie en pratique phthisiologique, La Presse Médicale 1933. No. 101. 20. Déc.

三、動態「レントゲン」寫眞撮影ノ原理

Stumpf 氏ノ格子ヲ固定シテ撮影スル場合ハ、格子ノ間隙ニ相當スル部分ノ像ヲ現ハスノミニシテ、間隙ト間隙トノ間ノ鉛板ニヨリ被覆セラレタル部分ノ像ヲ現ハサズ、依ツテ著者ハ、「フィルム」ヲ固定シ、格子ヲ動カシテ撮影セリ。

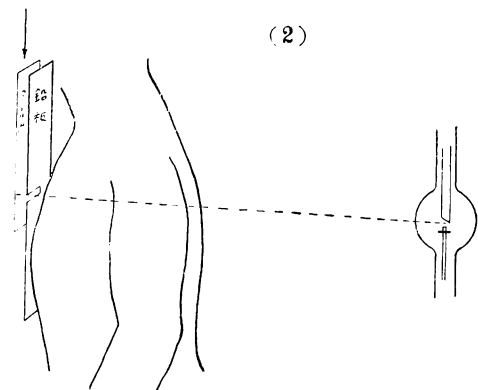
コレヲ圖解スレバ次ノ如シ。

(1) 鉛板ニ細キ間隙ヲ穿チ、コノ間隙ヲ、運動ヲ記録セントスル所要ノ生體部位ニアテ、「レントゲン」線ヲ放射シ、コノ間隙ニ相當スル生體ノ像ヲ「フィルム」ニ受ケ、「フィルム」ヲ均等ノ速度ヲ以テ滑ラセテ、コノ間隙部ノ生體臟器ノ運動ヲ、1ツノ曲線トシテ「フィルム」ニ記録スルモノナルガ、コノ場合ニ、鉛板ト「フィルム」トノ中間ニ被寫體ヲ置ク時ハ、「フィルム」ノ映像ニ「ボケ」ヲ生ズルヲ以テ、



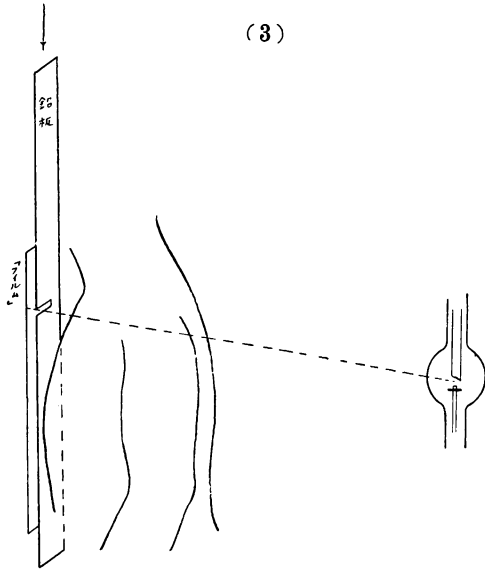
(2)ノ如ク、格子ヲ「フィルム」ニ接近シテ装置

シ、「フィルム」ヲ滑ラセテ、所要ノ部位ノ運動ヲ記録スルモノナルガ、以上ノ(1)、及ビ(2)ノ場合ハ鉛板間隙ニ相當スル狭小ナル生體ノ一部分ノミノ運動ヲ記録スル、一本ノ曲線ニ過ギザルモノトス。



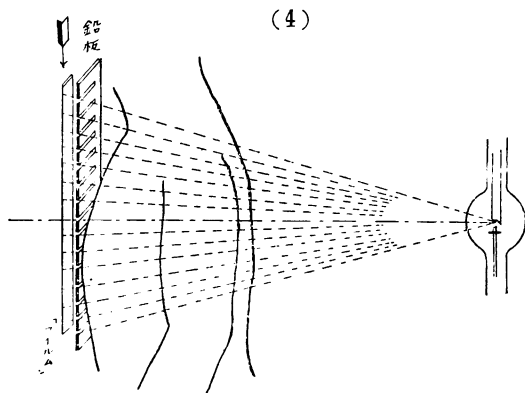
(3) 依ツテ、次ニ「フィルム」ヲ固定シ、鉛板ヲ動カシ、鉛板ノ間隙ヲ生體ノ全面ニワタリ滑ラセテ、運動セル生體全面ノ異レル各點ノ運動セル位置ヲ記録スルモノナルガ、コノ場合ニハ、間隙ノ位置ヲ生體ノ全面ニワタリ滑ラセル事ヲ要スル爲、長時間ノ「レントゲン」放射ヲ要シ、且ツコノ鉛板ニヨリ未露出ノ「フィルム」部位及ビ鉛板間隙ニヨリ既ニ撮影セラレタル「フィルム」部分ヲ「レントゲン」線ヨリ被覆スル事ヲ要スル爲、長大ナル鉛板ヲ要シ、長時間ノ「レント

ゲン」放射ニヨリ、生體ニ「レントゲン」線反應ヲ與フル危險アリ。



(3)

(4)次ニ(2)ノ場合ニ於ケル如ク、1ツノ間隙ニヨリ「フィルム」ヲ動カシテ撮影スル場合ハ、鉛板間隙ニ相當スル生體ノ一部分ノ運動ヲ記録スルニ過ギズ、且ツ、生體臓器ノ運動ハ、多ク周期運動ニシテ、同一ノ運動ヲ繰返スタテ、「フィルム」ニ長ク同一ノ曲線ヲ繰返シ記録スル事ヲ要セザルヲ以テ、鉛板ニ數多クノ間隙ヲ平行シテ穿チ、「フィルム」ヲ滑ラセテ是等ノ各間隙ニ相當スル生體各部位ノ運動ヲ一時ニ記録セントスルモノニシテ、間隙ノ數ノ多キ程、撮影セラル、

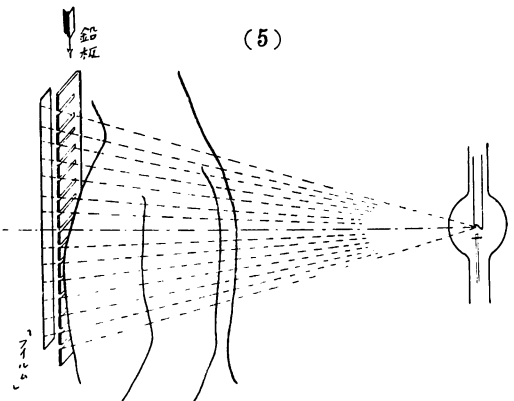


(4)

生體ノ部位ガ多クナル理ナルガ、運動ヲ記録スル「フィルム」ノ部分、即チ2ツノ間隙ノ間ノ鉛板ニヨリ被覆セラル、
「フィルム」部ニモ、一定ノ長サヲ要スルヲ以テ、格子ヲ固定シ「フィルム」ヲ滑ラセル場合 Stumpf 氏ハ間隙幅 0.5mm 間隙間ノ間隔 11.5mm トセリ。此格子ヲ用キ、是等ノ間隙ノ凡テニヨリ撮影セラル、生體ノ部位ハ、 $\frac{0.5}{11.5} \text{ mm} = \frac{1}{23}$ 即生體全面ノ $\frac{1}{23}$ ニ過ギズ、残りノ $\frac{22}{23}$ ニ相當スル生體ノ部分ノ像ハ現ハレザルコト、ナリ、生體全部ノ像ノ運動ヲ記録セントスルニハ、固定セル格子ノ位置ヲ少シ宛、生體ノ次ノ部分ニズラセテ、23 回撮影シ、23 枚ノ「フィルム」ニヨリ漸ク、生體全面ノ運動ヲ記録シ得ル事トナル。

即チコノ格子ヲ固定シテ撮影スル方法ハ、或ル特殊ノ點ノ運動ヲ記録スル場合ニ、一コノ點ニ間隙ヲ一致セシメテ、一行フ可キ曲線描寫方法 Kymographie ナリ。

(5)著者ハ鉛板ニ數多ノ間隙ヲ穿チタル格子ヲ用ヒ、「フィルム」ヲ固定シ、格子ヲ滑ラセテ撮影セリ。コノ場合ハ格子目ヲ一駒滑ラセルコトニヨリ、各間隙ニヨツテ、生體全面ニワタリ各間隙ガ移動スルコト、ナリ、或ル一點ノ運動ヲ描寫スル曲線ハ非ザルモ運動シツ、アル生體全面ノ異ナル各點ノ運動セル位置ヲ撮影スルモノニシテ、コノ方法ニヨル時ハ1枚ノ「レントゲン・フィルム」ニ普通「レントゲン」寫眞ニ現レタル、凡テノ像ノ動的状態ヲ現スタテ、普



(5)

