I. KIRIKAE, M. D., K. TSUKAMOTO, M. D. AND C. TAKETA, M. D.:
A NEW METHOD OF RADIUM THERAPY FOR LARYNGEAL CANCER.

Hemming-in Irradiation Method. Insertion of Radium both on the Lamina
of the Thyroid Cartilage and in Precolumnar Space.

ラヂウムに依る喉頭癌の「はさみうち」照射療法 (甲狀軟骨側面及び頸椎前にラヂウム挿入)に就て

東京大学耳鼻咽喉科学教室

切 替 一 郎・竹 田 千 里

癌研究会附属医院放射線科

塚 本 憲 甫

序 言

喉頭癌のラヂウム照射療法としては従来 Ledoux¹ や Harmer^{2,3,4} 及 Finzi の甲狀軟骨窓形切除法が廣く行われてゐるが、我々は塚本の採用した方法⁵、即ち甲狀軟骨を切除せず出来るだけ組織傷害を避けつつ軟骨膜上にラヂウム針列を挿入する方法を行つてゐる。併しながら最近(昭和23年4月以來)、我々は頸椎前、即ち retro-hypoharyngeal にラヂウムを挿入し、之と従来の甲狀軟骨側面からの照射とを併用し、喉頭癌を前後から挟み討ち的に照射することを始めた。本法は文献に其の例を見ないので茲に發表し大方の批判を庶う次第である。以下、本法を喉頭癌のラヂウムはさみうち照射療法と仮称する。尚下咽頭癌に対し單に頸椎前の方にラヂウムを挿入する方法は、Seiffert⁶ や西端⁷ が既に行つてゐる。

はさみうち照射法の必要性

本法を始めた動機：従来は前記塚本法を主力とし、之にラドンシード刺入やレ線照射を併用してゐた。然し此方法は喉頭後部の腫瘍に対して線量が不足勝ちになるのではないか？ 其理由は甲狀軟骨最後端迄ラヂウム針列を軟骨壁に密着しつつ挿入する困難性、及び喉頭後壁(特に披裂軟骨部)の浸潤性病変が

一般に照射抵抗性ありと云われてゐる事実とである。従つて其部に腫瘍が残存したり或は再発したりすることがあるのは附表第IV例の示す如くである。即ち喉頭後壁部の浸潤に対し従来方法を補足する意味で、はさみうち法を始めた。

γ線量分布：喉頭内γ線量分布を算出する基礎として屍体喉頭5例に就き簡単な計測を行つた。其結果は第I表の如くで、一般に披裂軟骨中心部迄の距離は、甲狀軟骨側面からの場合よりも頸椎前からの方が近い。本表中の喉頭第II例に就き種々の照射法のγ線量の状況を比較しよう。いづれも東大耳鼻咽喉科教室所有の2mg ラヂウム針5本を縦に配列した場合に付いて計算し等線量曲線を描いた。(附図1, 2, 3,)。

以上3つの場合を比較すると、先ず披裂軟骨中心点に於けるγ線量は200時間照射の場合、従来方法では4640r、頸椎前照射では8000r、はさみうち照射で7000r、となる。又等線量曲線を見ると従来方法では喉頭後部に線量分布少く、頸椎前照射では後部のみ強照射され前部は少い。然るにはさみうち照射では披裂軟骨部のγ線量が多いのみならず、喉頭内全般に略々均等にγ線が作用してゐる。即ち本法は線量分布の上では従来方法に勝ることが想像される。

