



Title	喉頭癌の原体照射（原体照射法の研究 第3報）（60Co遠隔照射法の研究 第11報）
Author(s)	森田, 皓三
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1961, 21(1), p. 13-21
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17689
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

喉頭癌の原体照射

原体照射法の研究(第3報)

 ^{60}Co 遠隔照射法の研究(第11報)

名古屋大学医学部放射線医学教室(主任 高橋信次教授)

森 田 皓 三

(昭和36年2月22日受付)

Rotatory Conformation Radiotherapy of Cancer of Larynx.
 Studies on Rotatory Conformation Radiotherapy. 3rd Report.
 Studies on Telecobalttherapy, 11th Report.

By

Kohzoh Morita.

(Department of Radiology, Nagoya University Hospital, Director: Prof. S. Takahashi)

Summary.

- For the cancer of the inferior hypopharynx and the larynx three irradiation methods which were presumably the most reasonable for different stages of the disease, were presented in this paper.
- The phantom experiment was carried out by similar conditions of the actual ^{60}Co irradiation for the patient, and isodose charts were made according to the results measuring by the midget condenser chamber (S.R.W.).
- For the stage 1 and 2 of glottic type (Lederman's classification) the irradiation was made by our first method, that is, by the arc therapy technique of 240° rotation of ^{60}Co radiation source. The dosage area in highest density on the isodose chart (100%) occupied its position only at the region of the larynx, though the region of the cervical lymph nodes were irradiated less than 40%. (Fig 1 and 2)
- For the stage 3 and 4 of glottic type and each stage of supra-and subglottic type, the full rotation technique accompanied with the hollow out irradiation technique sparing the cervical cord (eclipse irradiation method) and the rotation body irradiation technique was applied. By means of this technique the primary lesion as well as the bilateral cervical lymph nodes were resulted to be completely irradiated except the region of the spinal cord and the anterior skin surface of the neck. (Fig. 3~7)
- As at the front of the center of the ^{60}Co source a lead diaphragm ($55 \times 33 \times 120$ mm.) the sagital axis of the patient lying supine on the treatment table, only the region of the bilateral cervical lymph nodes were irradiated, but the spinal cord and

the post op. laryngeal region were spared. (Fig. 8)

6. These irradiation methods were easily applicable to the clinical practice.

(実験目的) 下部下咽頭・喉頭部に発生した悪性腫瘍の放射線療法において、周囲健常組織特に頸髄を保護しつゝしかもも原発巣と共に頸部リンパ節を充分に照射するに適当な線量分布を得るために、余等の打抜き迴転照射法(凹体照射法)^{2)~6)}を応用した実験を行なつた。

(実験方法、結果) 線量測定用の頸部ファントーム模型を作製した。これは6例の健常成人(男子3例、女子3例)の頸部横断写真を治療時と同じ仰臥位で夫々数枚宛撮影して、その結果を算術平均しそれを積重ねて作つたものである。ファントームの大きさは横径11cm、前後径12cm、高さ10cmである。

ファントームの材料は Mix-D¹⁾を使用した。

このファントームに電離槽を入れるため、直径8mm、深さ55mmの穴を体軸に平行である様にして15mm間隔であけた。特に精密な値を知るためにこまかく測定する必要のある下部下咽頭喉頭部、頸部リンパ節部、頸髄部では10mm間隔にした。測定中電離槽を入れない穴には直径8mm弱のパラフィンのろうそくを挿入してこれを埋めた。このろうそくのパラフィンの比重は0.9であつた。

線量分布測定には Siemens Reiniger Werke 社製の Sonden Kondensatorkammer を4本同時に使用した。この電離槽は外径7.5mm内腔の体積0.5ml 最大測定値100rである。その測定誤差は±5%であること⁷⁾が確かめられている。線量分布の測定は主として電離槽によつたが、それと共にフィルム法^{8)~10)}を併用した。

