増感紙の比較検討に就いて

(第3報 簡易評価法)

東京慈恵會醫科大學放射線醫學教室 (主任 樋口助弘教授)

飯塚 芳郎 大貫 邦衛

(論文受付 昭和27年4月20日)

COMPARISON OF DIFFERENT INTENSIFYING SCREENS
(THE THIRD REPORT: AN EASY METHOD OF ESTIMATION)

By YOSHIRO IIZUKA and

KUNIE OHNUKI

Dept. of Radiology

Jikeikai Univ. of Medicine Tokyo

(Prof. in charge: Prof. S. Higuchi)

(Accepted: Apr. 20, 1952)

Summary

We have already compared Patterson's intensifying screens and Kyokko intensifying screens on the basis of intensifying coefficient as well as the method of examination of sharpness used by K. Wiiratin. Also, we have made comparison of all domestic screens while improving our ways of estimation. However, all these methoes are not simple, and accordingly necessitate special apparatuses or instruments.

In the present report, an easy and practical way of estimating qualities of intensifying screens and its application are explained. The method is to simply radiograph using an X-ray apparatus.

緒 言

増感紙の性能がX線寫眞上に及ぼす影響は極めて大であり、而も増感紙の性能は増感度と鮮鋭度に依つて左右されると云う觀點から吾々は先に第1報¹⁾に於て米國の Patterson 増感紙と國產極光増感紙を對照に更に第2報²⁾に於て全國產増感紙を對照にあらゆる角度より此の二問題を比較検討し報告した。

然し之等の方法は極めて複雑なる手数を要し且つ特種な装置並びに材料を必要とするため一般の病院又は診療所に勤務する吾々が容易に之を行う事は極めて困難である。

ここに吾々は日常使用して居る1臺のX線装置をもつて其の性能を簡易に評價する事が出来れば臨床上にも研究上にも極めて便利であると考え前2報の實驗を基に簡易評價法を考案し、且つ其の成績が實用上意義のある評價法であることが立證出來たのでここに報告する次第である。

對照には昭和27年1月現在市販の代表的國產増感紙5種類を選んで行つた。即ち極光 Hs, Ms, Fs とマツダ、アクメである、以下之等を H, M, F, G, A 増感

紙と假稱して報告する。

増 感 度

I: 實驗に使用せる裝置及び材料

1. 診斷用 X 線裝置 KX 0—8 (製造番號 263 管球 SDR-10kW)
2. 富士 X-Ray Film (E. M. No. 1465-JDYF 有効期限 1952年12月)

II: 實驗方法

先ず四つ切 Film を含鉛ゴム布にて四つに區切つて被寫體として選んだ膝關節部のX線寫眞を第1表に示

第1表 (増感係數實驗條件)

増感紙の有無	管電壓 (kVp)	管電流 (mA)	F.P.D. (cm)	露 出 (秒)			
な し	50	50	100	5.6	8.2	11.0	14.0
あ り	〃	〃	〃	0.1	0.2	0.3	0.4

す如く露出を段階的に變化して増感紙を使用した場合と使用しない場合とに夫々四回撮影する。

此の様に出来た Film は夫々四つの濃度を有するX線像が得られる事は當然である、そこで之等のX

線寫眞の中より臨床上最適の濃度を有するものを各1枚ずつ選出す。即ち最適の濃度を有するX線寫眞は實用的に濃度はほぼ一定であると云えるので増感紙を使用した場合と使用しない場合に此の最適の濃度を有するX線寫眞を作るに要する露出時間の比を実用的増感係数と名づけ $F' = \frac{T_0}{T}$ の式により増感度を數的に求めることが出来る。

(註 従来の増感係数(F)と區別するため(F')と定める)

Ⅱ：成績

以上の方法に依り得たX線寫眞のうち最適の濃度を有するものが第1圖に示す寫眞であつて、此の寫眞を作るに要する各増感紙の露出を第2表に示した。此の露出に依り型の如く實用的増感係数を求めると同じく第2表に示す成績が得られる。

第2表 (増感係数成績)

増感紙の種類	露出(秒)		實用的増感係数(F')
	増感紙なし	増感紙あり	
H	5.6	0.10	56
M	〃	0.15	37
G	〃	0.20	28
F	〃	0.30	19
A	〃	0.30	19

Ⅳ：立證及び應用例

さて以上の如くして求めた實用的増感係数(F')の成績が果して正確であるか否か、又之を如何に應用して實用的たらしむるかを立證するために顔面部、胸部、肘關節部、並びに腰椎部のX線寫眞撮影を夫々行つた。之等の撮影條件は第3表に示す如くである。

第3表 (立證實驗條件)

撮影部位	増感紙の種類	管電圧(kVp)	管電流(mA)	F.P.D.(cm)	露出(秒)	ブッキープレンダー
顔面部	H	50	50	70	0.75	(+)
	M	〃	〃	〃	1.10	〃
	G	〃	〃	〃	1.50	〃
	F	〃	〃	〃	2.20	〃
	A	〃	〃	〃	2.20	〃
腰椎部	H	60	50	70	0.75	(+)
	M	〃	〃	〃	1.10	〃
	G	〃	〃	〃	1.50	〃
	F	〃	〃	〃	2.20	〃
	A	〃	〃	〃	2.20	〃
肘關節部	H	40	50	100	0.08	(-)
	M	〃	〃	〃	0.11	〃
	G	〃	〃	〃	0.15	〃
	F	〃	〃	〃	0.22	〃
	A	〃	〃	〃	0.22	〃

