



Title	高電圧撮影法に就て
Author(s)	野邊地, 篤郎; 松岡, 龍平; 瀧澤, 達兒
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(7), p. 561-566
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20633
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

高電圧撮影法に就て

聖路加國際病院 放射線科

野邊地篤郎 松岡龍平

大日本塗料株式會社

瀧澤達兒

(昭和30年5月5日受付)

本論文の要旨は昭和29年4月4日第13回日本醫學放射線學會總會に於て報告した。

研究目標

現在の Coolidge 管型エックス線管の出現以來 100KVp までの比較的高電圧撮影がしばしば試みられていた事は文獻により明かである。(Trout¹⁾, Gortan²⁾, Weber³⁾, Zacher⁴⁾ 等) Stephani⁵⁾ (1929) は 150KVp までの胸部撮影の結果を報告して居るが、これに先立つて行われた Chantreine⁶⁾ (1927) の軟線撮影法が斯界の大勢を支配し放熱型エックス線管の發達と共に、低電圧大電流方式が理想的撮影法とみなされるに到り、高電圧撮影法はついに進展をみずくに終つた。

然るに米國に於ける Fuchs⁷⁾⁸⁾ 等の軍用エックス線技術の研究に端を發し、これに續く諸家の努力により (Gianturco⁹⁾, Janker¹⁰⁾, Van der plats¹¹⁾ 近年再び高電圧撮影法が時代の脚光を浴びるに到つた。管電圧の上昇と共にエックス線管負荷を著しく輕減し得るため映畫撮影、心臓血管撮影等には勿論有利であるが、Wachsman¹²⁾, Nemet¹³⁾ 等の研究によつて適當に散亂線除去を行えば更に各種の利點のあることが明らかとなつた。本邦でも古賀教授(東北大)、野崎教授(新潟大)の深部治療用装置による胸部撮影の報告があり、最近では國產試作装置による Wachsman の實驗の追試を含む吉村氏等の研究¹⁴⁾がある。著者等は臨床的應用の面より本撮影法につき検討したいと思う。

研究方法

次のエックス線装置を使用し管電流50mA 又は 100mA で 1×1 m/m 焦點を用い高電圧撮影を行う。

(1) エックス線發生裝置 : G. E. 社製マキシコン 500型裝置附屬の KX-8 型單相全波整流裝置 (最高使用電壓 130KVp)

(2) エックス線管 : G. E. 社製 H.R.T. 1 ~ 2, 1×1 m/m 及び 2×2 m/m の 2 重焦點迴轉陽極管。

(3) 限時裝置 : イムパルスタイマー (G. E. 社製)

(4) 散亂線除去用グリッド : シーメンス社製 Kreuzfeinraster 及びエックス線裝置附屬の格子比 8 : 1 のツツキー。

研究結果

(1) 胸部直接撮影

實驗 (i) 散亂線除去用グリットを使用せぬ場合。(撮影條件の1例を第1表 (i) に示す。)

散亂線を除去しないので寫眞はカブリが多く、且末梢血管像が消失した。出來る限りコントラストをつけたいと考え工業用フィルムの使用も試みたのであるが、診斷に適する寫眞は得られなかつた。

實驗 (ii) 散亂線除去用グリットを使用せる場合。第1表 (ii) に示す條件で撮影されたフィルムを第1圖に示す。手許にあるグリットはすべて 36吋用のものであつたので遠距離撮影を高電圧で

試みる事が出来なかつた。高電圧寫真が如何に良いコントラストを以つて撮影され得るかを判る。

實驗 (iii) リスホルムグリットを移動させた場合、使用した高電圧撮影用のグリットの出來が餘り良くなかつた爲に、實驗 (ii) に於て得られた寫真はグリットの縞目が目障りで末梢部の血管影の追跡が困難であつた。それで撮影中にリスホルムグリットを移動させてみたところ、縞目が消え肺経理が周邊まで樂に追える寫真が得られた。第1表 (iii) に撮影條件を記したフィルムの病巣のある部分の通常の背腹方向寫真を第2圖に、腹背方向肺尖撮影を第3圖に示す。右第一肋間側方の病巣の見え方を比較するために2枚のフィルムの同じ側がつき合せてある。肋骨陰影に重つた病巣の現出に於て高電圧撮影が優れて居る事が判る。

(2) 間接撮影

現在我國で使用されて居る硫化物質の螢光板（極光P-2を使用）では電圧の上昇と共に管球負荷の減少する範囲は大約 100KVp まであるが、酸化物系のもの（極光HPを使用）では實驗した範囲（130KVp まで）に於て電圧上昇の効果が認められた。第4圖に各電圧で同じ肺野の黒化を得るに要する撮影條件から求めた。陽極に於ける熱發生量 ($KVp \times mAS$) と管電圧の關係を示す。第2表に間接撮影の撮影條件を示した。

