



Title	廻轉撮影法の?究 第12報 健康なる成人の心臓の廻轉 キモグラフィー
Author(s)	篠崎, 達也
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(2), p. 124-131
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18177
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

廻轉撮影法の研究 第12報

健康なる成人の心臓の廻轉キモグラフィー

弘前大學醫學部放射線醫學教室 (指導 高橋信次教授)

篠 崎 達 也

(本研究は文部省試験研究費の援助により行われた。感謝の意を表す。高橋信次)

(昭和30年2月4日受付)

緒 言

X線廻轉キモグラフィーは人體の横断面方向の運動を知るために試みられる撮影法である¹⁾²⁾。之には流動廻轉キモグラフィー、及び斷續廻轉キモグラフィーの二つの方法がある。余は先に模型實驗を行い廻轉キモグラフィーに於けるキモグラフの各波の理論的分析を行つて解讀の方法を述べたが³⁾今回は廻轉キモグラフィーを実際的に正常な生體の心臓に應用し、得た所見について述べる。

1) 撮影装置及び撮影法

X線管球、人體を不必要なX線から防禦する鉛の絞リ、人體をのせる廻轉臺、鉛の細隙、上方から下方に移動するフィルムを此の順に第1圖の如く配列する。管球焦點と廻轉臺の廻轉中心と結ぶ直線が鉛の細隙と交る場所に細隙と直角に細い針金を渡す。此の針金はフィルム上に直線陰影となつて結像するが、此れは判讀の際、焦點～廻轉臺中心の方向を指示する基準となるものであるから基準線と呼ぶ事にする。フィルムは圓筒に巻きつけ人體をのせる廻轉臺を廻轉する時は此れと連動して鉛細隙の後方で廻轉する様にする。

撮影に當つては流動廻轉キモグラフィーと斷續廻轉キモグラフィーとでは少しく其の撮影操作が異なっている。それで次に其の各々について述べる。

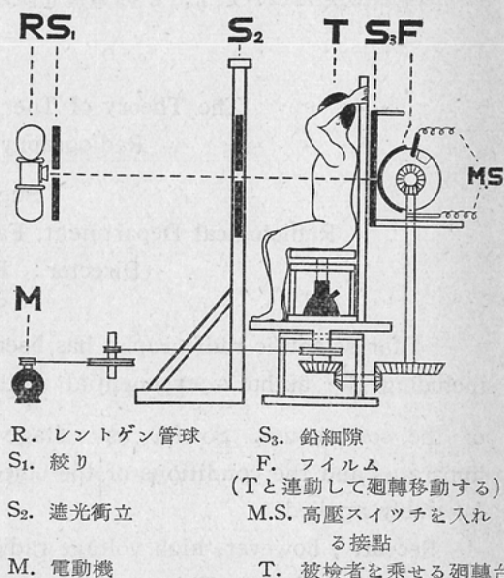
a) 流動廻轉キモグラフィー

上述の装置を用い被檢者はフィルムに直面させ廻轉臺上の椅子に坐らせる。撮影せんとする心臓の横断面の部位を鉛細隙の高さに合わせる。次に

被檢者に呼吸を停止させ、同時に廻轉臺を電動機で等速度に廻轉する。此の間X線を曝射する。此の際フィルムも又細隙の後方で廻轉臺と連動して等速度に移動する。廻轉は被檢者がフィルムに直面する時を廻轉角 0° とし、被檢者の上方から下方に向つて眺めた時、時計の針と逆の方向に廻轉する。X線曝射は廻轉臺が $0^\circ \sim 190^\circ$ 迄廻轉する間だけ行ふ。

撮影條件は、焦點～フィルム間距離 110cm、廻轉

第1圖 廻轉キモグラフ撮影装置模型圖

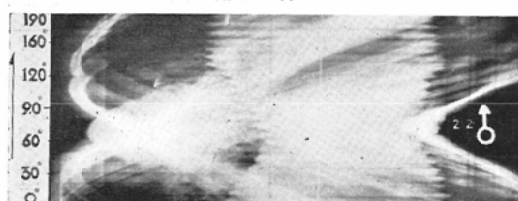


斷續廻轉キモグラフでは廻轉臺が廻轉し、之れと連動してフィルムが移動し、接点が働き12mm幅だけX線が曝射される。流動廻轉キモグラフでは廻轉臺が連續的に $0^\circ \sim 190^\circ$ 迄廻轉する間曝射が行なわれる。