胸部	H	50	200	200	0.10	(-)
	M	〃	〃	〃	0.15	〃
	G	〃	〃	〃	0.20	〃
	F	〃	〃	〃	0.30	〃
	A	〃	〃	〃	0.30	〃

此のうち露出の決定は先ず一つの基準となる増感紙の露出を決定すると下式に依り他の増感紙の露出を決定することが出来る。

$$T_2 = T_1 \frac{F_1'}{F_2'} = T_1 \cdot K$$

T_1 : 基準となる増感紙の露出

T_2 : 求める増感紙の露出

F_1' : 基準となる増感紙の實用的増感係数

F_2' : 求める増感紙の實用的増感係数

K : 相互の増感係数に依り定まる常數 (増感比と名づける)

即ち一つの増感紙の露出が決定してあれば、露出に増感比(K)を乗することに依つて容易に他の増感紙の露出を決定することが出来る。第3表はG増感紙を基準として求めた露出である。

又増感紙の増感度は求める管電壓及び濃度の變化に依つて異つてくる事は前2報に於て報告した。然し第2報で明なる如く國產増感紙は此の變化が何れもほぼ比例して表れてくるので本式は之等の因子に依つて左右されないと云う考えの基に管電壓を撮影部位に應じて40kVp~60kVp迄又濃度も或部位は比較的大に或部位は小に變化して撮影した。

第2圖~第5圖が此の如くにして撮影したX線寫眞である。今之等のX線寫眞を各部位毎に觀ると多少の濃度差はまぬがれないとしても實用的には何等支障を來さぬ程度であつて之等の差はFilmの持つ露出寛容度や現像寛容度等に依つて完全に補正出来る程度の結果を得ることが出来た。即ち實用的増感係数の成績は實用的に正確な價であることが立證出来た次第である。

鮮 銳 度

Ⅰ：實驗に使用せる裝置並びに材料

之は單に實用的増感係數法に用いた實用的に濃度のほぼ一定であるX線寫眞のうち膝關節及び肘關節(丸杵内)を用いて行つた。

Ⅱ：實驗方法

第2報にて報告した臨牀的判定法を実用的鮮銳度の評價法として採用して行つた。然し之等の判定には個人に依つて主觀が伴うので今回は醫師5名、技師5名に依り行い成績の正確をきした。即ち鮮銳度の良い順に5, 4, 3, 2, 1と點數を附し之を合計すると點數の多い程多くの人が鮮銳度の良い事を認めたことになる。

Ⅱ. 成 績

以上の如くして10名の醫師並びに技師が判定して附けた點數を成績の良い順に表にしたのが第4表である。即ち、F 増感紙が鮮銳度最も良く次が A, M, H, G と云う成績となる。

第4表 (鮮銳度成績)

判定者	判定部位	F	A	M	H	G
1	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
2	肘 關 節	5	4	2	3	1
	膝 關 節	5	3	4	2	1
3	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
4	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
5	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	3	4	2	1
6	肘 關 節	5	3	4	2	1
	膝 關 節	5	4	2	3	1
7	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
8	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
9	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
10	肘 關 節	5	4	3	2	1
	膝 關 節	5	4	3	2	1
合計	點 數	100	77	61	42	20

Ⅳ: 立證實驗

第2報にて報告の如く最も信頼の出来る評價法である濃淡境界面の傾斜角に依る成績が實用的にはX線寫眞に依る臨床的判定法と全く一致すると云う成績に依り即ち實用的意義の立證が出来て居るので今回は之を

省略した。

總 括 結 論

以上の如く吾々の實用的増感度並びに鮮銳度の評價法に基いて各々成績を得たので之を總括して結論すると本方法は次の三つの特長を有する評價法であることが結論出来る。

1. 本方法は 1 臺のX線装置をもつて増感紙の實用的増感度を簡易に數的に評價することが出来る。

2. 本方法を應用して $T_2 = T_1 K$ の式に依り異つた増感度を有する増感紙の露出を簡易に求める事が出来る。

3. 本方法に用いた X 線寫眞に依つて増感紙の實用的鮮銳度を簡易に評價することが出来る。

又本實驗の對照に用いた増感紙は次の如き性能を有する増感紙であることを結論する。

H増感紙……増感度を主體とする撮影用

M増感紙……萬能向撮影用

FとA増感紙……鮮銳を主體とする撮影用

G増感紙……増感度、鮮銳度共に改良の要ある増感紙 (特に鮮銳度)

最後に吾々は實用的増感係數法と實用的鮮銳度の評價法を併せて増感紙の簡易評價法と命名する。

報告を終るに際し本實驗の爲に終始御指導を賜りたる本教室主任樋口助弘教授並びに持田信夫講師又擲筆に際し御高閣を賜りたるレントゲン技術專修學校瀧内政治部校長に對し心から感謝の意を表す次第である。

文 獻

- 1) 會誌第六卷一・二號 増感紙の比較検討に就いて 飯塚・大貫。
- 2) 會誌第七卷二・三號 増感紙の比較検討に就いて 飯塚・大貫。

會 告

昭和27年度會費 (金300圓) 及び新入會員は會費に入會金 (金300圓) を添えて至急所屬支部長まで納入せられたい。

會員で住所及び勤務先御變更のある方は必ず本會事務所宛連絡願いたい。