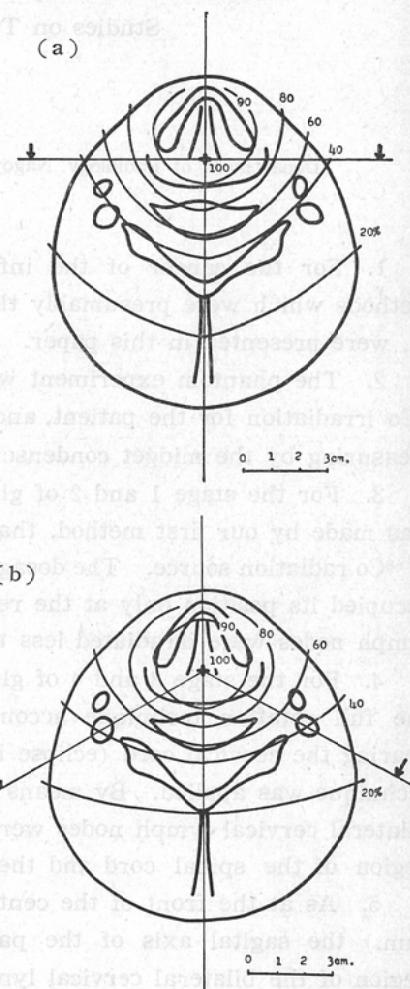
実験に使用した線源は ⁶⁰Co による Shimazu RT-2000型でその性能の詳細はすでに本教室より報告^{11)~13)}されているものである。

実験1. 小照射野で下部下咽頭喉頭部のみを運動照射した場合に頸部リンパ節及び頸髄のうける線量の測定。

⁶⁰Co治療台の上にファントームを人体が仰臥位をとつている様な体位で固定した。照射野の大きさは人間の体軸方向(これを照射野の長さとす

る。)には6cm、廻転軸を含む横断面の方向(これを照射野の幅とする。)には3cmとした。廻転中心はファントームの上端即ち頸部前正中皮膚面より鉛直線上で3cmの深さにおいて。線源はこの人

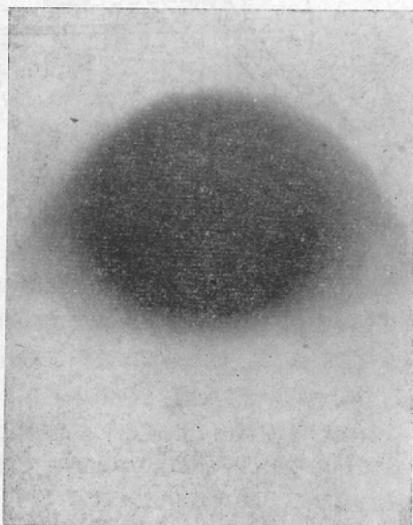
Fig. 1. Isodose chart of the neck made by arc therapy technique applied to hypopharyngeal or laryngeal cancer. Size of radiation field: 3×6cm.; Rotation center of radiation source: 3cm. inside from anterior skin of neck; Angle of rotation 180°(Fig. 1a), 240°(Fig. 1b); Density of dose showing at larynx: 100%; cervical lymph nodes: less than 40%.



体の矢状面を振子角の中心として左右方向に夫々 90° 及び 120° 動く。即ち全振子角は 180° 及び 240° である。

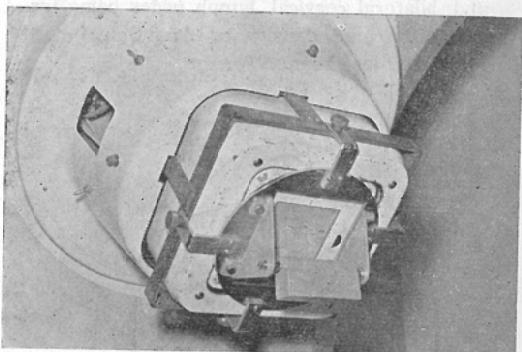
Fig. 1a 及び 1b は測定した線量分布図である。線量の標準は廻転中心での測定値を 100%とした。図の中には横断写真より推定した各臓器の位置が書きこんである。振子角 240° では測定した範囲内では廻転中心と最大線量点とのズレは殆んどなかつた。それに対して 180° では廻転中心より 1cm 前頸部正中皮膚面に近い点で 105% を示し、最大線量点が移動していることが分る。線巣の形の比較のために 80% 線量域の形を今、標準としてとると、振子角 180° に比べて 240° の方が左右方向に伸びた比較的扁平な形となる。従つて振子角 240° では前頸部皮膚面に 80% 線量域の出る程度がかなり減少する。側頸部の所属リンパ節にはどちらの場合でも 40% 内外にとまる。頸髄には振子角 180° では 30~60%， 240° では 30~50% 照射される。この状況を説明の便のためフィルムにとつたのが Fig. 2 である。

Fig. 2. Radiogram of Fig. 1 b showing actual distribution of dosage by film density method.



廻転中心の位置を 3cm の深さでなく 2.5cm 及び 3.5cm にして測定したが線量分布の形には 3cm の場合と比べ殆んど変化がなかつた。照射野の幅を 3cm の代りに 4cm に拡大すると、頸髄のうける線

Fig. 3. ^{60}Co unit attached special made rotating lead diaphragm for application of hollow out irradiation technique (eclipse irradiation method) to the cervical spinal cord.