臺の廻轉中心～フィルム間距離20cm, 管電壓80KV P～85KV P. 管電流30～50mA, 露出時間12秒とした。撮影中廻轉角 70°～110°の間は0°の附近の時の管電壓より5KV P増し, 85KV Pとなし, 110°以後は再び5KV P減じて80KV Pとした。第2圖は流動廻轉キモグラムである。此の寫眞に於て, 中央を其の邊緣が鋸齒状をなして蛇行している陰影帯は心臓である。中央を走る縦線は基準線である。

此の線は坐標に考えれば廻轉角度をあらわしている。此と直角方向の坐標は心臓縁の廻轉中心よりの距離をあらわすものである。鋸齒状の波は心臓の横断面の運動をあらわしている。

第2圖 流動廻轉キモグラム



邊緣が鋸齒状をなして蛇行する陰影は心臓である。向つて左側の数字は被寫體の廻轉角度をあらわす。中央を走る縦線は基準線(廻轉中心をあらわす)

b) 斷續廻轉キモグラフィ

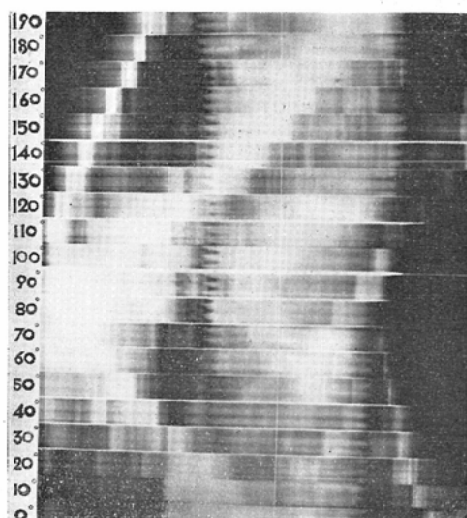
撮影装置, 被檢者の位置的關係は流動廻轉キモグラフィに於けると同じである。ただ此の撮影の場合には廻轉は連續的でなく, 10°毎に斷續して行く。即ち始め廻轉臺を廻轉角0°に固定し, X線を曝射しながら細隙の後方でフィルムのみを12mm移動させ曝射を終る。次に廻轉臺を10°廻轉する。次に再びX線曝射を行い, 其れと同時にフィルムを廻轉せしめ12mm幅移動する。此を順次に10°毎に0°から190°迄くり返す。實際にはフィルムを固定した金屬圓筒の側面に接點を作り, 圓筒が廻轉してフィルム上に12mm幅の露出が行われる間, 自動的にX線が曝射されるようにした。此の際の撮影條件は次の如くである。

焦點～フィルム間距離 110cm, 廻轉臺廻轉中心～フィルム間距離20cm

廻轉角度	管電壓	管電流	廻轉角	管電壓	管電流
0°	80KVP	40mA	100°	85KVP	50mA
10°			110°		
20°			120°		
30°	85KVP	45mA	130°	85KVP	45mA
40°			140°		
50°			150°		
60°	85KVP	50mA	160°	80KVP	40mA
70°			170°		
80°			180°		
90°			190°		

第3圖は正常な心臓の斷續廻轉キモグラムである。即ち之は20個の細いX線帯からなっているが一番下が廻轉角0°, 次が10°と順次に190°迄に到る夫々のキモグラムからなっている。之は考え様によつては夫々異なる投影方向から撮影した單細隙フィルム移動式キモグラムである。之等のキモグラムの中央を貫く縦線は基準線であつて流動廻轉キモグラムの場合と同様廻轉臺の廻轉中心をあらわす。