この條件で得られた 60mm フィルムを第5圖に (60KVp と 130KVp), 35mm フィルムを第6圖に示す。

(3) 造影剤使用寫真

(i) 膽囊撮影 (Telepaque 使用) : 100KVp 以上になると通常の撮影技術 (60KVp 前後) による寫真に比して著しく對照度が悪くなる。（撮影條件を第3表に示す）

(ii) 腎盂撮影 (スギウロン使用經靜脈) : (i) と同じく可成り對照度が悪くなる。第3表に示した撮影條件による寫真を第7圖に示す。

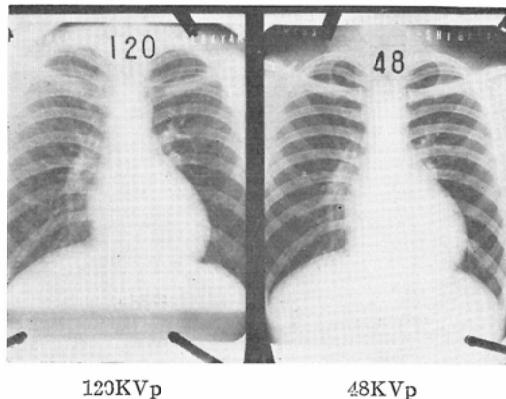
(iii) 胃腸管系の撮影：バリウム造影劑は高電圧撮影に於ても可成り良い對照度を保ち、對照度の多少の低下はこの際にはむしろ重り合つた腸管の分離追跡、消化管内の瓦斯像の追求を容易にす

る。第3表の撮影條件による寫真を第8圖に示す。

(4) 産科寫真への應用

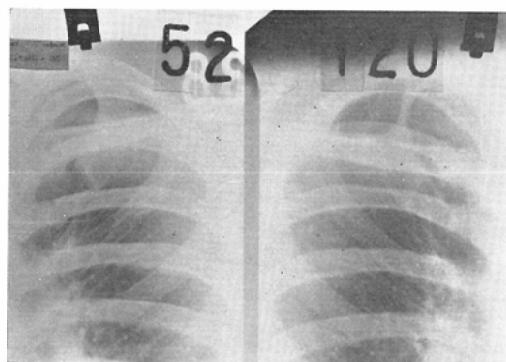
胎兒の診斷、骨盤計測等の應用には 120KVp 前

第 1 圖



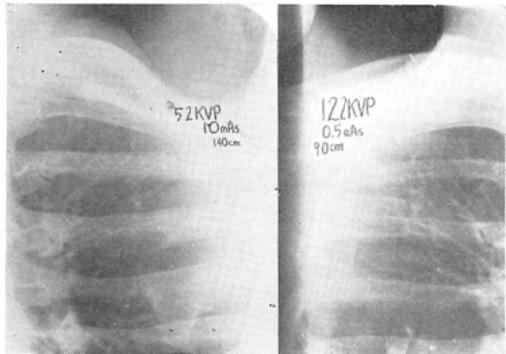
120KVp 48KVp

第 2 圖



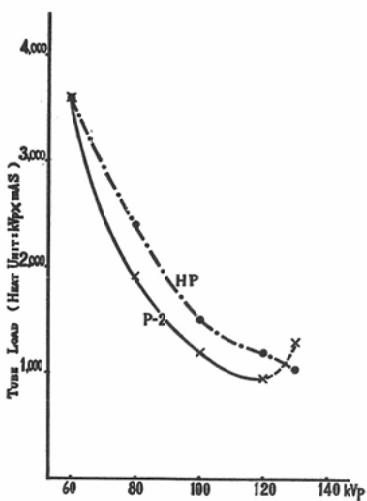
52KVp 120KVp

第 3 圖



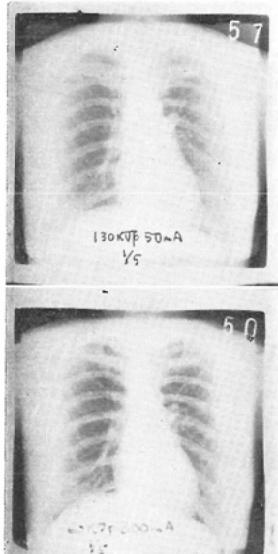
52KVp 122KVp

第 4 圖



第 5 圖 60mm 片間接撮影

上段130KVp 10mAs, 下段60KVp 60mAs.