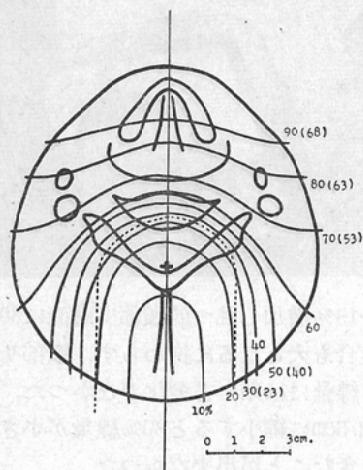


量は 10~15% 増加し且つ前頸部皮膚面に 80% 線巣の出る度合も大となるに拘わらず、頸部リンパ節のうける線量には殆んど変化がなかつた。照射野の幅を 2.5cm に縮小すると 80% 線巣が小さくて聲帯全体を含むことが出来なかつた。

実験 2. 下部下咽頭喉頭部に発した原発巣と共に所属リンパ節にも略々均等に照射する方法。

ファントームの位置は実験 1 と同様である。照射野の大きさとして、照射野幅 15cm、照射野の長さ 10cm を選んだ。 ^{60}Co 照射筒に Fig. 3 の如き鉛製の遮光体を装着する。この遮光体の断面は横径 33mm、縦径 55mm の矩形で、その矩形の短辺をなす相隣れる角は夫々半径 16mm の半円形をなす様な曲率で角が落してある。線源より遮光体の廻転中心迄の距離は 49cm、線源より線源の廻転中心迄の距離は 75cm であるから、この遮光体は線巣部で約 1.5 倍に拡大されることになる。尙遮光体は表面を厚さ 1mm の真鍮で被つて電子線の発生を防いである。遮光体の廻転中心は遮光体の中心ではなく上方端より 12mm の点につけた。これは線源の廻転中心を頸部の中央部に近くするためと、遮光体がそれ自身の重みで線源が廻転しても常に重力により一定の方向を向かせるためである。この方法によつてすでに余等の教室より報告した如く、横断面がこの遮光体の断面の形をした打抜き照射(凹体照射)が出来る。線源の廻転中心は頸部前正中皮膚面より鉛直線上 7.5cm の深さにおき線源を全廻転させた。

Fig. 4. Isodose chart of the neck irradiated by full-rotation therapy technique applied to hollow out irradiation. (eclipse irradiation method). Hypopharyngeal or laryngeal cancer and bilateral cervical lymph nodes being irradiated in high density of dose. Spinal cord irradiated less than 20%.



線量分布はFig. 4に示す如くである。線量の標準は測定点の内での最大線量を100%とした。各点の間の線量の比較にはこの方が便利であるが、実際の使用にあたってはファントームのない場合の廻転中心での空中線量を100%とした方が良い。Fig. 4の括弧の中はその値である。それによ

Fig. 5. Radiogram of Fig. 4 showing distribution of dose by film density method.

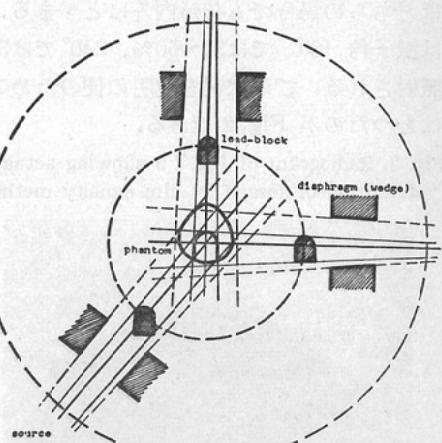


れば下部下咽頭及び喉頭には70%以上照射される。最大線量点は頸部前正中皮膚面にある。頸部リンパ節には65~85%照射されるに対して、頸髄には15~30%の照射量に抑えることが出来る。これをフィルムで示したのがFig. 5である。線源の廻転中心の深さが7.5cmではなく、6.5cm及び8.5cmの場合についても測定したが線量分布の形に殆んど変化はなかった。