通「レントゲン」寫眞ニ對シテ、著者ハコレヲ動態「レントゲン」寫眞ト呼バントス。

四、撮影装置

I、格子

(1) 格子間隙ノ幅

間隙ノ幅ハ狭キ程鮮明ナル像ヲ現ハシ、格子ト「フィルム」トハ密著セシムル程鮮明ナル像ヲ現ハスモ、格子ト「フィルム」トハ、移動ニ際シテ、互ニ相觸レザル程度ノ間隙ヲ要シ、間隙ノ幅ノ大小ニヨリ「フィルム」ノ受クル露出光量ヲ異ニスルヲ以テ間隙幅ノ大小ニヨリ、「レントゲン」線量ヲ調節スル事ヲ要ス。間隙ノ幅ハ0.5耗トセリ。

(2) 間隙ノ間ノ距離(間隙ト間隙トノ間ノ距離ノ意味ナリ)「フィルム」ヲ滑ラセル場合ハ、間隙ガ多イ程、即チ、各間隙ノ間ノ距離ガ少イ程、記録スル生體ノ部分カ、多クナル理ナリ、又1ツノ間隙ニ相當スル部分ノ運動ヲ、1ツノ間隙ノ間ノ被覆部ニ記録スル必要上、間隙ノ間ノ距離ニモ一定ノ長サヲ要シ、「フィルム」ヲ滑ラセル場合ハ、間隙ノ間ノ距離ヲ短ク、間隙ノ數ヲ多クシ、コレニ比シテ、格子ヲ滑ラレル場合ハ、間隙ノ間ノ間隔ヲ長クシ、間隙ノ數ハ特ニ多キコトヲ要セズ、撮影セントスル臟器ノ運動ノ種類ト、撮影セントスル目的ニ應ジ、間隙ノ數ト間隙ノ間ノ距離ヲ種々ニ變化シ得ベキモ、Stumpf 氏ハ、間隙0.5耗、間隙ノ間ノ距離11.5耗トシ、著者ハ、格子ヲ移動シテ撮影シ、間隙0.5耗、間隙ノ間ノ距離14.5耗トセリ。

(3) 格子材料

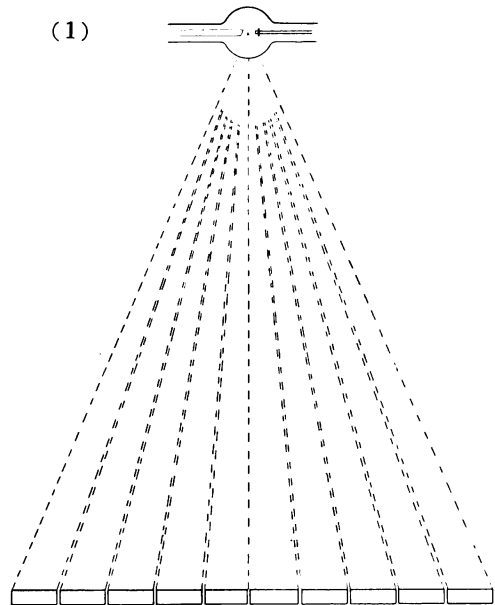
格子材料ハ、「レントゲン」線ノ防禦ニ對シテ鉛板ヲ最モ良トシ、鉛板ノ厚サハ、2mm 若シクハ、ソレ以上ヲ要スルモ著者ノ經驗ニヨレバ鉛ハ質軟柔ニシテ格子ノ精密ナル製作ニ際シテモ亦製作後ニ於テモ「狂ヒ」ヲ生ジ易キ缺點アリ、他ノ金屬板ヲ代用シ得ルモノトス。

(4) 間隙壁ノ作り方。間隙ノ作り方ニ就テ著者ノ經驗セル所ハ次ノ如シ。

(1) 間隙ノ相對スル壁ヲ垂直トスル時ハ、管球

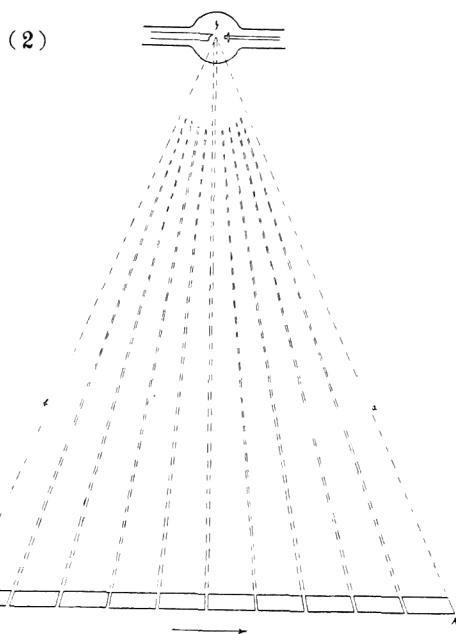
ヨリノ中心線ハ間隙壁ニ平行ナルモ、中心線ニ遠ザカルニツレテ「レントゲン」線ハコノ間隙ニ斜ニ入り、各間隙ノ幅ハ相等シキモ、「フィルム」ノ受クル露出量ヲ異ニス。

(1)

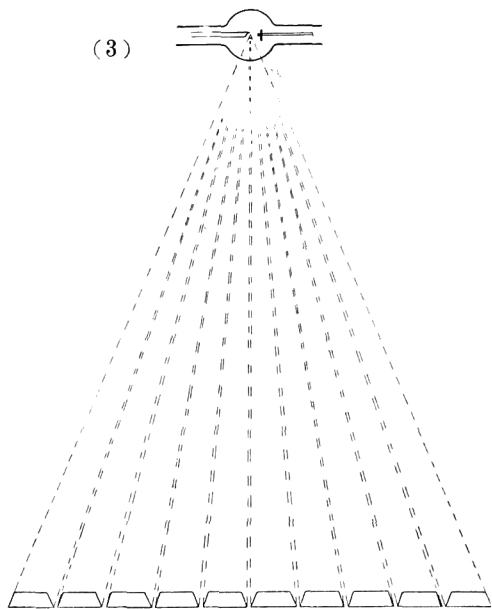


(2) 次頁(2)ニ示ス平面ブッキー遮光装置ニ於ケル格子ノ如ク各間隙ト焦點ト結ブ線ニ一致シテ間隙壁ヲ傾斜セシムル時ハ、格子ノ移動ニ依ツテ、各間隙ヨリ受クル露出量ヲ異ニスルヲ以テ依ツテ、管球焦點fト格子ノ兩端A、Bトヲ結ブ線a、bニ平行ニa'、b'ヲa'//a、b'//b、ニ引キ $\angle a'Bb$ ノナス角ニ、各間隙壁ノ開キヲ作り、間隙ノ上方ヲ廣ク、下方ヲ0.5耗トスル時ハ、各間隙ニヨク受クル露出量ハ相等シクナルモ

(3) 次頁(3)ニ示ス格子ノ兩端ト管狀ノ焦點トヲ結ブ線ノ角度ニ、各間隙壁ヲ傾斜セシメ、上ヲ廣ク、下ヲ正確ニ0.5耗トスル時ハ、各間隙ニヨリ受クル露出量ハ相等シクナルモ、中心線



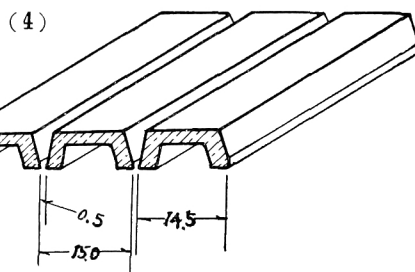
ハ、鉛板ノ表面ニ垂直ニ入り、傾斜セル間隙壁ニ對シテハ、鉛板ノ厚サガ差異ヲ生ジ、「レントゲン」線ノ透過ヲ異ニス。



(4) 鉛板ヲ凸字ニ曲ゲテ、間隙壁ヲ、(3)ノ角度ニ傾斜セシメ、各間隙ニ於ケル透過及ビ露出

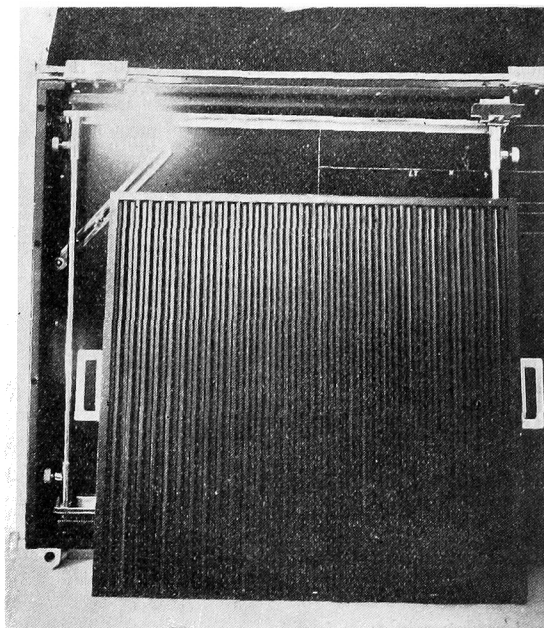
量ヲ均等ナナシムル事ヲ得ルモノトス。又コノ金屬板ヲ凸字ニ曲ゲル事ニヨリ格子ノ強度ヲマシ、製作後ノ狂ヒヲ防ギウル利點アリ。