はさみうち照射症例一覽											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
年齢・性	59才 女	37才 女	51才 女	55才 女	65才 女	64才 女	55才 女	59才 女	63才 女	52才 女	
発病・経過	10ヶ月	1ヶ月	7ヶ月	不明	1年6ヶ月	不明	10ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	
組織診断	扁平上皮癌	扁平上皮癌	基底細胞癌	扁平上皮癌	扁平上皮癌	扁平上皮癌	扁平上皮癌	扁平上皮癌	扁平上皮癌	基底細胞癌	
リン巴腺転位	なし	頸部リン巴腺	頸部リン巴腺	なし	頸部リン巴腺	なし	頸部リン巴腺	なし	Poision腺	なし	
腫瘍の状
治療	1948 13%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 (前) 2mg X 4 (後) 235時間 3290 mg.kn 2%ラテックス照射 (はさみうち法) 1mg X 5 (379.2 mg.kn) 19%頸部リン巴腺照射 (はさみうち法) 2mg X 4 3mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn	1948 12%ラテックス照射 (はさみうち法) 2mg X 3 3mg X 4 2mg X 2 3420 mg.kn 12412 mg.kn
照射後 の 見
治療に準じた経過	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	軟骨壊死	
1949.5現在	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	臨床上治癒	
照射後現在	9ヶ月	9ヶ月	9ヶ月	12ヶ月	12ヶ月	12ヶ月	12ヶ月	12ヶ月	12ヶ月	12ヶ月	

第1表 披裂軟骨中心点迄の距離
(単位 cm)

	I	II	III	IV	V
甲狀軟骨 側面より	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4
頸椎前より	1.2	1.1	1.3	1.1	1.4

附図1

甲狀軟骨側面照射 2mg×5

200時間照射の際披裂軟骨中心 (×印)

部γ線量 4640 γ

(曲線に附した数字は相対的な値)

附図2

頸椎前照射 2mg×5

200時間照射の際披裂軟骨中心 (×印)

部γ線量 8000 γ

(曲線に附した数字は相対的な値)

はさみうち照射法の適應

下咽頭全般に亘つて均等且つ強烈な照射を加えるのが本法の長所である。従つて最も適切な適應と考えられるのは 1) 喉頭内部は勿論、其前壁 (甲狀軟骨、舌甲狀膜を含む)、側壁及び後壁が共に侵され、或は更に下咽頭後

附図3

はさみうち照射 2mg×2+2mg×3

200時間照射の際披裂軟骨中心部 (×印)

γ線量 7000 γ

(曲線に附した数字は相対的な値)

壁迄浸潤してゐる甚だ廣汎なもの (附表第VI, VII, IX, X例), 次に 2) 然程廣汎でなくても喉頭後壁が強く浸潤されてゐるもの、特に此部に原発せりと思われ (附表第I乃至V) るものは本法の適應である。併し 2) の場合は甲狀軟骨側面照射のみを以てして屢々よく腫瘍を消失せしめ得ることがあるから何の方法を採るかはいく々の症例に就き考察すべきである。

ラヂウム針と其配列並に挿入

使用したラヂウム針は第2表に示す通りで

第2表

	全長	Ra箱の長さ	外径	壁厚	所屬
2 mg 針	22.0 mm	12.5 mm	1.8 mm	0.2 pt+0.4 A ₁	東大耳鼻咽喉科 癌研究会 附属医院
1 mg 針	27.7 mm	15.0 mm	1.65 mm	0.5 mmpt	
1 mgRB 針	21.7 mm	15.0 mm?	1.65 mm	0.5 mmpt	
0.5 mgRB 針	27.7 mm	15.0 mm	1.65 mm	0.5 mmpt	

附図 4

ラヂウム針 $2\text{mg} \times 4$ を鉛板に固定する
(東大耳鼻咽喉科)

附図 5

V. 甲狀軟骨側面に使用 (0.5mg 針を前にして)
H. 頸椎前に使用 (癌研放射線科)

ある。

之を適当に配列，鉛板に固定し（附図4及び5）て使用する。

頸椎前にラヂウムを入れるには，肩胛舌骨筋の内側から下咽頭收縮筋沿いに進むとよい。又ラヂウム挿入手術と同時に淋巴腺轉移の清掃を行う。術後レ線写真に依り挿入位置を確認する。（附図6及び7）