実験3. 前頸部皮膚面に最大照射を行わずに原発巣と頸部リンパ節を照射する方法。

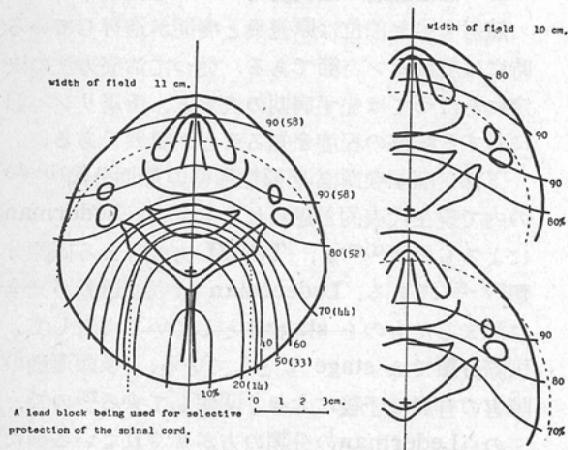
照射野の幅を実験では15cmとしたが、この実験では11cmとする。するとFig. 6に示す如く頸部

Fig. 6. Schema of combined use of rotation body irradiation and hollow out irradiation technique (eclipse irradiation method). Shielding the spinal cord and skin of the anterior neck being made.



に対して前後方向からの照射の際には頸部の横径が11cmでその中点に廻転中心があるので、照射野幅が15cmでも11cmでも別に変りはない。それに対して左右方向からの照射の際は廻転中心より55mm以上はなれている前頸部の領域はこの装置に元来装着されている絞り¹³⁾ (diaphragm) で被われて照射されないことになる。これは図に於いて点線で示してある。斜方向からの照射の時にはその角度に応じて、絞りによって被われる前頸部の領域が増減する。この方法によつて前頸部の線量を低下させることが可能であり、絞りは固定照射の時のWedgeに相当する働きをする。尚絞りはタ

Fig. 7. Isodose charts of the neck made by means of techniques shown in Fig. 6
 Left: Isodose chart made by irradiation with field size of 11 cm. in width.
 Right top: The one with field size of 10cm. in width.
 Right bottom: The one with field size of 12 cm. in width.
 Dotted line showing the field size made by rotation of the radiation source.

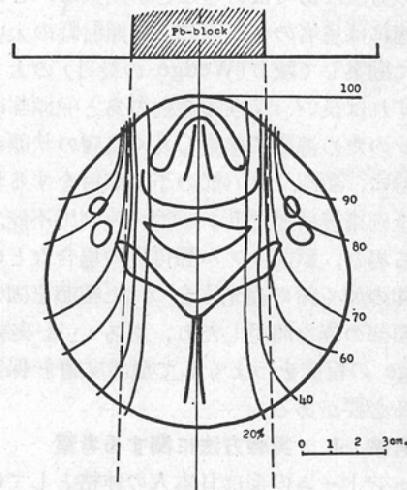


ングステン混入の厚さ10mmの鉛板5枚より成る多重絞りである。

その他の条件は全く実験2と同様にして得たのがFig. 7である。下部下咽頭喉頭部では85%以上、頸部リンパ節では80~92%でその差は20%程度となる。しかも前頸部皮膚面の被曝は80%に低下する。頸髄に対する照射は実験2と同様である。

照射野の幅を11cmでなく10cm12cm14cmに変更して、線量分布を測定したのがFig. 7の右図である。14cmでは15cmと殆んど変りなく実際に意味がない。12cmにすると前頸部の線量低下の範囲は11cmに比べて小さく、線巣内での線量勾配も11cmに比べて稍大きい。10cmでは逆に線量勾配は小さくなるが喉頭前部の線量が低下しすぎる様である。即ち絞りによる保護をつよくすると共に前頸部皮膚の線量軽減は果され、線量分布も均等になつて来るが、度がすぎると原発巣の前部及び頸部リンパ節の線量低下が著明となり、逆に線量分布の均一性が悪くなる。

Fig. 8. Isodose chart of the neck of the simple irradiation combined with stationary hollow out technique.



実験4. 両側頸部リンパ節のみを照射する方法
 鉛の遮光体をつけた線源を仰臥位において固定照射する。遮光体の縦径は55mmあつて、線源が⁶⁰Coであるから5半価層に相当する。結果をFig. 8に示した。線量の標準は前頸部正中皮膚表面での空中線量を100%として示した。頸部リンパ節には70~90%照射されるに対して正中にある下部下咽頭喉頭部と頸髄は1~3%にすぎない。