而シテ、格子間隙ハ、各間隙共全ク同一幅ニシテ、各間隙ニヨリ、1枚ノ「レントゲン・フィルム」ニ與フル露出量ヲ同一ナラシムルコトヲ要ス。



II、移動裝置

著者ハ、ブッキー氏遮光裝置ニ使用セラル、移動裝置、即チ、發條ノ彈力ヲ原動力トシ Oil-pump ヲ用キ Bulb ニヨリ、移動速度ヲ調節スル裝置ヲ利用シ、コレヲ改作シテ、一定ノ

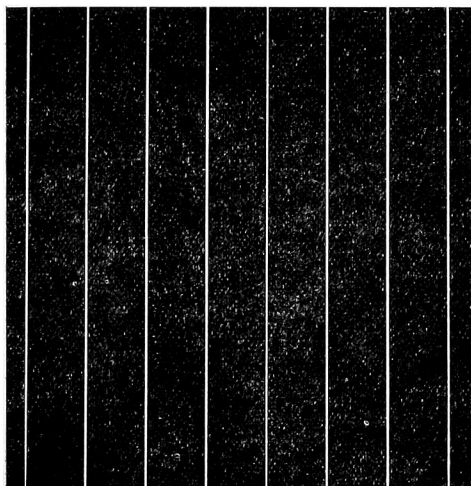


著者ノ撮影裝置

速度ニ於テハ、一定距離、正確ニ均等ノ速度ヲ以テ移動セシムル如ク製作セリ。動態寫眞ニ用フル移動装置ハ正確ニ均等ナル速度ヲ以テ移動スル事ヲ要ス。移動ノ速度ニ遲速アル場合ハ、一ツノ格子間隙ヨリ受クル露出量平等ナラズシテ、濃淡ノ縞目ヲ現スモノトス。

著者ノ撮撮装置ヲ掲グレバ前頁下圖及ビ次ノ如シ。

格子ノ間隙ト間隙ト間ノ距離ヲ示ス



間隙……0.5mm

間隙ト間隙トノ間ノ距離……14.5mm

此細キ間隙ニヨリ現ハル、像ノ運動ヲ間隙ト間隙トノ間ノ金屬板ニヨリ被ハレタル部分ノ「フィルム」ニ描寫ス

五 撮影方法

I、格子移動ノ方向ト曲線ノ形

動態寫眞撮影ニ當リ、格子ノ移動方向一ヨリ、描寫曲線ノ形異ナルヲ以テ、常ニ一定ノ方向一移動セシメタリ。即チ、格子目ヲ脊柱ニ平行ニ置ク場合ハ、格子ハ常ニ向ツテ右カラ左へ、即チ背腹位ニ於テ左肺カラ右肺ヘノ方向へ、背腹位ニ於テ、右肺カラ左肺ヘノ方向ニ移動セシメ格子目ヲ脊柱ト直角ニ置ク場合ハ、腹背位ニ於テモ、背腹位ニ於テモ、常ニ上カラ下へ、即チ頸部カラ腹部ヘノ方向へ移動セシメテ、撮影セリ。格子移動ノ方向逆トナル場合ハ曲線ニ於ケ

ル山ノ形モ亦逆トナルモノトス。

II、撮影ニ於ケル體位

立位ニ於テ、檢診臺 Stativ ヨリ離レ撮影スルコトハ、立位ニ於テ、最モ自然ニ近キ臟器ノ運動ヲ記録スルコトヲ得ル理ナルモ、檢診臺 Stativ ヨリ離レ撮影スル場合ニハ、適當ナル身體ノ支持方法ナキトキハ、撮影ノ時間長キヲ以テ、身體全部ノ動搖ヲ生ズル恐アリ。立位ニ於テ檢診臺ニ倚リ懸カラスル時ハ「ベット」ニ仰臥シ、腹背位ニ於テ撮影スル場合ト大差ナシ。

立位ニ於テ撮影スル場合、即チ格子ヲ垂直ニ立テ、格子目ヲ横ニシ、格子ヲ上下ニ動かノ場合、若シクハ格子目ヲ縦ニシ、格子ヲ垂直ニ立テ左右ニ動かス場合ハ、臥位ニ於テ撮影スル場合、即チ、格子ヲ水平ニ置キテ、格子目ヲ横若シクハ縦ニ動かス場合トハ、格子ノ移動速度ニ重力及ビ摩擦ノ關係ニヨリ差異ヲ生ズルヲ以テ注意ヲ要ス。

今回コ、ニ供覽スル寫眞ハ、臥位ニ於テ、即チ格子ヲ水平ニ動かシテ、水平ノ位置ニ於テ、格子目ヲ横若シクハ縦トシテ撮影セルモノ一ニシテ、患者ノ體位ハ臥位ニ於ケル腹背位若シクハ、寫眞撮影ノ技術上背腹位ニ於テ撮影セリ。

III、平面動態寫眞ノ綜合

動態寫眞ハ格子目ニ平行セル一方向ノ平面運動ヲ記録スルニ止ルヲ以テ、立體運動ヲ明カニセントスル場合、例ヘバ胸部動態寫眞ニ於テ、

(1) 背腹位若シクハ腹背位ニ於テ

(イ) 格子目ヲ脊性ニ平行ニ置ケル場合ハ、胸廓内、臟器ノ上下ノ運動ヲ記録スルニ止マリ、
(ロ) 格子目ヲ背腹位若シクハ腹背位ニ於テ、脊柱ニ直角ニ於ケル場合ハ、胸廓内臟器ノ體ノ左右ノ方向ノ運動ヲ記録シ

(2) 腋窩線ヨリ腋窩線ノ方向一、即チ左右位若シクハ、右左位ニテ、

(イ) 格子目ヲ脊柱ニ平行ニ動かス時ハ、一例ヘバ一胸骨ニ就テハ、ソノ上下ノ運動ヲ記録シ、
(ロ) 格子目ヲ脊柱ニ直角ニ動かス時ハ一例ヘバ一胸骨ハ、體ノ前後ノ方向ノ運動ヲ記録スルヲ以テ、

體位ノ各位置ニ於テ、又格子目ノ各方向ニ於テ撮影シ、是等ノ各寫眞ニ現ハレタル動態像ヲ綜合シテ、立體運動ヲ明カニスル事ヲ得ルモノトス。

IV、距離

焦點ト「フィルム」トノ距離ハ 1 米トナセリ。

V、露出時間

同一ノ周期運動ヲ繰返シ繼續スル運動ヲ、記録スル場合ニ於テハ、波動曲線ヲ、少クトモ必ズ 1 ツハ完全ニ記録スルコトヲ要ス。即チ谷ヨリ山へ、山ヨリ谷へ、ノ曲線ヲ記録スル事ヲ要シ、呼吸運動ニ於テハ、1 ツノ格子被覆部ニ、2 呼吸ヲ描寫スルトシ、呼吸數ヲ 20 トスレバ 1 呼吸ニ $\frac{60}{20} = 3$ 秒ヲ要シ、2 呼吸ヲ描寫スルニ 6 秒ヲ要スルヲ以テ、呼吸運動ヲ描寫スル標準ヲ、凡ソ 6 秒ト計算シタルモ、東京市療養所ノ「レントゲン」Timer ハ最長 5 秒ナル爲ニ、一般ノ場合ハ 5 秒ヲ以テ呼吸運動ヲ撮影セリ。

心臓搏動ヲ撮影スル場合ハ、脈搏數 1 分間ニ、例ヘバ 80 トスレバ、一搏動ニ $\frac{60}{80} = \frac{3}{4}$ 二搏動ニ

$\frac{3}{2} = 1.5$ 秒ヲ要シ、又心臓搏動ノミヲ描寫シ、呼吸運動ヲ除外セントスル場合ニ於テハ、呼吸ヲ停止セシムル爲能フ限り、短時間ナル事ヲ要シ、1 秒乃至 3 秒ヲ以テ撮影セリ。

VI、濾過(Filter)

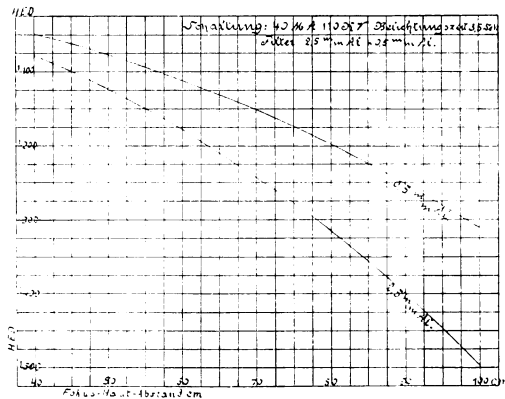
著者ハ「アルミニウム」ノ厚サ 1 mm ノ濾過板ヲ使用セリ。

VII、撮影要項

東京療養所ニ於ケル「レントゲン」器械ハ Wappler 容量、7 K 半ニシテ、「クーリッヂ」U型管球ヲ使用シ、各露出時間ニ於ケル著者ノ撮影要項ハ大略ノ標準次表ノ如シ。