第3圖 斷續廻轉キモグラム



中央の陰影帯は心臓である。寫眞は20個のX線帯からなる。各X線帯は左側に示す各廻轉角度から撮影された單細隙フィルム移動式キモグラムから成る。中央の縦線は基準線である。

II) 此の斷續廻轉キモグラムによる心臓横断面の作圖法

廻轉キモグラムから焦點と鉛細隙を含む平面で心臓を切つた場合の横断面を紙上に具體的に作圖

する事が出来る⁴⁾⁵⁾⁶⁾。其の方法は作圖臺上で3點、A、B、C、を一直線上にとり、各點の位置を夫々管球焦點、廻轉臺の廻轉中心、フィルムの距離に、此の順に等しくする。點Cと斷續廻轉キモグラムの基準線を一致させ畫用紙をB點で畫鋸でとめる。畫用紙は從つてBを中心として自由に廻轉出来る。先ず斷續廻轉キモグラムの廻轉角0°に於けるX線像の波の頂點及び底點を各々點Aと結ぶ。次に畫用紙を10°廻轉し斷續廻轉キモグラムも下方に移動し廻轉角10°に於けるX線像について再び波の頂點及び底點を各々點Aと結ぶ。此れを次々に繰り返して190°迄行う。かくすると畫用紙上にはキモグラムの波頂と點Aとを結ぶ直線によつて畫かれた閉曲線と、キモグラムの波の底點と點Aとを結ぶ直線によつて畫かれた、より小さい閉曲線の二つの圖型が得られる。此の圖型のうち外側の閉曲線は心臓が擴張した時の横斷面をあらわし、内側の閉曲線は心臓が收縮した時の横斷面をあらわす。

III] 正常な生體の心臓の廻轉キモグラム

被檢者は胸部單純寫眞に病的所見なく、又心電圖にも特別所見を認められなかつた30例である。なお此の際撮影せる横斷部位は心臓の第II弓最大膨隆部を含む水平横斷面である。余は特に a) 房室の區分 b) 振幅 c) 搏動型 d) 波型等を特に觀察の對象とした。

次に其の各々について述べる。

a) 房室の區分

余は先に模型實驗を行い流動廻轉キモグラムに於ては二つの異なつた運動の移行部では次の所見が認められる事を述べた³⁾。即ち 1) 重複波を生ずる。2) 其の場所を境として波型及び振幅が異つて来る。3) 二つの運動が位相を異にする場合移行部に位相の亂れが起る。即ち波頂間の距離が突然に變化して来る。今之等の變化が此の心臓の廻轉キモグラムの邊緣に起つていのかどうかを觀察した。余は30例の生體の正常な心臓の廻轉キモグラムに於て、重複波を認めた場合、又振幅或いは波型が或る場所を境として異なる2群の波に分れていのかを認めた場合、重複波頂間の距離の不同を認めた場合、此の部を房室の移行部と考え横斷面方向に於ける各房室を區分した。其の詳細は

第1表の如くである。

即ち右側では右房～左房の境界は70%が廻轉角20°～40°の間に、左房～右室の境界は90%が70%～100°の間に認められ、房室の區別可能なものは全例の96.6%、區別不可能なものは3.4%あつた。又左側では左室～右室の境界は5.4%が30°～50°の間に認められ全例の36%は區別不可能であつた。右室～左房の境界は70%が區別可能であつたが其のうち53.3%は120°～140°の間に認められた。例中キモグラムの波が背柱に重なり、或いは肋骨其の他の陰影と重なり所見が明瞭に識別出來ず區別不可能なものがあつたが之等は表中に不明とした。