病期別の此等の照射法の選択 実際の照射にあたつては病期を考慮に入れて、それぞれ適当な照射法を選択する必要がある。Ledermanの分類¹⁴⁾を基準としてとると、glottic type の stage 1 及び 2 ではリンパ節転移の頻度が少ないので実験1の結果の如く小照射野による原発巣を中心とした振子照射が、頸髄及び皮膚に影響少なくて且つ原発巣に集中出来るので良い。Fig. 2 の線量分布図は実験によって病巣が皮膚面より±0.5cm程度運動しても大きな相違がないので、症例によつて深度をこの程度変更して適用しても良い。この照射法では3~3.5cm程度の照射野で振子角は180°より240°の方が良い。supra-及びsub-glottic type と glottic type の stage III 及び IV では実験3の方法が有利である。実験の結果、廻転

中心が土 1.0cm変化しても線量分布に大きな変化のないことが分つてゐるので、大多数の症例に実験3の方法はあてはめることが出来る。この方法の実施には患者の横断写真より照射野の大きさを適当に勘案して絞り(Wedgeの役目)の大きさを加減すれば良い。又喉頭全剥のあと喉頭部はカニューレのため湿潤で感染し易く皮膚の状態が良くない時に、頸部リンパ節の予防照射をする場合、喉頭全剥術後に頸部リンパ節のみ剥出不能で残している場合、頸部リンパ節再発の場合などには、実験4の如く鉛の遮光体をつけた線源を固定して両側頸部のみを照射したり、あるいは実験3でWedgeの程度をつよくして頸部皮膚を保護したりする必要がある。

(考按) 1. 実験方法に関する考察

ファントームの形は日本人の体格としては標準と考えられる成人の頸部横断写真をもとに作製された。横断写真像は实物に比べ歪みはないし、横断撮影は治療時と同じ姿勢で行われたので体位の変化による形、大きさの変化はないと考えてよい。このファントームで頸部横断写真では喉頭の空気含有部と颈椎はX線像となるので、これより勘案して喉頭後縁は頸部前正中皮膚面より 4 cm の深さにあるとした。同様にして椎体前縁は 5 cm 頸髓は 6 ~ 7.5 cm の深さにある。頸部リンパ節は横断写真ではX線像とならないが、喉頭部では胸鎖乳突筋の直下にあるので、椎体及び頸髓前半部の側方にあたると考えて良い。

ファントームの材料として用いた Mix-D は比重 0.99 で人間の軟部組織と殆んど等価と見て良い。ファントームの中には骨組織を嵌入させなかつた。これは Co⁶⁰ 照射ではX線と比べて骨による吸収は略々無視出来るからである。又余等の実験では颈椎を通つてから病巣に照射されるという場合は、全体の照射時間中の一部分にすぎない。

ファントームにあけた穴は使用しない時は直径 8 mm 比重 0.9 のパラフィンのろうそくで埋めた。これによる誤差は測定に使用した電離槽の測定誤差の範囲内に入る⁷⁾。

使用したcondensor typeのmidget chamber は最大測定可能線量は 100r で測定誤差は土 5 % 程度である。

電離槽を 4 本同時に使用した時の相互間の影響も廻転照射の時には、電離槽の測定誤差内に入る。これにより余等のファントーム、測定装置を使用した結果は人体にそのまま応用し得るものと考える。

照射野の大きさとしては廻転中、心の位置での本影の大きさをとつた。

2. 悪性腫瘍の進展度とリンパ節転移

照射すべき部位は原発巣と病期が進行している時には所属リンパ節である。従つて治療方法の決定にあたつては先ず病期の決定と、所属リンパ節に対する転移の程度を知ることが重要である。

下部下咽頭喉頭部の悪性腫瘍の病期分類^{14)~23)}の内で現在代表的と思われるものは Lederman によるもの¹⁴⁾²¹⁾²²⁾と、T.N.M 方式による国際分類^{23)~25)}である。Lederman は喉頭運動が完全に消失したものを stage 3 としているに対して、国際分類では stage 2 としている。喉頭運動の障害の有無は予後に大きく関係して来る²³⁾ので、この点 Lederman の分類の方がすぐれている様に思われる。何れにしても stage 1 及び 2 と stage 3 及び 4 とはその照射方法の決定を異にした方が良い。

所属リンパ節の転移に関する従来の報告^{14)22)26)~29)}を総括すると、喉頭部では腫瘍が声帯可動部に限局している時は転移は全くない。腫瘍が交連部に達しても glottic type の内は 2 ~ 4 %、腫瘍が supraglottic type か又は glottic type がそこに浸潤した時は 35 ~ 73 %、subglottic type か又は glottic type がそこに浸潤した時は 10 ~ 40 % に転移が認められる。特に注意する必要のあることは Lederman が supraglottic type の多くは転移は両側性であると報告¹⁴⁾していることである。又 Mittelmaier は subglottic type の場合早くに反対側にも転移が生じ易いとのべている²³⁾。即ち腫瘍はかなり高率に反対側のリンパ節にも転移するものと考えられる。下咽頭では転移は更に高率で 60 ~ 76 % に達する。どのリンパ節に転移が生じ易いかという点に関しては、Wood の報告²⁹⁾によれば喉頭下咽頭共に上部及び中部深頸リンパ節に来易い。喉頭ではその頻度から云つて