格子位置	露出時間 秒	M.A.	K.V.	距離	濾過「アルミニウム」板	
					mm	
心臓	横	1	50	55	1m	1mm
	横	3	40	50	1m	1mm
肺臓	横	10	18-20	47-50'	1m	1mm
	横	5	25-30	50 _k	1m	1mm
	縦	5	25-30	50 _k	1m	1mm
	縦	3	40	50	1m	1mm

但シ上記ノ要項ニ就テハ被寫生體ノ厚ミノ差ニ



各撮影條件ニ於ケル「レントゲン」量ノ「ダイヤグラム」(Stumpb 氏ニヨル)

撮影要項ノ表 (Stumpb 氏ニヨル)

	Zeit in Sekunden	Schaltung		Filter A.	Entfernung F--F. cm	Dosis R	Hautbelastung. H.E.I.D.
		MA	KV				
1. Herz. sagittal	3,5	40	110	2,5	100	1,7	$\frac{1}{202}$
2. Herz, schräg	3,5	40	125	2,5	100	2,0	$\frac{1}{250}$
3. Magen	60	10	100	2,5	100	10,0	$\frac{1}{50}$

ヨリテ、普通靜止寫眞ヲ撮影スル場合ヨリモ、著シク敏感ナル差異ヲ生ズル事ヲ經驗セリ。今後更ニ詳細ナル撮影條件ノ研究ヲ要スルモノト思惟ス。撮影要項ハ各「レントゲン」装置ニヨリ異ル可キモノニシテ、Stumpf 氏ノ掲ゲタル種種ノ撮影條件ニ於ケル、「レントゲン」線量ノ「ダイヤグラム」(Diagram) 及ビ撮影要項表ヲ掲ゲレバ前頁ノ表ノ如シ。

VII、動態「レントゲン」寫眞ノ連續撮影 (Serien-

aufnahme) ヲ行フ場合ノ注意

同一患者ニ就テ、數回連續撮影 (Serienaufnahme) ヲ行ヒソノ運動ヲ比較研究セントスル場合ニハ、諸臟器ノ運動ハ内的條件ニヨリ變化スルト共ニ、外的條件ニヨリ影響セラル、ヲ以テ、呼吸運動ノ如クアル程度迄意識的ニ變化シウル運動ヲ記録スル場合ニハ、特ニ同一狀態ニ於テ、撮影スル事ニ注意スベシ。

六、動態「レントゲン」寫眞像ニ於ケル曲線ニ就テ

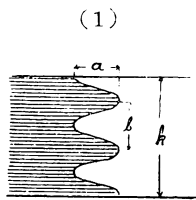
I、曲線ノ計測

平面觀察箱 (Schaukasten) ノ上ニ「フィルム」ヲ置キ、「カリヤベル」(Kaliber) ヲ用ヒ、各曲線ノ長さヲ測定スルヲ普通トスルモ著者ノ用キタル簡單ニシテ、效果ノ大ナルハ次ノ法ナリ、即チ「レントゲン・フィルム」ノ膜面ヲ溶解除去セル、透明ナル「セルロイド・フィルム」ニ、格子間隙部ト被覆部トノ和、即チ $14.5\text{mm} + 0.5\text{mm} = 15\text{mm}$ 宛ニ縱横ニ方眼紙ノ如ク、格子目ヲ引キ、更ニコノ格子ノ一駒ヲ 5mm 宛ニ三等分シタル、細線ヲ引キ、コノ方眼「フィルム」ヲ測定ノ尺度トシテ、コレヲ觀察箱ノ硝子ニハリ、コノ上ニ動態寫眞ヲノセ、振幅 (Amplitude) 及ビ週期時間 (Periodendauer) 及ビ相 (Phase) 等ヲ比較計測ス。

II、曲線ノ形

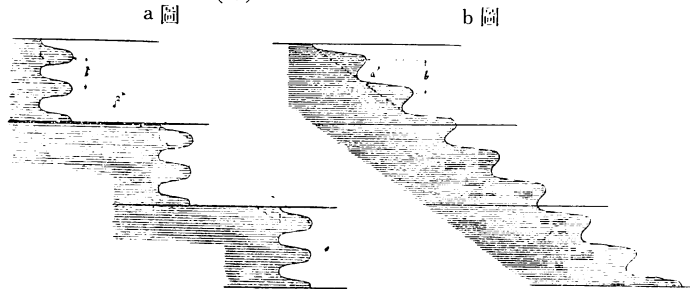
Stumpf ノ掲ゲタル振幅、週期、及ビ曲線ノ形ヲ示セバ次ノ如シ。

(1) 圖 a ハ振幅。



a ハ振幅
b ハ周期時間

(2)



「フィルム」ヲ動カセル場合
(a) 振 幅
(b) 周 期

b ハ周期時間。

(2) 圖 a ハ「フィルム」ヲ動カセル場合。

b ハ格子ヲ動カセル場合。

(3) ハ往復運動ニテ、往ト復トノ時間等シキモノ。

(4) ハ往ト復トノ時間異ルモノ。

(5) ハ往ト復トノ時間著シク異ルモノ。

(6) ハ(5)ノ運動ヲ格子若クハ「フィルム」ヲ逆ニ動カシテ、撮影セルモノ。

(7) ハ1ツノ山形ヲ現スモノト。

2ツノ山形ヲ現スモノト。

(8) ハ蠕動性ノ運動。

(9) ハ山形曲線ノ形ノ敘述ニシテ

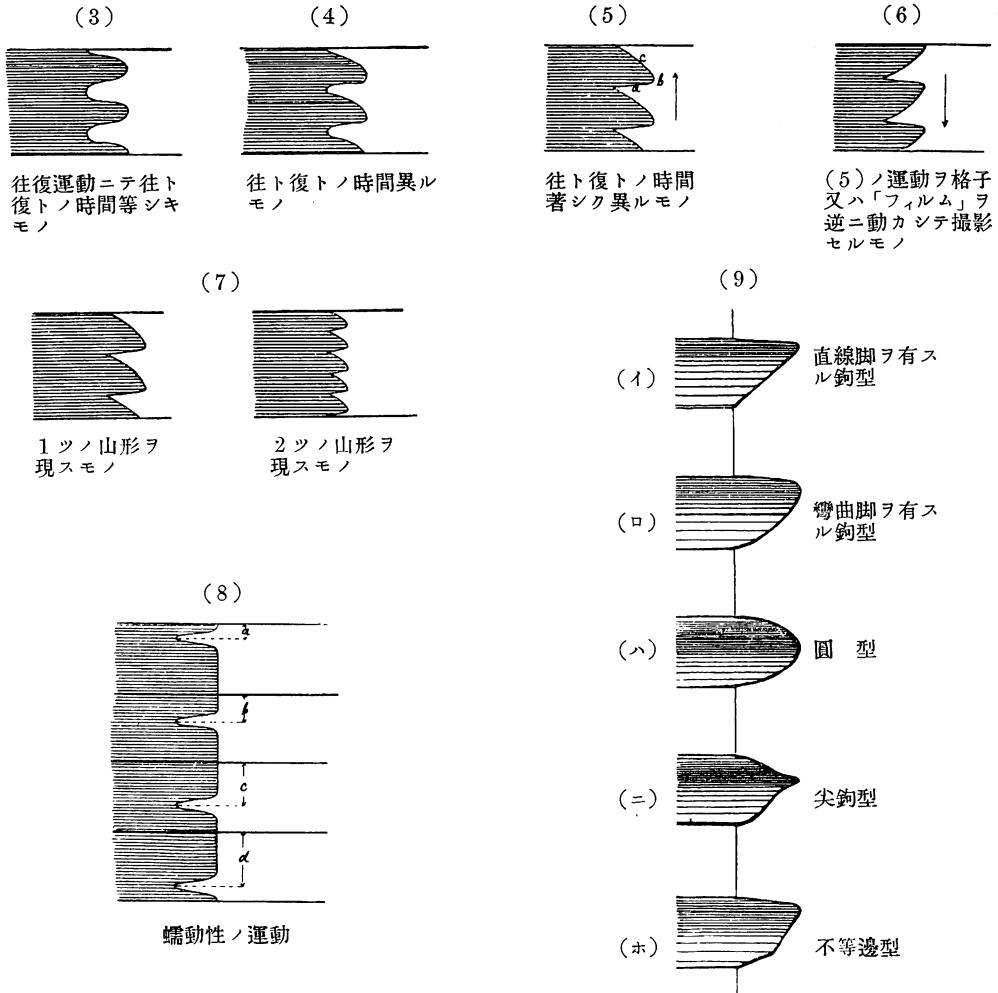
(イ) 直線脚ヲ有スル鉤型

(ロ) 灣曲脚ヲ有スル鉤型

(ハ) 圓 型

(ニ) 尖鉤型

(ホ) 不等透型



Ⅲ、呼吸數及ビ脈搏數ノ算出法

動態寫眞ヨリ、脈搏數若クハ、呼吸數ヲ算出セントスル場合ニハ、例ヘバ5秒ニテ撮影セラレタル動態寫眞ノ、一格子目ニ記録セラレタル、心臟搏動數ガ7ツヲ數ヘタル時ハ、

$$\begin{aligned}
 5 \text{ 秒} : 60 \text{ 秒} &= 7 : x \\
 x &= 7 \times \frac{60}{5} \\
 &= 7 \times 12 \\
 &= 84
 \end{aligned}$$