第1表 廻轉キモグラフに於ける房室の區分

廻 轉 角 度	右 側		廻 轉 角 度	左 側	
	右 房 と 左 房 と の 境 界			右 室 と 左 室 と の 境 界	
20～ 30	15例 50 %	21例70%	30～ 40	5例 17.0%	16例 54%
30～ 40	6例 20 %	不明 9例30%	40～ 50	11〃 37.0%	不明 14例36%
0	左 房 と 左 室 と の 境 界			右 房 と 右 室 と の 境 界	
60～ 70	1 例 3.3%	29例	110～ 120	3 例 10.0%	21例 70%
70～ 80	9 〃 30.0%	99.6%	120～ 130	7 〃 23.3%	
80～ 90	9 〃 30.0%	不 明	130～ 140	9 〃 30.0%	不 明 9 例 30%
90～ 100	9 〃 30.0%		1 例	140～ 150	
100～ 100	1 〃 3.3%	3.4%0			

b) 振幅

X線廻轉キモグラフに於ては、體の廻轉角度が變化するに従つて横斷面をあらわすキモグラムの振幅も異つて来る。今斷續廻轉キモグラムに於て體の廻轉角度と振幅との關係を表示すると第2表の如くなる。

即ちキモグラムの右側にあらわれる波は廻轉角0°～40°迄は振幅に著しい變化を認めぬ。50°よりは増加の傾向をとり80°よりは急激に増加し120°に至つて最大となる。更に廻轉角が増加すると再び減少して190°に至る。

左側にあらわれる波は0°～80°迄は振幅は漸次減少の傾向をとり、80°で急激に減少し90°で最低となる。100°よりは増加を始め、130°で頂

點に達し其の後は振幅に大きな變化なく 160° 迄續く。170° よりは再び減少し 190° に至る。第2表中症例數は各廻轉角度で不同であるが、之は症例中廻轉角度によつては波が明瞭に認められないものがあり、之等は例數中より除外し認められたものについてのみ計測を行つた故である。

第2表 振幅と廻轉角度との關係

廻轉角度	左側圖型振幅			右側圖型振幅		
	例數	算術平均	標準偏差	例數	算術平均	標準偏差
0°	30	7.16	±1.47	29	3.76	±1.75
10°	30	6.86	±1.31	25	3.50	±1.01
20°	29	6.41	±1.23	21	3.43	±1.17
30°	29	6.24	±1.58	19	3.66	±0.92
40°	29	6.01	±1.51	23	3.33	±0.85
50°	28	5.57	±1.35	23	3.65	±1.6
60°	21	5.40	±1.33	24	3.84	±1.22
70°	15	4.56	±1.87	27	3.72	±2.01
80°	6	3.67	±1.33	27	4.96	±2.07
90°	2	2.10	±0.31	27	7.34	±3.28
100°	6	3.45	±0.95	28	8.81	±2.17
110°	10	4.15	±0.67	28	9.75	±2.17
120°	19	4.61	±1.74	29	9.86	±2.06
130°	28	5.44	±2.13	28	9.03	±1.83
140°	30	5.45	±1.73	30	9.26	±1.61
150°	30	5.45	±1.84	30	8.65	±1.71
160°	30	4.59	±1.43	30	7.98	±1.74
170°	28	4.24	±1.07	30	7.62	±1.47
180°	26	3.81	±1.10	30	7.68	±1.42
190°	23	3.67	±1.05	29	7.02	±1.56

今横斷面方向の各房室の相互の振幅を比較するため斷續廻轉キモグラムに於ける廻轉角10° 毎に測つた振幅の平均をとれば其の値は第3表の如くなる。

第3表 廻轉キモグラフに於ける各房室の振幅

	右心室	左心室	左心房	右心房
振幅(平均)	4.17±1.06	3.97±0.91	7.87±1.05	4.75±1.27

即ち横斷面方向に於ける各房室の振幅は左室が最も大きくついて左室、右房、左房の順に小となる事が知られる。

c) 搏動型

流動廻轉キモグラムに於て波の内方、外方の折返し點を次々に結合して行くと心臓邊緣には兩線にはさまれた空間が生ずる。余は此の空間の示す型により三つの搏動型を區別した。即ち左心室の

振幅が廻轉角度が増加するにつれて増加するものをA型、廻轉角度が増加するにつれて振幅が減少するものをB型、兩者の中間を示すものを中間型と名づけた。余の觀察せる青年30例に於ては、此等各搏動型は次の頻度で認め得た。