中深頸リンパ節、上深頸リンパ節の順であるが、下咽頭ではこの逆となる。又下咽頭では下深頸リンパ節、鎖骨上リンパ節にも15~35%程度に転移が認められるが、喉頭部では鎖骨上リンパ節の転移は殆んどない。これらのことより腫瘍が声帯に限局している場合と他の場合とではリンパ節転移の頻度が遙かに異なることが分る。

3. 下部下咽頭喉頭部腫瘍に対する治療の適応

現在は少なくとも放射線遠隔照射の場合には、諸家の見解¹⁴⁾¹⁸⁾³⁰⁾³¹⁾は略々一致している。しかしながら所属リンパ節転移の処置に対する諸家の意見は必ずしも一致していない。例えばリンパ節腫脹が認められない場合の予防的手段に関してKuttig³²⁾は予防照射を、Mittelmaier²³⁾は根治的頸部リンパ節除去を有効としているが、Oeser²⁶⁾、塚本³³⁾などは実際に転移が認められてからはじめて処置するとしている。又リンパ節転移は外科的に切除すべきとする報告が多いが、これらは殆んどが250KV程度のX線治療の結果唱えられたものである。Jacobsson³⁴⁾は所属リンパ節を原発巣と共にRaにて多門照射して効果をあげて居り、最近Wood²⁹⁾は8MeVのBetatronを使用してリンパ節に対する照射の効果は原発巣と同程度と報告している。従つて所属リンパ節に対する治療の場合、超高圧X線、Ra、⁶⁰Coなどによる遠隔照射による効果が今後期待出来るのではないか。

4. 頸髄の保護

下部下咽頭喉頭部の放射線治療の場合、健常組織特に頸髄を充分に保護することを怠つてはならない。頸髄の放射線障害は病理学的には頸髄そのものの変化ではなく、頸髄栄養血管の放射線障害の結果として発現して来るものである³⁵⁾³⁶⁾。従つて症状発現迄に1~3年の潜伏期がある。Sebek & Alois³⁶⁾は3000rでMyelomalaciaが発現した1例を報告して居り、Dynes³⁵⁾の報告している10例中の1例は4500rで発生している。しかし他の9例は6000rの照射をうけて居り、Murphy²⁸⁾の1例も6000r照射例であることより、特に個体の感受性がつよかつたと思われる上記2例を除け

ば、Dynesの云う如く頸髄のうける線量を4800r以下に抑えれば、その損傷の発現頻度は著しく低下するものと思われる。又その場合頸髄の保護は、頸髄栄養血管を含む様に大きく行う必要がある。

5. 在來の放射線照射法についての考察

Ra針又はRn-seedの刺入法³⁷⁾³⁸⁾⁴¹⁾は現在ではその技術的困難性と治癒率不良により殆んど使用されていない。体腔管の経口的又は切開による使用²⁶⁾も同様にして稀である。

Ra針を使用する方法の内で現在使用されているものはRa埋没照射法³³⁾³⁹⁾⁵⁴⁾である。これは腫瘍が喉頭内に限局している glottic type の1~2期の腫瘍に対しては、頸髄、皮膚に対する保護を行いつゝ、充分に病巣に線量を集中出来る。この方法はしかし病巣内での線量の均等化及び至適線量の決定にかなりの技術的熟練を要する。又腫瘍がかなり大きいものには適応が難かしく、且つ所属リンパ節の処置は他の方法に依らねばならない。

遠隔照射法として従来一般に多く使用されていたのは、両側頸部より相対する2門で照射する方法¹⁸⁾¹⁹⁾⁴²⁾⁴³⁾である。この方法では線源が200KV程度のX線でも⁶⁰Coでも線量分布に大きな相違はない⁴³⁾。原発巣に線量を略々均等に与えるにはX線の場合にはBolus又はWedge、⁶⁰CoではWedgeが必要となる。皮膚量は射入口と射出口が同一であるため、X線では病巣量より以上の値に達する。⁶⁰Coでもbuild-up効果があるとしてもかなりの量となる。頸部リンパ節を出来る限り照射野内に入れようすれば、それと共に頸髄に照射される線量も原発巣がうけると同程度になる。これは⁶⁰Coの際には半影のために更に増加する⁴³⁾。Bolus、Wedge法は繁雑である。