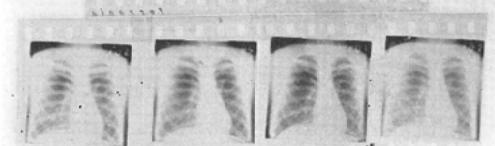


第 6 圖 35mm 版間接撮影

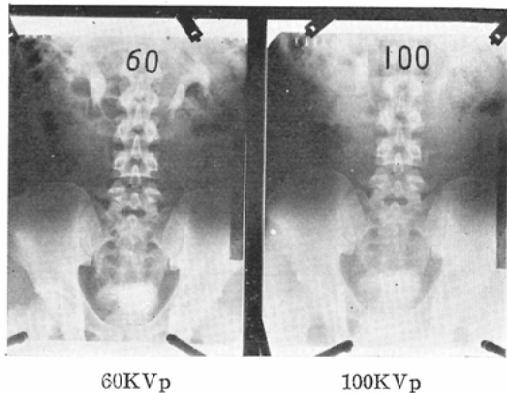
左より 60KVp, 80KVp, 100KVp, 120KVp

高比用 薄光板
(Kyoto HP)
& Bluesensitive film.

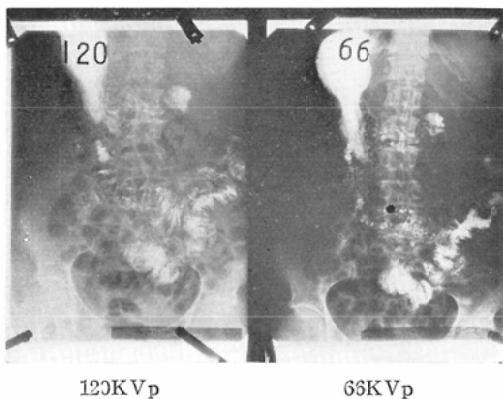
60KVp 60mA, 80KVp 30mA, 100KVp 20mA, 120KVp 10mA



第 7 圖 經靜脈腎盂造影



第 8 圖 消化管



第 9 圖 胎兒 (120KVp)



暗電壓 (KVp)	mAs	フィルター	測定値	Troutの表から の計算値	陽性に於ける熱發生 率 (KVp×mAs)
120	12	2 mmAl.	180mr.	250mr.	1440
70	72	1 mmAl.	496mr.	1030mr.	5040

第1表 胸部直接撮影、撮影條件

	胸の厚さ (cm)	管電圧 (KVp)	管電流 (mA)	曝寫時間 (sec)	mAs	焦點フィル ム間距離 (cm)	フィルム	増感紙	備考
(i)	19	120	50	1/25	2	170	富士、工業用 400	極光 FS	
(ii)	15	48	200	1/25	10	170	コダツク Blue Brand	東芝 D-2	第1圖
	"	120	50	1/25	2	90	富士	極光 FS	
(iii)	17	52	200	1/20	10	170	富士	極光 FS	第2圖
	"	120	50	1/25	2	86	富士	極光 FS	
(iii)	17	52	200	1/20	10	140	コダツク Blue Brand	極光 FS	第3圖
	"	122	10	1/20	0.5	90	コダツク Blue Brand	極光 FS	

第2表 胸部間接撮影、撮影條件

(60mm), 螢光板, 極光 P-2, フィルム, 富士間接用。

管電圧 (KVp)	管電流 (mA)	曝寫時間 (sec)	mAs.
60	300	1/5	60
80	300	8/100	24
100	100	12/100	12
120	100	8/100	8
130	50	1/5	10

(35mm) 螢光板, 極光 HP, フィルム, フェラニア社, 青色感光性, 間接用。

管電圧 (KVp)	管電流 (mA)	曝寫時間 (sec.)	mAs
60	300	1/5	60
80	300	1/10	30
100	100	1/5	20 (15mAsでよい)
120	50	1/5	10
130	50	16/100	8

両サイズ共に、1米の焦點螢光板距離、螢光板の前にシーメンス、Kreuzraster を置き17cmの厚さの胸を撮影した。使用レンズは R. セレナー f. 1.5, 現像は各フィルムの指定現像を行つた。

後の寫眞の對照度は在來の撮影條件による寫眞に比して劣るが診斷上には差支えない。(第9圖)

然も患者の受ける線量は大いに減ずる。即ち測定結果によれば管球に近い皮膚面に於ける入射線

量は本頁上段の表に示す如くである。

結論

130KVp までの範圍に於ける高電圧撮影を行つた結果、下記の如き成績を得た。

胸部直接撮影：高電圧用リスホルム・グリットを使用すれば肋骨陰影の淡く、しかも肺紋理及び病巣の良く見られる寫眞が得られる。

胸部間接撮影：現在我國で使用されて居る硫化物系の螢光板と黃綠感色性フィルムの組合せでは 100KVp を越すと電圧の上昇と共に反つて能率が悪くなるが酸化物系のものと青色感色性フィルムの組合せでは電圧が高い程能率は良くなりエツクス線管の負荷は輕減する。