A型	5例	16.7%
B型	22例	73.3%
中間型	3例	10%

即ちB型が最も多くA型、中間型の順であつた。

d) 波型

心臓の廻轉キモグラフに於ては、其の邊緣にあらわれる波型は心臓の部位、撮影方向、個人差等により種々異つた型を示すが余は正常な心臓の斷續廻轉キモグラム及び流動廻轉キモグラムを觀察し、又平面キモグラムに於ける諸賢の分類を參考として7)8)9)10)廻轉キモグラムの波型の基本型として次の11型を分類した。

第4圖 廻轉キモグラフに於ける基本波型



之等の基本型が各廻轉角度で出現する割合を示すと第4表である。

即ち之等廻轉キモグラムにあらわれる各波型のうちで曲鈎型、直鈎型が最も高率に10~52%出現し、其のあらわれる場所も0°~190°迄の全領域にわたる。此れについて尖鈎型、尖円型、重複型、擴張脚凹脚型が多く、他の波型は散發的に認められるにすぎない。廻轉キモグラムに於て右縁に生ずる波は全廻轉角の領域にわたつて認める事が出来るが、左縁に生ずる波は廻轉角度が90° 近邊と

第4表 廻轉キモグラムに於ける波型の出現率と廻轉角度との關係

右										緣			左										緣				
直鈎型	曲鈎型	剪刃型	尖鈎型	尖圓型	圓弧型	血管型	尖山型	細動型	重複型	擴張脚型	廻轉角	直鈎型	曲鈎型	剪刃型	尖鈎型	尖圓型	圓弧型	血管型	尖山型	細動型	重複型	擴張脚型					
	50.0	30.0			10.0	5.0			5.0		0°	4.8	57.1	38.1													
	40.0	35.0			5.0	5.0			10.0	5.0	10°	4.8	57.1	38.1													
	29.3	29.3	11.6		11.6				18.2		20°	5.0	45.0	50.0													
	13.3	33.3	13.3			13.3			26.8		30°		31.6	68.4													
	29.0	29.0	11.6			11.6			18.8		40°	15.8	26.3	57.9													
	17.4	47.8	17.4			5.8			11.6		50°	10.5	31.5	52.8							5.2						
	27.5	45.0	22.0						5.5		60°		37.5	43.3			12.8				6.4						
	26.0	48.0	10.4	5.2	5.2				5.2		70°		33.3	37.3	11.1		22.3										
	20.8	37.6	20.8	5.2	5.2	5.2			5.2		80°		50.0				50.0										
	23.2	14.8	47.6	9.6		4.8					90°		50.0				50.0										
4.8	23.2		62.0	14.8							100°		40.0	20.0	20.0		20.0										
	19.0		62.0	19.0							110°		25.0	50.0	12.5												
	23.8	4.8	47.6	23.8							120°	7.7	38.4	7.7		23.1					7.7	15.4					
	33.3	9.6	38.1	19.0							130°		31.5	10.5		21.0	10.5			5.5	10.5	10.5					
	42.4	9.6	38.4	9.6							140°		33.5	19.2		9.6	4.8				9.6	23.3					
	42.4	19.2	24.0	9.6							150°	4.8	33.5	23.5		4.8					9.6	23.5					
	48.0	16.4	9.6	16.4	4.8	4.8					160°	9.6	28.5	13.3		4.8	4.8			4.8	13.3	20.9					
	52.0	38.4		4.8	4.8						170°	4.8	52.2	23.8		4.8				4.8		4.8					
	52.0	38.4			9.6						180°	5.5	52.6	30.9	5.5		5.5										
	48.0	42.4			9.6						190°		63.6	30.9	5.5												

第5表 廻轉キモグラフに於ける波型の識別率と廻轉角度との關係

廻轉角度	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
識別率%	100	100	96	96	96	91	77	43	19	7	24	38	62	91	94	96	96	100	100	100

なると心臓の陰影と胸壁の陰影とが接近して波型は明瞭に認め難くなる。余の撮影した例では其の波型の識別率と廻轉角の關係は第5表の如くである。

即ち廻轉角 0°~50° 130°~190°の間は90%の割合で波を認識出来るが60°からは急激に減少し90°では僅かに5%で最低となり其の後は廻轉角が増加するにつれて再び波の認識出来る率も増加した。