臨床的事項

10症例の経験に基づき 臨床上重要な2,3の

附図 6

矢状撮影

V. 甲狀軟骨側面に入れたもの
H. 頸椎前に入れたもの

附図 7

左右径撮影

V. 附図6に同じ
H. 附図6に同じ

点につき述べる。

自覚症状：ラヂウム照射を始めると，一般に翌日から一過性の嚥下痛が現われるが，それがはさみうち法の場合甲狀軟骨側面照射に比して特に激烈だと云うようなことはない。

然し手術的侵襲の度が従來の方法よりも大であるから、時として反應性浮腫がより高度に現われ、それに應じて嚥下痛も激しいことがあつた。

局所の反應：はさみうち照射の際に喉頭附近粘膜に起る Radioepithelitis は従來の方法に比し甚だ高度であつた。下咽頭後壁から喉頭後部にかけて一面に纖維素性苔被を生じ、頸椎前照射の影響を思ひしめた。経甲狀軟骨照射では従來 8~10 mg を 10 日間位照射したが腫瘍表面に苔被は生じてても正常粘膜一面に苔被を生ずるようなことはなかつた。はさみうち法の症例では大体 240 時間照射を基準 (172 時間~265 時間。照射を繰返した場合は時間を短縮す) とし 14 mg 以上、最高 19 mg (甲狀軟骨面に 5~9 mg、頸椎前に 5~10 mg) を使つた。即ち特殊の場合を除けば従來の 1.5 乃至 2 倍 (1 回の線量 2412~4752 mg 時) の線量である。局所反應と使用した mg 時より考へて、やゝ過量かと思はれる。

軟骨壊死：照射に伴う甲狀軟骨壊死は 10 例中 5 例に起つた。其中には初診時既に感染性軟骨膜炎があつたもの (第Ⅲ例)、甲狀軟骨が腫瘍浸潤のため破壊されてゐたもの (第Ⅶ、Ⅷ例) 等があるが、大抵、甲狀軟骨後端が強く融解腐敗してゐて後方からの照射の影響が認められた。之等の症例に対しては適時甲狀軟骨摘出を行い、3 例を治癒せしめ得た。

10 症例の現状：症例一覽表を見られ度い。照射後 4 ヶ月乃至 1 年を経て居り、其中死亡したものは 4 例である。

綜 括

1. 我々は喉頭癌に対しラヂウムの「はさみうち」照射法を始めた。本法は今迄の文献に

は見当らない。

2. 喉頭癌就中喉頭後壁部に浸潤せるものに対し、本法は γ 線量分布の点から云つて従來の種々なラヂウム照射方法に勝ると思はれる。

3. 我々の 10 例に於ては、従來の甲狀軟骨側面のみより照射した場合に比し大量のラヂウムを用いた爲、局所の反應強く過量照射の傾向が認められた。10 日間照射を基準とし 2 mg 針を用うるならば附図 3 に示した如く計 5 本を 2 群に分ち各々を甲狀軟骨側面及び頸椎前に挿入する程度でよいのではあるまいか。

4. 照射に伴う軟骨壊死は 10 例中 5 例に起つた。

5. 照射に依り一次性治癒を得たもの 7 例。現在 (昭和 24 年 5 月上旬) に於ける 10 症例の運命は、臨床上治癒 (照射後 9 乃至 12 ヶ月) 4 例、死亡 4 例、不明 1 例、治療続行中 1 例である。

6. 本法は其開始以來日尙淺く未だ試験期にある。従つて其治療成績を云々する時期ではないが、諸賢の批判を仰ぎ度く、敢て報告する次第である。

文 献

- 1) Ledoux, R. J.: Le Cancer 5, 1, 1928.
- 2) Finet, N. S. & D. Harmer: Brit. Med. Jour., 2, 886, 1928.
- 3) Harmer, D. & N. S. Finet: Practitioner, 124, 16~31, 1930.
- 4) Harmer, D. & N. S. Finet: Strahlentherapie, 32, 81~90, 1932.
- 5) 塚本憲甫: 日医放射線會誌, 4, 4, 437, 昭 18.
- 6) Seiffert, A.: Zentralblatt für Hals- usw. Heilkunde, 24, 438, 1935.
- 7) 西端驥一, 丸山, 鈴木: 日耳鼻, 51, 103, 昭 23.