1分間ノ脈搏84ナリトス。一格子ニ6ノ場合ハ6×12=72ナリ。又同ジク5秒ニテ撮影セラレタル動態寫眞ノ一格子目ニ呼吸一ツ半ノ場合ハ、前ト同様ニ、1.5×12=18呼吸數18トス。コレト同様ニ露出時間1秒ニテ撮影セル場合ハ、動態寫眞ノ一格子目ニ表レタル數ヲ60倍シ、3秒ニテ撮影セル場合ハ、一格子目ニ表レタル數ヲ20倍スルモノトス。

七、動態寫眞判讀ノ原理

I、「フィルム」ヲ動カシテ撮影シタル寫眞ト、格子ヲ動カシテ撮影シタル寫眞トノ像ノ差異

臓器ノ運動ヲ示ス、動態寫眞ヲ説明スル模型トシテ、「フィルム」ヲ動かセル場合ト、格子ヲ動かセル場合トニ就テ、水球ヲ以テ行ヘル往復運動、收縮擴張運動等ノ、「レントゲン」寫眞ヲ見ルニ、次ニ掲ゲタル模型圖ノ如シ。即チ動態寫眞ノ原理ハ、運動セル物體ノ陰影ノ動態像ニシテ、運動ヲ記録スルーツノ影繪寫眞トモ稱スベキモノナリ。而シテ、一格子目ニヨツテ撮影セラレタル像ト、次ノ格子目ニヨリ撮影セラレタル像トノ間一、「フィルム」ヲ動カシ、格子ヲ固定シタル場合ハ間際ト間際トノ間ノ生體ノ像ハ、現レザルヲ以テ、像ニ連續ヲ缺キテ曲線ニ斷續ヲ示シ、格子ヲ動かセル場合ハ、像ノ曲線連續ス。

II、各種運動ノ模型動態寫眞

(1) 往復運動

往復運動、トハ例ヘバ、動態寫眞ニヨリ、平面ニ見タル横隔膜、肋骨、氣胸肺緣、縦隔竇ノ振子運動等ノ場合ニシテ、コレヲ

(1) 運動ノ方向ト平行ニ格子目ヲ置ク場合ニ就テ、水球ニヨル模型圖ヲ示セバ右上ノ如シ。

水球ノ往復運動

(イ)「フィルム」ヲ動かセル場合ハ、水球ノ中心部ニ近キ部ト外周ニ近キ部トハ、水球ノ厚ミノ差ニヨリ濃淡ノ差ヲ現ハス。

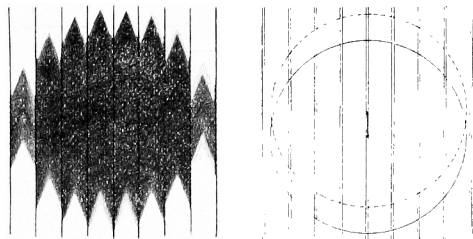
(ロ) 格子ヲ動かセル場合ハ、相隣レル山ヲ連テタモノガ、水球ノ上ツタ場合ノ位置、相隣レル谷ヲ連テタモノガ、水球ノ下ツタ場合ノ位置ヲ示ス。例ヘバ呼吸ニヨル横隔膜ノ上下ノ運動ハ、格子目ヲ垂直ニシテ撮影セル場合ニハ、水球ノ場合ニ於ケル、上半圓ノ像ト相似タリ。

而シテ、全體ニツイテ見ルニ、上圓ト下圓トノ像ハ逆ニシテ、上圓ニ於テ山トナル所ハ、下圓ニ於テハ谷トナル。例ヘバ氣胸時ニ於ケル、縦隔竇ノ振子運動ニ於テハ、心臟ノ左緣山トナル時ハ、右緣ハ谷トナリ、コノ水球ニヨル模型ノ目ヲ横ニシテ見タル場合ト同ジ。

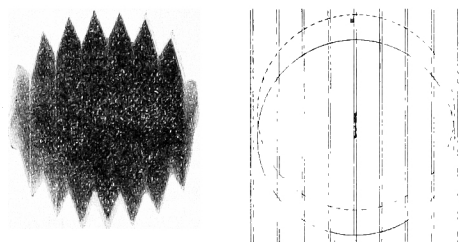
(2) 運動ノ方向ト、直角ニ格子目ヲ動かス場合ニ就テ水球ニヨル模型圖ヲ示セバ下及ビ次頁上

1、水球ノ往復運動

- (一) 運動ノ方向ト平行ニ格子目ヲ置ク場合
- (イ) 「フィルム」ヲ動かセル場合



(ロ) 格子ヲ動かセル場合



ノ如シ。

水球ノ往復運動

- (イ) 「フィルム」ヲ動かセル場合

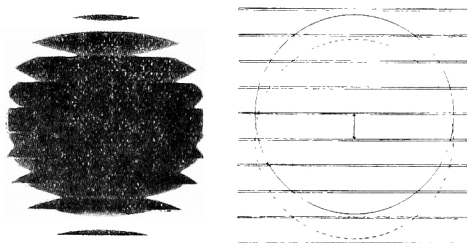
運動セル水球ノ位置ニヨリ、中心部ニ近キ、厚キ部分ハ濃ク、外周ニ近キ薄キ部分ハ淡シ。

- (ロ) 格子ヲ動かセル場合

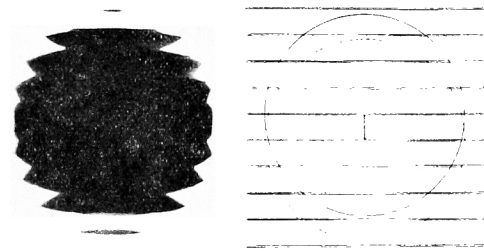
横隔膜ノ運動ハ、格子目ヲ横ニ水平ニシテ、撮影セル場合ニハ、コノ像ノ上半圓ト、相似タリ。而シテ、左半圓ト右半圓トニ於テハ、左半圓ニ

1、水球ノ往復運動

- (二) 運動ノ方向ト直角ニ格子目ヲ置ク場合
- (イ) 「フィルム」ヲ動かセル場合

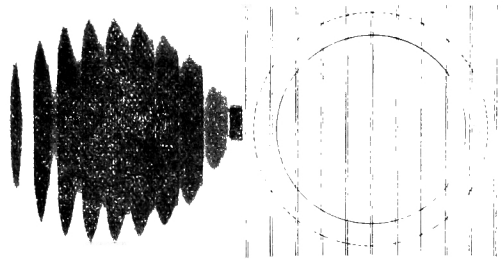


(ロ) 格子ヲ動カセル場合



(2) 水球ノ收縮擴張運動

(イ) 「フィルム」ヲ動カセル場合



於テ山トナル時、右半圓ニ於テモ山トナリ、左半圓ニ於テ谷トナル時、右半圓ニ於テモ谷トナル。

(2) 收縮擴張運動

往復運動ニ非ザル、收縮擴張運動ニ於テ、例ヘバ、

(1) 心臓ノ收縮時ト擴張時トノ場合

(2) 肺臓ニ於ケル呼氣ト吸氣トノ場合

(3) 肺ノ空洞ノ呼氣ト吸氣トニ於ケル場合

等ニ於テハ、收縮擴張運動ハ、中心ヨリ各方向ヘ向テ運動ヲ行フモノニシテ、格子目ノ方向ニハ關係ナシ。而シテソノ運動ヲ現ハス像ハ前掲ノ往復運動ト相似タルモ、ソノ動態像ノ濃度ニ差異ヲ生ズ。例ヘバ、水球ノ收縮擴張運動ヲ撮影スル場合、擴張時ニハ、水球ノ直徑大ニシテ、透過シ難クソノ陰影ハ濃ク、收縮時ニハ淡シ。コレニ反シテ空洞壁ハ吸氣ニ依テ空洞擴張シタル時薄クナリテ陰影モ淡ク、呼氣時、肺收縮シタル場合ニ、空洞壁厚クナリテソノ陰影モ濃ク現ハル。