考 按

運動をX線撮影によつて分析する方法は種々あるが^{1)~12)}特に其の有力なる方法の一つとしての平面キモグラフィーに關しては幾多の業績がある^{1)~13)}。然し平面キモグラフィーに於ては運動する器官の體軸の方向の運動を記録するに止まり⁸⁾、横断面方向即ち輪切りの方向の運動を分析する事

は不可能であつた。廻轉キモグラフィーは横断面の運動を代表するキモグラムを撮影し、之を分析する事によつて横断面方向の運動を知る撮影法である。此の方法には斷續廻轉キモグラフィーと流動廻轉キモグラフィーの二つの方法がある事は前述した。從來の平面キモグラフィーには、フィルム移動法と細隙移動法があり運動の分析には各々長所、短所を持つてゐるが⁸⁾¹²⁾、斷續廻轉キモグラフィーは撮影個所が段階的な點、細隙に相當した一定點の運動を撮影する點⁸⁾¹²⁾等で在來のキモグラフィーの内ではフィルム移動法に相當し、流動廻轉キモグラフィーは撮影個所が連續的な點、又被寫體全體の運動を撮影する點⁸⁾¹²⁾等で、その細隙移動法に相當するものである。

廻轉キモグラムに於ては第2表に示した如く各廻轉角度により振幅が異なり同じ房室、でも部位

によつて振幅が異なる。Stumpf は平面キモグラムに於て左第4弓に生じた振幅を計測し、其の平均値をもつて振幅をあらわす事を述べている¹³⁾。又平松は各弓につき平均振幅を計測すれば搏動面積の計測は必要認めない、であろうと述べている¹²⁾。余は此等の事から廻轉キモグラムに於て、各房室の平均振幅を測り房室の各々の運動量の比較に用いた。

余は又流動廻轉キモグラムに於てA型、B型、中間型の各搏動型を分類し、16.7%, 73.7%, 10%に認めた。

Stumpf は平面キモグラムに於て左心室縁の搏動型をI型II型、移動型の3搏動型に分類し、青年500例につきII型20%, I型及び移行型を和して80%であつた事を記載している¹³⁾。廻轉キモグラムに於ける搏動型と平面キモグラムに於ける搏動型とは體の縦軸及び横軸方向の差があり比較され得べくもないが、其の各々の頻度が略々同率なる事が注目に値する。

キモグラムに現われる各波型についてはStumpf は9型⁷⁾、岩崎、志賀は8型⁸⁾、三宅は11型¹⁰⁾に分類している。

廻轉キモグラムに於ても此等諸家の分類になる波型が多數認められるが、從來平面キモグラムでは分類されなかつた波型が出現し、廻轉キモグラムの波型の記録には從來の分類では不便を感じた故新たに11型を分類した。此等の波型のうちで特異な事は從來の平面キモグラムでは正常な心臓には殆んどあらわれぬとされていた尖鉤型⁹⁾が廻轉角 $80^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の間に20.8~62.0%及び從來の分類による圓弧型の頂點が直鉤的に突出した尖圓型とも云うべき波型が $90^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の間に9.6%~19.6%の高率で認められた事、又左縁には擴張期凹脚型が $140^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の間で20.9%~23.5%認められた事である。此等は撮影に當つては被寫體へのX線の投影方向が異なり、又被寫體が廻轉して撮影が行われる等從來の平面キモグラムとは異つた条件が加つた爲に差異を生じたものと考えられる。

廻轉キモグラムを讀影する場合横断面は具體的に切口として撮影されていない故最初は判讀に不

便を感ずるが作圖を行えば横断面は具體的に知る事が出来る。然し實際には慣れれば廻轉キモグラムを見て觀念的に頭の中に横断面を畫く事が出来るし、又此れを運動の分析に結びつける事も容易である。