(原稿到着=昭和 24 5. 6)

A NEW METHOD OF RADIUM THERAPY FOR LARYNGEAL CANCER.

Hemming-in Irradiation method-Insertion of Radium both on the Lamina
of the Thyroid Cartilage and in Precolumnar Space.

By

I. KIRIKAE.

*Department of Oto-Rhino-Laryngology, Medical School,
University of Tokyo.*

K. TSUKAMOTO.

Radiologic. Clinic of the Japanese Cancer Institute.

C. TAKETA.

Graduate Student, Medical Faculty, University of Tokyo.

1. In Radium treatment of the laryngeal cancer, Harmer's method or our modification of it (Fig. 1), is generally adopted. The curative effect of this method is admitted for the cancer of the vocal cord in an early stage, especially when the motility of the arytenoids is not impaired. But when the lesion is more extensive the effect is usually uncertain. Some improvement is intended by a new method of radium application which consists in insertion of the radium-elements not only on the lamina of thyroid cartilage but also in the precolumnar space (pre-vertebral space). We have named this method "Hemming-in irradiation method", because the laryngeal lesion is irradiated both from the front and rear. Comparing our new method with Harmer's one or its modification, the former excels in the intensity and homogeneity of γ -ray

Fig 1.

Our modification of Harmer's
methde.

2 mg X 5

After 200 hours irradiation.

γ -rey does at the center of
the arytenoid (x) is 4640 γ .

Fig 2.

Precolumnar irradiation.

2 mg x 5

After 200 hours irradiation.

γ -ray does at the center of
the arytenoid (x) is 8000 γ

distribution through the whole larynx and hypopharynx (Fig. 1, 2 and 3).

2. We tried our new method on the following 10 cases:

Group A (3 cases): The lesion was not only in the larynx itself but had also posteriorly invaded the piriform sinus and hypopharynx and anteriorly cartilages to swell up hemispherically on the front of the laryngeal skeleton.

Group B (6 cases): Larynx itself, especially the back wall of it was extensively invaded or destroyed, although not so extensive as in the Group A.

Group C (1 case): In an earlier stage, originating from the neighbourhood of the arytenoids and interfering with their motility.

3. Our radium needles were of 0.5 mg, 1 mg, and 2 mg. An instance of irradiation data was as follows.

{	Radium needles	front: 2 mg x 3	} 14 mg
		rear: 2 mg x 4	
{	During:	235 hours	
{	Making the total:	3290 mg. hr.	

In our 10 cases the growths were all sensitive to the hemming-in irradiation, but the reaction of normal tissues was also very intensive, and we consider the following combination of factors as suitable.

{	Radium needles	front: 2 mg x 3 or 2	} 10 mg
		rear: 2 mg x 2 or 3	
{	During:	240 hours	
{	Making the total:	2400 mg. hr.	

4. Necrosis of the thyroid cartilage occurred in 5 cases. We performed sequesterectomy in such cases, and 3 cases were cured.

5. Of 10 cases 7 were primarily cured: At present (from 9 to 12 months after the treatment) 4 cases are clinically cured. There were 4 deaths, 2 being from radionecrosis of the larynx; 1 from pneumonia after the laryngofissure, and 1 from pyothorax. Another case is still under treatment. For the remaining case information is lacking about the definitive outcome.

6. Our Hemming-in Irradiation Method for laryngeal cancer is at present still in the trial stage. Its value should be estimated in further experience.

Fig 3.

Hemming-in irradiation.
2 mg x 2 + 2 mg x 3
After 200 hours irradiation r-ray does at the center of the arytenoid (x) is 7000 γ.