次ニ水球ニヨル收縮擴張運動ノ模型圖ヲ示セバ、右上ノ如シ。

水球ノ收縮擴張運動

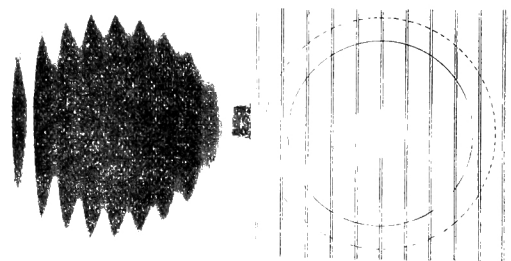
前述ノ如ク收縮擴張運動ノ方向ハ、中心ヨリ全方向ニ向フモノニシテ、格子目ノ方向ニ關係セズ、何レニ於テモ同ジ。

(イ) 「フィルム」ヲ運カセル場合。

(ロ) 格子ヲ、運カセル場合。

(イ)、(ロ)、共ニ谷ヲ連續セル收縮時ノ内圓ハ山ヲ連テタル擴張時ノ外内ヨリ、陰影淡シ。而

(ロ) 格子ヲ動カセル場合



シテ、左右ニ於ケル、相(Phase)ハ、相等シク、右ノ山ノ時左モ山ナリ。

(3) 往復運動ノ方向ガ光源ニ近ヅキ、又遠ザカル場合

水球ノ往復運動ノ方向ガ、光源ニ近ヅキ、又遠ザカル運動ヲ行フ場合ニハ、收縮擴張運動ト相似タル像ヲ現ス。例ヘバ氣胸ニ於テ、心臓ガ體ノ前面ト背面トノ方向ニ振子運動ヲ行フ場合、コレヲ腹背位若クハ背腹位ニ於テ撮影セル場合ハ、ソノ陰影ハ形ニ於テ、水球ノ收縮擴張運動ト相似タル像ヲ現ハスモ、濃度ニ於テハ、收縮擴張運動ニ非ザル爲、容積ノ變化ニヨル濃淡ノ差異ヲ現ハサズ。物體ガ光源ニ近ヅキテ「フィルム」ヨリ遠ザカル場合ハ、ソノ陰影大トナリ、像ハ「ボケ」ヲ生ジ、光源ニ遠ザカリ「フィルム」ニ近ヅキタル場合ハソノ陰影ハ小トナリ、像ハ鮮明トナルモノトス。

模型圖ヲ略ス。

Ⅲ、相(Phase)ニ就テ

(1) 2ツノ運動ガ同相ニ動クモノ

往復運動、若クハ、收縮擴張運動ニ於テ、2ツ

ノ部分ガソノ相ヲ同ジクスルモノ、例ヘバ、正常ナル、左右ノ横隔膜、若クハ、正常ナル、左右肋骨ノ動き、若クハ心臓ノ左縁ト、右縁トノ動き等ノ如キ、2ツノ部分ノ運動ガ同相ニ動クモノヲ、水球ノ像ニヨル模型ニテ示セバ次ノ如シ。

(一) 往復運動

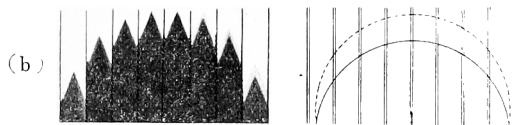
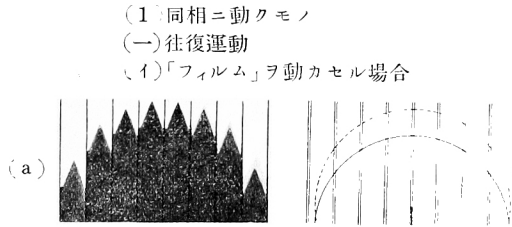
(イ) 「フィルム」ヲ動カセル場合

(ロ) 格子ヲ動カセル場合

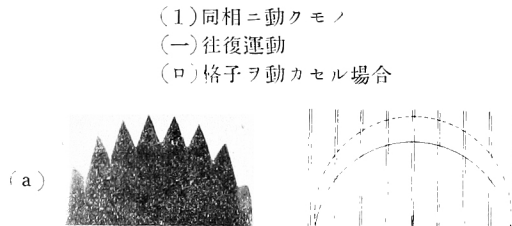
(二) 收縮擴張運動

(イ) 「フィルム」ヲ動カセル場合

(ロ) 格子ヲ動カセル場合

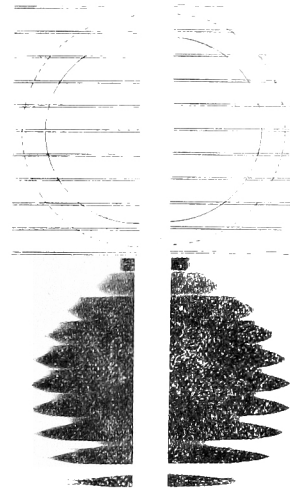


(a)ト(b)トノ2ツノ運動ハ同相ニ動イテ居ル事ヲ示ス



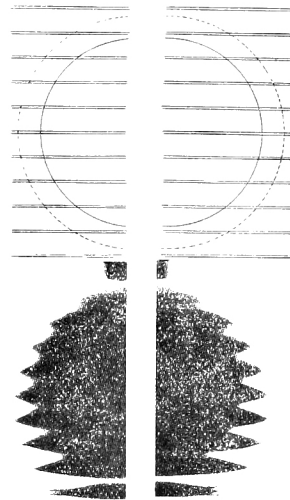
(a)ト(b)トノ2ツノ運動ハ同相ニ動イテ居ル事ヲ示ス

(1) 同相ニ動クモノ
(二) 收縮擴張運動
(イ) 「フィルム」ヲ動カセル場合
(a) (b)



(a)ト(b)トノ2ツノ運動ハ同相ニ動イテ居ル事ヲ示ス

(1) 同相ニ動クモノ
(二) 收縮擴張運動
(ロ) 格子ヲ動カセル場合
(a) (b)



(a)ト(b)トノ2ツノ部分ノ運動ハ同相ニ動イテ居ル事ヲ示ス

(2) 2ツノ運動が異相ニ動クモノ
 往復運動、若クハ收縮擴張運動ニ於テ、2ツノ部分
 が運動ノ相ヲ、異ニスルモノ、例ヘハ、横
 隔膜ノ「パラドクス」運動ニ於テ、健康側横隔膜
 が下ル時ニ、麻痺側横隔膜が上ル場合、或ハ心
 臓ニ於ケル心室ト大動脈トノ動キニ於テ、心室
 ノ收縮期ニ、大動脈擴張シ、心室ノ擴張期ニ、

大動脈收縮スル場合ノ如キ2ツノ部分が異相ニ
 動クモノヲ、水球ノ像ニヨル模型ニテ示セバ下
 ノ如シ。

(一) 往復運動

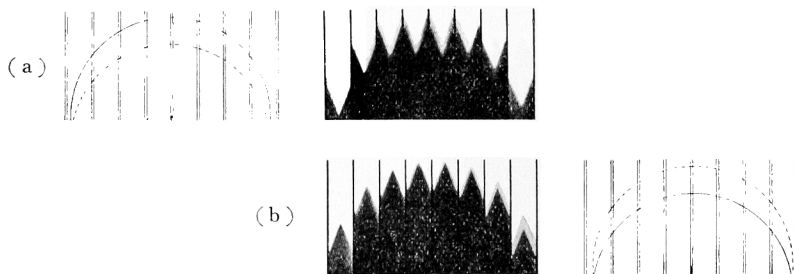
(イ) 「フィルム」ヲ動カセル場合

(ロ) 「格子」ヲ動カセル場合

(2) 異相ニ動クモノ

(一) 往復運動

(イ) 「フィルム」ヲ動カセル場合

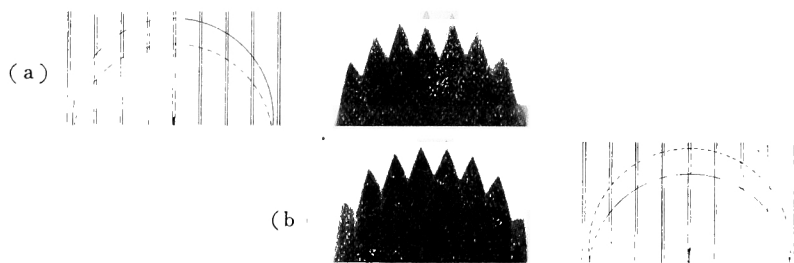


(a)ト(b)トノ2ツノ運動ハ異相ニ動ク事ヲ示ス

(2) 異相ニ動クモノ

(一) 往復運動

(ロ) 格子ヲ動カセル場合



(a)ト(b)トノ2ツノ運動ハ異相ニ動ク事ヲ示ス

(二) 收縮擴張運動

略ス。

八、動態「レントゲン」寫眞ニ現ハル、臓器運動ノ生理

1、肺臓ノ運動

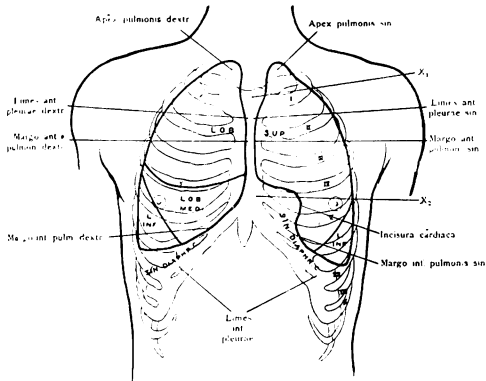
肺臓ガ各肺葉ニ分割セラレズ、1ツノ球ヲナ
 トセバ、收縮擴張運動ヲ行フ場合、球ノ外周ニ