廻轉キモグラフィーを行う場合被寫體は流動廻轉キモグラフィーでは約16r、斷續廻轉キモグラフィーでは約23rの線量をうけるが、被寫體と管球との間に不必要なX線を防禦する絞りを設けてある故被寫體には細いX線帶として曝射される。又被寫體は $0^{\circ} \sim 190^{\circ}$ 迄廻轉する故照射皮膚面の受ける線量は更に少くなる。

心臓の運動の觀察には從來もつばら平面キモグラフィーが用いられていたが、前述の如く此れは縦軸方向のみの運動の觀察であり、三次元的な運動は知る事が出来なかつた。廻轉キモグラフィーを併せ行う事により始めて運動を立體的に理解する事が出来るものとする。

結 論

余は健康なる青年30名について心臓の廻轉キモグラフィーを行い、正常な心臓の運動について述べた。

1) 余等の考按せる装置により、生體の心臓につき、右第II弓最大膨隆部の流動廻轉キモグラフィーと斷續廻轉キモグラフィーを行い、其の撮影方法を述べ、斷續廻轉キモグラムより心臓の擴張期及び收縮期の横断面を作圖する方法を述べた。

2) 各廻轉角度に於ける振幅の數値を計測表示し、各房室に於ける各波の平均値をとり、右房 4.14 ± 1.06 、左房 3.97 ± 0.91 、右室 4.75 ± 1.27 、左室 7.87 ± 1.05 の數値を得た。

3) 振幅は右側に於ては廻轉角 50° 迄は著しい變化をせぬが、 80° からは急激に振幅を増し 120° で最大となり、其れ以後は減少する。又左側は 80° 迄は漸減の傾向をとり 90° で最低となり 100° よりは増加し 130° で頂點に達し 170° より再び減少する。

4) 廻轉キモグラムに於て左心室の振幅が廻轉角度が増加するにつれて大となるA型、廻轉角度が増加するにつれて小となるB型、2者の中間を示す中間型の三つの搏動型を定めた。又其の出現

率はA型16.7%B型73.7%中間型10%であつた。

5) 廻轉キモグラムの波型に基本型11型を分類し、各廻轉角度に於ける各波の出現率を表示した。全領域にわたり曲鉤型、直鉤型が最も出現率多く10~52%を占めるが、特に右側では80°~150°及び90°~150°の間に尖鉤型、尖圓型が20%~62%及び9.6%~19.6%の割合で出現する事を認めた。左側では90°近邊に近ずくとキモグラムの波は認め難くなる。

6) 廻轉キモグラムで各房室の区分を行い、右房~左房の境界は其の70%が廻轉角20°~40°の範囲に、左房~右室の境界は90%が70°~100°の範囲に、右室~左室の境界は53.3%120°~140°の範囲に、右室~左房の境界は54%が70°~50°の範囲にある事を認めた。

文 献

- 1) 高橋信次: 廻轉キモグラフィーの理論, 日醫放誌, 9巻, 15號, 地方會抄録掲載。—2) 高橋信次: X線廻轉撮影法の研究(第2報), 流動廻轉撮影法の理論的研究, 日醫放誌, 9巻5號, 21-31(昭25.2)。—3) 篠崎達世: X線廻轉撮影法の研究(第11報),

- 廻轉キモグラフィーの實驗的研究, 日醫放誌, 12巻8號, 38-49(昭27.11)。—4) Takahashi. S. und Shinozaki. T. Über zwei Methoden der Kymographie des Herzens in seinem horizontalen Querschnitt (Studien über Rotatographaie, 5 Bericht) Fortschr. Röntgenstr. 75, 1, 1951。—5) 高橋信次: X線廻轉撮影法の研究, 弘前醫學, 2巻1號, 1-17(昭26.3)。—6) Takahashi. S.: Study of the Technique of the Radiographic Delineation of the Cross Section of the Body. Tohoku J. Exp. Med. 54, 3, 269, 1951。—7) P. Stumpf: Zehn Vorlesung über Kymographie. 25. Georg. Thieme. Leipzig. 1937。—8) 岩崎秀之, 志加達雄: 「レントゲンキモグラフィーに」よる心臓機能の研究, 東京醫學會雜誌, 51巻2號, 38-192(昭12.2)。—9) 平松博, 小林敏雄: 平面キモグラフィーによる心臓搏動形態の基礎的研究, 7(別冊)。—10) 三宅太郎: 投影方向の心臓のレントゲンキモグラムに及ぼす變化, 十全會雜誌, 47巻, 2號, 484。—11) 中泉正徳: 臨床放射線醫學, 127, 日本醫書出版株式會社, 東京。—12) 平松博, 小林敏雄: 心臓レントゲンキモグラム, 17, 27, 日本醫書出版株式會社, 東京。—13) P. Stumpf. H.H. Weber. G. A. Weltz. Röntgenkymographische. Bewegungslehre innerer Organe. 33. George Thieme. Leipzig.

