



Title	上顎洞及び篩骨洞悪性腫瘍に対する打抜き照射法の応用（原体照射法の研究 第10報）(60Co遠隔照射法の研究 第18報)
Author(s)	森田, 皓三; 北畠, 隆
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1961, 21(6), p. 641-645
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15174
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

上頸洞及び篩骨洞悪性腫瘍に対する打抜き照射法の応用

原体照射法の研究（第10報）

^{60}Co 遠隔照射法の研究（第18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 北 畠 隆

（昭和36年9月11日受付）

Application of hollow out technique to irradiation for carcinoma of paranasal sinuses.

Studies on Rotatory Conformation Radiotherapy, 10. Report.

Studies on Telecobalttherapy, 18. Report.

By

Kohzoh Morita. and Takashi Kitabatake.

Department of Radiology, Nagoya University Hospital.

Director: Prof. S. Takahashi.

Summary

1. A method of arc therapy combined with hollow out technique for the cancer of the maxillary or ethmoidal sinus was studied.

2. The maxillary and ethmoidal sinuses were irradiated almost homogeneously, when the angle of rotation was made 110° . The center of rotation was selected 6 cm. in depth from the surface, 1 cm. lateral from the median line of the head. The irradiated field was selected 6 cm. in width at the depth of the lesion. A lead block (cylinder of 22 mm. in diameter) for hollow out irradiation was attached to the radiation mouth for shielding the healthy eye, which received the dosage less than 10%.

3. This method is applicable to the irradiation as well the pre-, post-, as non-operative treatment.

（実験目的）

上頸洞及び篩骨洞に発生する悪性腫瘍に対して打抜き照射法を併用せる ^{60}Co 振子照射で眼を保護しつゝ病巣部に均等な線量を得ようとした。

（実験方法と結果）ファントームは脳下垂体部照射法¹⁾の実験に使用したものとそのまま利用した。このファントームには電離層を入れるために

直径 8 mm, 深さ 55 mm の穴が体軸に平行である様にして 10 mm 間隔にあけてある。照射線源、測定方法は前報^{2), 3)}と同じである。

実験 1. 横断写真による病巣部の決定

先づ病巣部の位置を知るために健常成人数例について仰臥位の横断写真をとつた。横断面はすでに報告されている如く⁴⁾両側外聴道口と眼外眞部

Fig. 1. Scheme showing position of the paranasal sinuses in the transverse section. M: maxillary sinus. Sp: sphenoidal sinus. E: ethmoidal sinuses. F: frontal sinus. L: lead rod shielding the healthy eye. ↑↑: rotation angle of arc therapy.

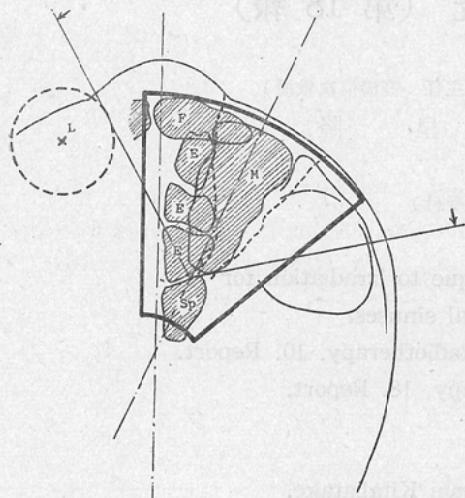


Fig. 2. Isodose chart of arc therapy without using hollow-out technique under the condition of the arc center, 6 cm. deep from the skin surface and 1 cm. lateral from the head on the median line, the field width 6 cm., angle of movement 110° (30° to the healthy side and 80° to the affected side from sagittal plane). Irradiation of the eye in the healthy side being 40%

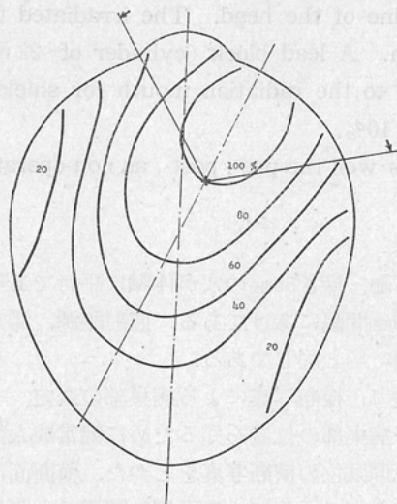


Fig. 3. Isodose chart of arc therapy combined with the hollow-out technique for shielding healthy side of eye. Treated condition being similar to that of Fig. 1. Dotted line showing the hollow-out area by using the lead-rod (22 mm. in diameter).