これに対して角度を変えた多門照射も行われている。これは皮膚線量を軽減し、頸髄を保護し、所属リンパ節にも原発巣と共に略々均等に照射しようと狙つたものである。現在遠隔照射法として広く行われているのはこの方法であつて、諸家^{28)32)44)~47)}によつて色々と工夫されて施行されてい

る。即ち、Hultberg⁴⁴⁾ は 180KV X線にて 4 門照射、Kuttig は ^{60}Co にて一部に Wedge 使用して 2~3 門の照射、Jacobsson³⁴⁾、Wasserburger⁴⁷⁾ は Ra 小線源による多門照射を施行している。Hultberg⁴⁴⁾ の報告によれば在来の相対する 2 門照射法で 13 年間に 13 例の頸髄放射線障害の発生を見たのが、上の如き方法の改善で全くなくなつたという。照射したいと思う場所への線量分布も比較的均等である。しかし多門を組合せ且つその一部に Wedge を使用することは両側頸部リンパ節の照射にあたつてはかなり繁雑になる。

Wood²⁹⁾ は 8 MeV の Betatron で原発巣と 1 側の頸部リンパ節を照射する方法を報告しているが両側リンパ節は照射できなかつた。

小照射野の振子照射という方法は、X線の場合にはすでに Franke⁴⁸⁾、Ennuyer⁴⁹⁾⁵⁰⁾ など⁵¹⁾⁵²⁾ によつて試みられているが、余等の実験 1 によつて知る如く、頸部リンパ節は 40% 内外の照射にとどまるのでリンパ節を含めて照射する場合には適当ではない。

余等の実験 2 とそれを改良した実験 3 の方法によれば頸部を保護しつゝ照射したいと思う原発巣及び両側頸部リンパ節には略々均等に線量が集中している。この様な試みは在来は未だなされていなかつた様に思われる。この照射法の原理はすでに余等の教室より報告²³⁾⁵³⁾ されているものである。実験 2 に比べ実験 3 は前頸部正中皮膚を保護する点ですぐれている。しかもこの際、装置に装着されている多重絞りを使用できるので操作が簡単である。余等の方法は在来の相対する 2 門照射法、相対しない様に組合わされた色々の多門照射法に比べてすぐれている。但し、最大皮膚線量は腫瘍線量の 80~85% に達するのが弱点である。しかしこの程度では皮膚に重大な障害を与えないのだから臨床的には問題にならないと考える。

(結論) 1. 下部下咽頭喉頭部悪性腫瘍に対する放射線治療において、夫々の病期に応じた適当な照射法を考案し、その線量分布を実験し、これらの照射法と比較検討した。

2. 線源には ^{60}Co 1000 C を格納した島津 RT-

2000型を使用した。線量は Mix-D にて作つたファントームに 1~1.5cm 間隔に 36 個の穴を開けて、その中に Siemens 製の midget condenser chamber を入れて測定した。且つその補助としてフィルム法を併用した。

3. Lederman の分類による glottic type の第 1 期及び第 2 期においては、小照射野による 240° の振子照射で線量を原発巣に集中させる方法が良い。しかしこの場合、頸部所属リンパ節は 40% 内外の照射をうけるにすぎない。(Fig. 1~2)

4. その他の下咽頭喉頭部腫瘍においては、打抜き廻転照射法(凹体照射法)を応用する。この方法によつて原発巣と両側頸部リンパ節に略々均等に照射し、且つ頸髄を充分に保護出来る。(Fig. 3~7)

5. 両側頸部リンパ節のみを照射したい場合も、上記の如き遮光体をつけた線源を患者の直上に固定して照射することによつて可能となる。(Fig. 8)