Study on the Rotatography (12th Report)

Normal Rotatokymography of Adults.

by

Tatsuyo Shinozaki

(From the Department of Radiology, Hirosaki University, School of Medicine, Hirosaki. Director Prof. S. Takahashi)

Summary

Here is given a report of the investigations carried out by means of rotatokymography with regard to the hearts of 30 healthy youths possessing the normal cardiac function.

(1) Using the equipment devised by us, we have succeeded in taking the picture of the widest point on the right border of the human heart by means of continuous rotatokymography and discontinuous rotatokymography, and here we are able to give a description of the technical particulars required for the process, together with the technique necessary for the acquisition of a cross-section picture of the systolic and diastolic actions of the heart through discontinuous rotatokymography.

(2) The tabulated measurement of the amplitude of each cardiac wave in each projection within the rotary angles of 0°-190° is given here. The average numerical value of each wave of the atrium and ventriculus is as follows:—

Name	Average Numerical Value
Atrium dextra	4.17±1.06
Atrium sinistra	3.97±0.91
Ventriculus dextra	4.75±1.27
Ventriculus sinistra	7.87±1.05

(3) We find no remarkable fluctuation in the amplitude on the right border of the heart until the rotary angle of 50° is attained, but when the angle attains 80° a sudden increase in the amplitude is visible. When the rotary angle is 120° the amplitude reaches the maximum. Beyond 120° the amplitude decreases.

On the left border the amplitude decreases gradually until the rotary angle of 80° is attained. The minimum is reached when the angle attains 90°. The amplitude begins to increase with the angle of 100°. reaches the maximum with the angle of 130°. with the angle of 170° the amplitude decreased again.

(4) In rotatokymograph we have set up three pulsation types, that is, Type A, Type B and Type Intermediate.

Type A is one in which the amplitude of the ventriculus sinistra increased with the increase of the rotary angle, Type B is one in which the amplitude of the ventriculus sinistra decreases with the decrease of the rotary angle. Type Intermediate is one which lies between Type A and Type B. The frequency percentage of these pulsation types is as follows:.....

Type	Frequency
Type A	16%
Type B	73.7%
Type Intermediate	10 %

(5) The frequency of the rotatokymographic wave shape classified into eleven basic shape is tabulated together with that of each wave shape in each projection. Of all the wave shape the curve-hook shape and the simple-hook shape enjoy the highest frequency. Their percentage is 10%-52%.

On the right border the sharp-hook shape has the frequency percentage of 20%-62% and the sharp-round shape has the frequency percentage of 9.6%-19% within the rotary angle of 80°-150° or 90°-150°. On the left border, when the amplitude approaches 80°, waves are hardly recognized.

(6) By means of rotatokymography, we have drawn the border line of the atrium and the ventriculus, 70% of the hearts placed under the rotatokymographic inspection have the demarkation line dividing the atrium dextra from the atrium sinistra within the rotary angle of 20°-40°. 90% of them have the demarkation line dividing the atrium sinistra from the ventriculus sinistra within the rotary angle of 70°-100°. 53% have the demarkation line dividing the ventriculus sinistra from the ventriculus dextra within the rotary angles of 120°-140°. 54% have the demarkation line dividing the ventriculus sinistra from the atrium sinistra between 70° and 50°.