近キ末梢部ハ、著シク運動スルモ、中心部ハ死
 點トナリテ運動セザルベク、又肺臓ガ、單ニ各
 肺葉ニ分割セラレ、各肺葉ガ、肺葉間ノ切目ヲ

境トシテ、別個ニ運動スルトスルモ、肋骨弓ハ、脊椎骨ヲ支點トシテ運動シ、脊柱ニ沿フ肺ノ背部ハ、肋骨ノ運動ニヨツテハ動カザルヲ以テ、解剖學上、肺ノ上葉ハ主トシテ肺ノ前面ニ、下葉ハ主トシテ肺ノ背面ニアリ、楔形ニ相互ニ入り違ヒ居レリ、即チ上葉ハ肺ノ前面ニアリテ、主トシテ肋骨弓ト共ニ、下葉ハ肺ノ背部脊柱近クニアリテ、主トシテ横隔膜ト共ニ運動スルモノトス。但シ肋膜間、肺葉間ニ癒着ヲ生ゼルモ

肺及ビ肋膜ノ境界ヲ示ス(Merkel 氏ニヨル)

(一) 前面ヨリ見タル肺葉境界



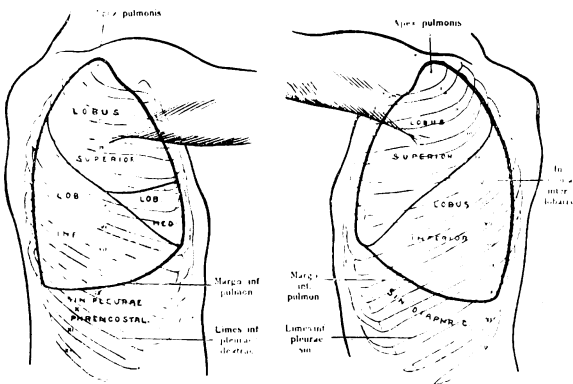
X₁ 肋膜ニヨリ覆ハレザラル三角形胸骨柄ノ背面部

X₂ : 心嚢ガ直接前胸壁ニ接セル部

(二) 側面ヨリ見タル肺葉境界

(イ) 右側面ヨリ見タル右肺

(ロ) 左側面ヨリ見タル左肺

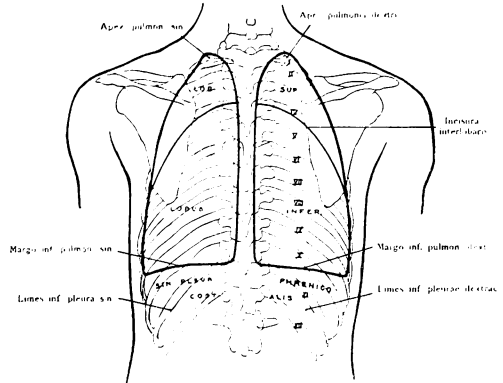


[Sin. diaphr. C=Sinus phrenicocostalis]

ノハ、自ラ異ル所アリ。

次ニ Merkel 氏ニヨル肺葉ノ境界圖ヲ示セバ挿圖ノ如シ。

(三) 背面ヨリ見タル肺葉境界

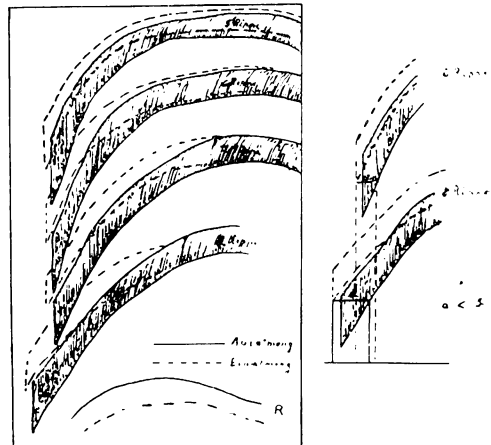


II、肋骨弓ノ運動

肋骨弓ハ脊椎骨ヲ支點トシテ、前方、上方、側方ニ收縮擴張運動ヲ行フモノニシテ、ソノ模型圖ヲ示セバ次ノ如シ。

「レントゲン」像ニ於ケル肋骨ノ運動 (Max Dahm 氏ニヨル)

(a) (b)



..... : 吸氣ヲ示ス

—— : 呼氣ヲ示ス

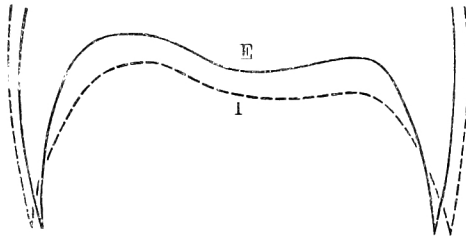
(a) 脊柱ニ近キ部ニ於テ肋骨ノ運動少ク、肋骨弓ノ側方ニ於テ大ナル事ヲ示ス。

(b) 下部肋骨ノ運動ハ上部肋骨ノ運動ヨリ大ナル事ヲ示ス。

III、横隔膜ノ運動

横隔膜ハ、頂點ノ上下運動ト共ニ、底面ノ收縮擴張運動起ル。即チ吸氣時横隔膜ノ頂點ハ下降スルト同時ニ基底面ハ外側方ニ擴ル。模型圖ヲ示セバ、次ノ如シ。

呼吸ニヨル横隔膜運動ノ模型圖
(Hasse 氏ニヨル)



E: 呼氣ノ位置
I: 吸氣ノ位置

IV、呼吸運動ニ於ケル呼氣ト吸氣

1、呼吸曲線

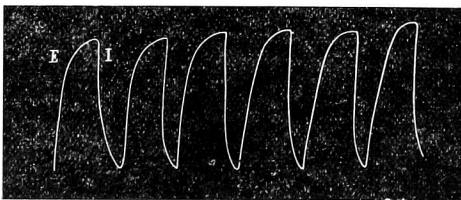
正常ナル呼吸運動ヲ描寫セル動態寫眞ノ呼吸曲線ニ於テハ、吸氣ハ呼氣ヨリモ速ニシテ、吸氣ノ下降線ハ、呼氣ノ上向線ヨリモ傾斜ノ度強ク、呼吸運動ノ周期ニ於ケル往復運動ハ、往ト復トニ要スル時間ニ差異アルモノトス。生理學ニ於テ體表ニマレー氏鼓ヲ置キテ描寫セル呼吸運動「キモグラフ」ト一致ス(下圖插圖參照)。

2、動態寫眞ニ現ハル、呼氣ト吸氣トノ濃淡ノ差

動態寫眞ニ於テハ、吸氣ノ場合ハ、肺臟膨脹シ、空氣量多ク、「レントゲン」線、透過シ易シ。呼

呼吸運動ノ「キモグラフ」

マレー氏鼓ニヨリ畫ケルモノ (Langendorff 氏ニヨル)



描寫方向——→

E: 呼氣↑
I: 吸氣↓

氣ノ場合ハ、肺臟收縮シ、肺臟ノ空氣量少ク、「レントゲン」線ノ透過悪ク、呼氣ト吸氣トニヨリ、明暗ノ縞目ヲ現ハスモノトス。

V、心臓ノ運動

心臓ハ收縮擴張運動ニテ、左側ト右側、例ヘバ左心室ト右心室トハ同相ニ、收縮擴張シ、大動脈ト左心室トハ異相ニ收縮擴張ス。下ニ示セル模型圖(一)ノ如シ。次ニ次頁上ニ示セル心臓ノ動態寫眞模型圖(二)ニ於テ