6. これらの方は実際の照射にあたつては、その照射手技は臨床に実用できる程簡単であるので、夫々の症例に適用出来る。

文 献

- 1) Jones, D.E.A. and Raine, H.C.: Brit. J. Radiol. 22 : 549, 1949. —2) 高橋信次: 臨床放射線, 5: 653, 1960. —3) 高橋他: Strahlentherapie. 印刷中。 —4) 高橋他: (原体照射法 第 1 報) 日医放誌 20: 2746, 1961. —5) 北畠他: (原体照射法 第 2 報) 日医放誌 20: 2754, 1961. —6) 北畠隆: (原体照射法 第 5 報) 日医放誌印刷中。 —7) 岡島俊三: 日医放誌掲載予定。 —8) Lanzl, L.H.: Amer. J. Roentgenol. 80 : 851, 1958. —9) Manderli, W.: Amer. J. Roentgenol. 83 : 520, 1960. —10) Wichmann, H. und Henzel, F.: Leitfaden der Bewegungsbestrahlung erste Teil: Physikalische und methodische Grundlagen. p. 96 Springer Verlag, Berlin. 1959. —11) 高橋他: 日医放誌, 18 : 1143, 1958. —12) 松田他: 日医放誌, 19 : 247, 1959. —13) 岡島俊三: 日医放誌, 19 : 1392, 1959. —14) Lederman, M.: 日本医師会雑誌, 44 : 495, 1960. —15) Jenkinson, E.J. et al.: Amer. J. Roentgenol. 76 : 942, 1956. —16) 江藤他: 放射線医学, p. 761, 1959. 医学書院。 —17) Flendleuer, P.: Acta oto-laryng. 21 : 539, 1935. —18) Wang, C.C. und O'Donnell, A.R.: New Engl. J. Med. 252 : 743, 1955. —19) Donlan, C.P.: Radiology. 50 : 463, 1948. —20) Garland, L.H.: Laryngoskope. 62 : 75, 1952. —21) Lederman, M.: Brit. J. Radiol.

16 : 298, 1943. — 22) Lederman, M.: Brit. J. Radiol. 25 : 452, 1952. — 23) Mittelmaier, R.: Strahlenther. S.B. 43 : 61, 1959. — 24) International Union against Cancer, Research commission 1956 Draft Committee on clinical stage classification and applied statistics. — 25) Schinzel, H.R. und Wellauer, J.: Fortschr. Roentgenst. 91 : 89, 1959. — 26) Oeser, H.: Strahlenther. S.B. 31 : 93, 1954. — 27) Bocca, J.: Laryng. and Otol. 64 : 567, 1953. — 28) Murphy, W.T.: Radiation therapy. p. 235, 1959. Saunders. — 29) Wood, C.P.: Brit. J. Radiol. 32 : 661, 1959. — 30) Robbins, R.: Amer. J. Roentgenol. 83 : 21, 1960. — 31) Hess, F. und Scherer, E.: Strahlentherapie. 103 : 535, 1957. — 32) Kuttig, H.: Radiobiologia, Radiotherapia. 1 : 43, 1960. — 33) 塚本, 竹田: 耳鼻咽喉科, 25 : 411, 1953. — 34) Jacobsson, F.: Acta radiol. 38 : 143, 1952. — 35) Dynes, J.B. et al.: Amer. J. Roentgenol. 83 : 78, 1960. — 36) Sebek, A. et al.: Strahlenther. 108 : 567, 1959. — 37) Portmann, G.: Acta otolaryng. 12 : 351, 1928. — 38) Krainz, W. and Kummer, L.: Ohr. hk. 65 : 1479, 1931. — 39)

Finzi, N.S. and Harmer, D.: Strahlenther. 32 : 81, 1929. — 40) Harris, W.: Amer. J. Roentgenol. 71 : 813, 1954. — 41) Ledoux, L. in P. Lazarus.: Handbuch d. ges. Strahlenheilkunde Bd. 2 : 623, 1931. — 42) Garland, L.H. and Sisson, M.A.: Surg. Gyne. and Obst. 94 : 598, 1952. — 43) Guttmann, R.J.: Amer. J. Roentgenol. 81 : 19, 1959. — 44) Hultberg, S.: Brit. J. Radiol. 26 : 224, 1953. — 45) Burkell, C.C. and Watson, T.A.: Amer. J. Roentgenol. 76 : 895, 1956. — 46) Tudway, R.C. and Freudlich, H.F.: Brit. J. Radiol. 33 : 98, 1960. — 47) Wasserberger, K. und Riccabona, A.: Strahlenther. 87 : 152, 1952. — 48) Franke, H.: Strahlenther 102: 617, 1957. — 49) Ennuyer, A. et Guenot, J.: Annales d'Otto-Laryngologie. 74 : 92, 1957. — 50) Ennuyer, A. et Guenot, J.: Journ. de Radiol. et d'Electr. 38 : 25, 1957. — 51) Dörffel, E.W.: Strahlenther. 105 : 32, 1958. — 52) Heilmann, W. et al.: Strahlenther. 101 : 65, 1956. — 53) Wright, K.A. et al.: Radiology. 72 : 101, 1958. — 54) 塚本: 総合医学. 10 : 671, 1952.