造影剤撮影：ヨード系造影剤は高電圧撮影に於ては對照度が悪くなるが、バリュウムでは對照度は餘り低下しない。

消化管の診斷：重疊する骨骼の影が薄くなる。バリュウムの影も多少薄くなるが寫眞の寛容度が大となり、腸管の重つた部分、又ガスの入つて居る腸管の追跡が容易となる。又小焦點短時間撮影が容易となるので鮮銳度は著しく良好となる。

産科寫眞：胎兒の撮影の際、母體並びに胎兒の受ける線量は極めて輕減し、しかも畫質の低下は極く僅かである。此の場合も短時間撮影が容易で

第 3 表

部位	管電圧 (KVP)	管電流 (mA)	曝寫時間 (sec.)	mAs.	焦點 フィルム 間距離(cm)	散亂線除去法	フィルム	増感紙	備考
臍囊	57	200	3/10	60	100	8:1 ブツキー	コダツク BlueBrand	バツターソン バース・ビード	第7圖
	130	50	8/100	4	80	シーメンス Kreuzraster	同上	同上	
脛孟	60	200	1/5	40	100	8:1 ブツキー	同上	極光 MS	第8圖
	100	50	8/100	4	100	8:1 ブツキー	同上	同上	
胃腸	66	200	1/4	50	100	8:1 ブツキー	同上	同上	第9圖
	120	50	6/100	3	100	8:1 ブツキー	同上	同上	
胎兒	70	300	24/100	72	100	8:1 ブツキー	同上	同上	フィルター 1 mmAl.
	120	50	24/100	12	100	シーメンス Kreuzraster	同上	同上	2 mmAl. 第9圖

ある爲にうごきやすい胎兒の鮮明な像の得られる利點がある。

今後高電圧撮影の臨床的應用面について更に一層の検討を試みる心算であるが、今回特に種々便宜を與えて頂いた東大、江藤助教授、關東遞信病院吉村克俊氏及び I, G, E, 社 E, F, Frei 氏、又實驗を手傳つて頂いた安藤重憲、上林三郎、加藤孝の諸氏に感謝する。

(尙高壓と低壓の比較寫眞はすべて1枚の原板に同時撮影してある)。

文 獻

1) Trout, E.D. et al: Radiology, 52, 669, 1949,

—2) Gortan, J.: Verh. Dtsch. Roentgen-Ges., 15, 13, 1924. —3) Weber, E.: Fortschr. Roentgenstr., 32, 585, 1924. —4) Zacher, F.: Fortschr. Roentgenstr., 33, 251, 1925. —5) Stephani, J.: J. Radiol. et Electrol., 13, 393, 1929. —6) Chantraine, H.: Fortschr. Roentgenstr., 35, 97, 1927. —7) Fuchs, A.W.: A.J.R., 50, 358, 1943. —8) Fuchs, A.W.: A.J.R., 53, 587, 1945. —9) Gianturco, C.: Radiology, 55, 27, 1950. —10) Janker, R.: Fortschr. Roentgenstr., 75, 513, 1950. —11) Van de Plaats, G.J.: Wien Met Wschr., 100, 327, 1950. —12) Wachsmann, F. et al: Fortschr. Roentgenstr., 76, 147, 1952. —13) Nemet, A. et al: B.J.R., 26, 185, 1953. —14) 吉村、江藤、駒井、西堀、日本臨床結核、13卷、7號、1954.

On High Voltage Radiography

By

Tokuro Nobeichi M.D., Ryuhei Matsuoka M.D. and Tatsuji Takizawa.

(Radiological Dept., St. Luke's International Hospital, Tokyo,
Dai Nippon Tokyo Co. Ltd.)

Utilizing G.E. KX-8 generator and HRT 1-2 rotating anode tube, the authors carried out clinical application of high voltage radiography. Thereby, "Krenzfeinraster" of Siemens Co. or single stroke bucky diaphragm of G.E. Maxicon table were applied to reduce the secondary radiation. And the following results were obtained;

Direct chest radiography: No difference in opacities of pulmonary markings compared with the films obtained by conventional technique was noticed, while the densities of the bone shadows showed marked decrease. The above findings resulted excellent visibilities of the pulmonary markings and also the small foci behind the bone shadows. Thus the diagnostic

value is much higher in the case of the high voltage technique.

Photofluorography of chest: The tube load is markedly reduced in high voltage technique. In the case of the combination of ordinary fluorescent screen, which is widely used in this country, and yellow green sensitive film, the maximum decrease of the tube load is found around 100 KVP, while the combination of new fluorescent screen (Kyokko HP) and blue sensitive film showed greater efficiency at higher kilovoltage above 100KVP.

Further features:

- 1) Opacity of the iod derivate material is poor in the high voltage technique.
- 2) In G.I. tract examination, the high voltage technique showed a high diagnostic value because of the wide latitude of the picture and the ease of short exposure.
- 3) For the examination of pregnancy, this technique revealed the advantage to reduce the dose received by mother and fetus.