(1) 左心室ノ收縮時ニ於テ、大動脈ハ急ニ擴張シ、大動脈ト左心室トハ、波ノ形ハ逆ノ山形ヲ現ハス。

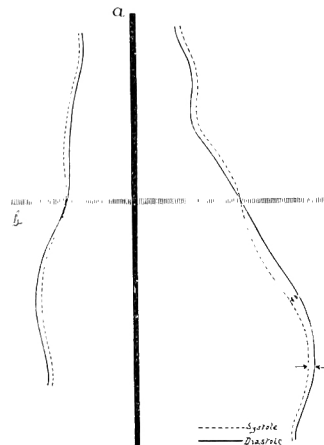
(2) 心耳部ハ、特有ナル多クノ山形ヲ示シ、左右ハ殆ンド同一様ノ波形ヲ示ス。

(3) 右房ノ下弓ハ波動他部ニ比シ著明ナラズ。

(4) 靜脈帶ハ大動脈ニ比シテ、搏動小ニシテ波數多シ。

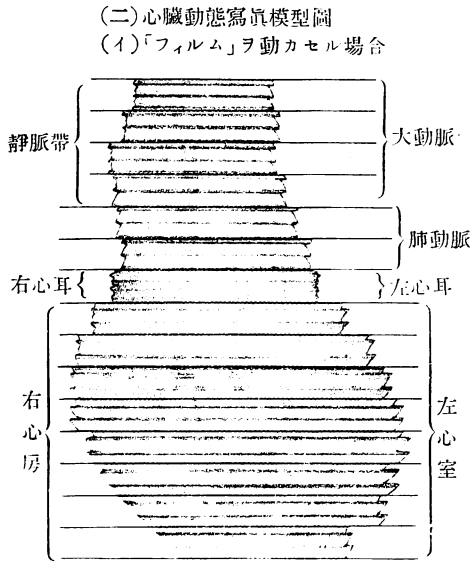
(5) 而シテ此模型圖ニ於テ、收縮擴張運動著シク、容積ノ差著シキ部ニ於テハ、擴張時ハ血液流入シテ、濃キ陰影ノ線ヲ描キ、收縮時ハ血液流出シテ、陰影淡ク、心臓ノ動態寫眞ハ略一定ノ濃淡ノ縞目ヲ現ハスモノトス。

(一) 心臓各部ノ收縮擴張運動模型圖

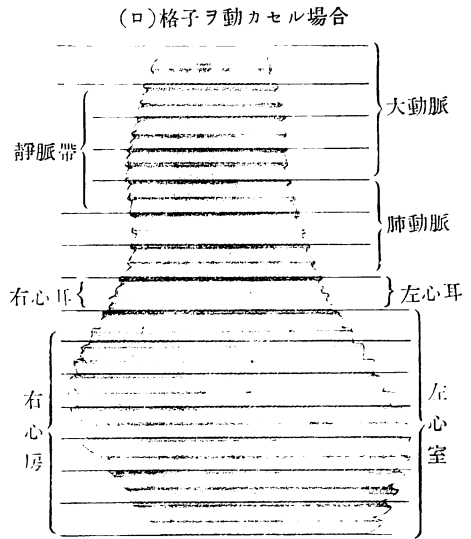


.....: 收縮ヲ示ス
- - - - -: 擴張ヲ示ス

(a) 縦ニ中央線ヲ引キ、右側ト左側トハ同相
(b) 横ニ中央線ヲ引キ、上部ト下部トハ異相



右側及ビ左側ニ於ケル波ノ山ノ頂點ヲ連テタ線ハ擴張時ヲ意味シ血液ノ流入ニヨリ濃キ縮目ヲ現ハス



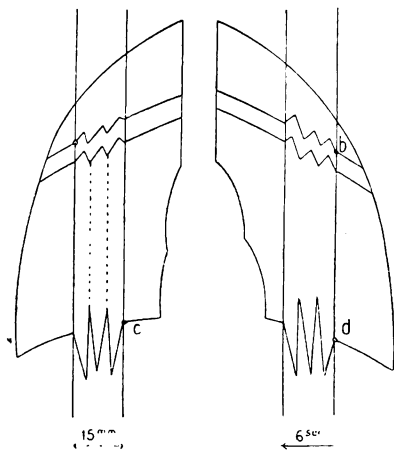
右側及ビ左側ニ於ケル波ノ山ノ頂點ヲ連テタ線ハ擴張時ヲ意味シ濃キ縮目ヲ現スモノトス

九、胸部動態「レントゲン」寫眞模型圖

次ニ胸部動態「レントゲン」寫眞ニ就テ、二三ノ模型圖ヲ示セバ次ノ如シ。

I. 正常ノ呼吸運動ニテ、肋骨ト横隔膜トハ、相ヲ異シ、左右ハ對稱ヲナス事ヲ示ス。

(I)

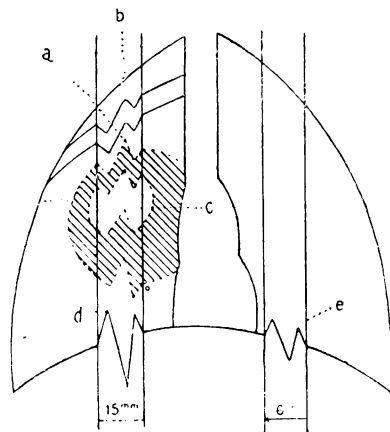


正常呼吸運動ニテ肋骨ト横隔膜トハ異相ニ、左右ノ肋骨及ビ横隔膜ハ同相ニ動ク。

II. 圖ノ空洞ハ、肋骨ト同相ニ、横隔膜ト異相一、運動スル事ヲ示ス。

III. 氣胸肺ノ外縁ガ、呼吸運動ニテ、肋骨ト同

(II)

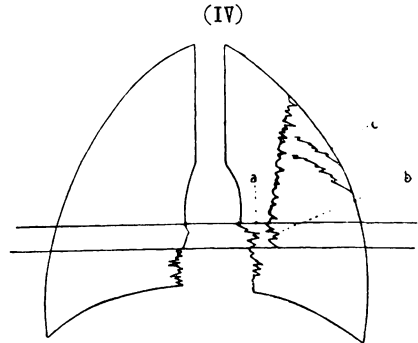


コノ空洞ハ肋骨ト同相ニ横隔膜ト異相ニ動キ、左右ノ横隔膜ヲ比較スルト右ノ方が振幅が大キイ。

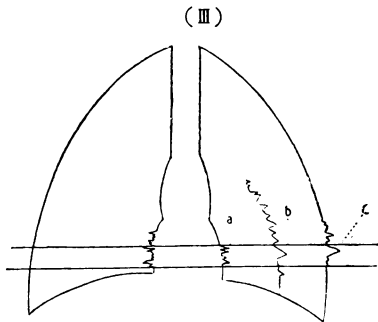
相ニ運動スル事ヲ示ス。

IV. 氣胸肺ノ外縁ガ、心臓搏動ト同相ニ、運動スル事ヲ示ス。

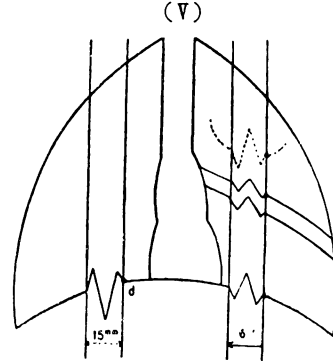
V. 横隔膜ノ「パラドクス」運動ニテ、左右ノ横隔膜ハ、異相ニ運動ス、即チ右横隔膜ハ、正常ニシテ肋骨ト異相ニ運動シ、左横隔膜ハ「パラドクス」運動ニシテ、肋骨ト同相ニ運動シ、吸氣時ニ横隔膜上リ、呼氣時ニ下ル。左右横隔膜運動ノ振幅ハ、左「パラドクス」側ハ、右正常側ヨリ小ナリ。而シテ點線ヲ以テ示セル空洞曲線ハ、肋骨ト同相ニシテ上葉ニアル事ヲ示ス。



氣胸肺ノ外縁(b)ガ心臓搏動(a)ト同相ニ肋骨(c)ト異相ニ動く事ヲ示ス



氣胸肺ノ外縁(b)ガ呼吸運動ニテ胸廓縁(c)ト同相ニ心臓縁(a)ト異相ニ動く事ヲ示ス



左横隔膜ノ「パラドクス」運動ニテ左横隔膜ハ左肋骨ト同相ニ右横隔膜ト異相ニ動く事ヲ示ス

一〇、著者ノ撮影セル動態寫眞例

以下ニ著者ガ製作セル格子ヲ動かカス装置ニヨリ撮影セル動態寫眞ヲ、普通「レントゲン」寫眞ト併セ掲ゲ、相對照シテ説明ヲ加ヘ置カン。動態寫眞ハ、撮影技術ニ研究ヲ要スルト共ニ、撮影セラレタル寫眞ヲ如何ニ判讀スベキカノ點ニ就キ、更ニ今後ノ研究ヲ要スベキモノナラン。擱筆スルニ臨ミ、田澤所長ノ御校閲ト、春木副所長ノ御指導ヲ謝シ、醫局諸兄ノ御援助ヲ謝ス、

(第 3 例ハ加藤博士、第 9 例ハ相澤學士、第 10 例ハ太田學士、第 15 例、17 例ハ三神博士、第 14、15、16、17 例ノ横隔膜神經陰除術ハ池上學士、第 19 例ノ胸廓成形術ハ丸川學士ノ例ニヨル)。

器械試作ト「レントゲン」撮影トニ於ケル技師吉岡正直氏、比企英治氏ノ努力ヲ謝シ、芝浦製作所研究所長黃金井正晴氏ノ御援助ヲ深謝ス。