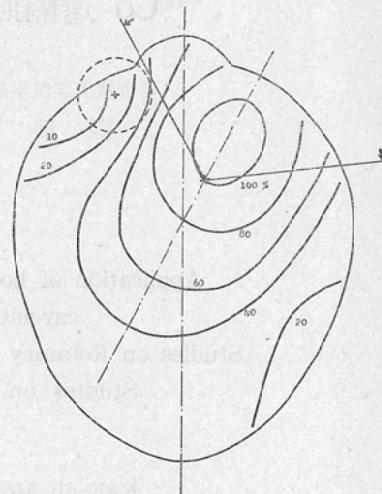
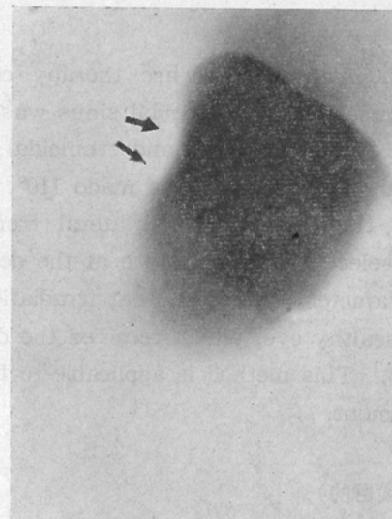


Fig. 4. Radiogram of Fig. 3. showing distribution of dose. : Shielding area of the eye.



とを含む面を基準面として、その面と平行でそれより上方は眼窩上縁迄に2枚、下方も外鼻孔迄で2枚計5枚を撮影した。各々の間隔は約1.5cmである。これら5枚の仰臥位横断写真より眼窩と副鼻腔との陰影を集めて1枚にまとめると Fig. 1

の如くになる。図の中で斜線を引いたのは副鼻腔、点線で示したのが眼窩縁である。この図より照射線巣は断面が略々扇形の柱体を作れば良いことが分る。尙患側の眼は副鼻腔が眼窩に隣接して存在しているので、これをも線巣の中に入れないと病巣部が不完全照射となるおそれがある。

実験2. 健側の眼に打抜き照射法を応用せずに振子照射を施行した場合。

ファントームを患者が基準面を治療台と直角にして正しく仰臥位をとる様に固定する。照射野の大きさは体軸方向(これを照射野のながさとする)に8cm体軸とは直角方向(これを照射野の幅とする)に6cmとする。回転中心は人体の正中を通る矢状面より患側方向に1cm片寄つた矢状面上で顔の皮膚表面から鉛直線上6cmの深さにおいて。線源はこの矢状面より患側方向に80°健側方向に30°計110°の振子照射をする。

線量の測定は電離槽法によつた。その測定結果の線量分布をFig.2に示す。回転中心の線量を100%とすると80%線量は作りたいと思う線巣を略々その内部に含んでいるが、内側前方で前篩骨洞の一部が稍々線量不足となる。この線巣内の最大線量点では110%を示している。健側の眼に照射される線量は40%程度に達する。

実験3. 健側の眼に対して打抜き照射法を併用した場合。

他の条件は実験2と全く同様にして唯健側の水晶体にあたる所、即ちこの実験では振子中心より健側前方に37mmへだたつた位置に直径22mmの鉛の円柱をおいた。これはファントームの位置では1.5倍となつてFig.1及び2の点線の円の大きさとなる。実験2と同様にして線量を測定した結果がFig.3である。これを写真法で示したのがFig.4である。照射したい領域は略々80%線巣内に含まれるが、唯内側前部が稍々線量不足となる。最大線量点では108%を示す。眼に対する照射量は10~15%以下に抑えることができる。尙実験2と3とで回転中心の線量には殆んど相異がなく、且つ眼に対する保護の有無を除けばその線量分布にも大きな相異はない。従つて照射野の上部にのみ打

抜きを施行しても上部と下部の照射野間で鉛の補償板(鉛フィルター⁵⁾)を入れる必要はない。

追加実験: 実験2及び3で用いた振子中心の位置、振子角、照射野の大きさなどの照射条件を変更すると共に線量分布がどの様に変化するかについて若干の実験で確かめた。その結果は次の如くである。

(1) 照射野の幅の変更

5cmになると、後篩骨洞と蝶形骨洞に線量集中して前篩骨洞に線量不足となる。

7cmとすると、側方からの照射量がふえて相対的に前篩骨洞の線量減少する。皮膚照射量も大となる。

(2) 振子角の変更

健側方向に増加すると、眼の被曝量増加

減少すると、前篩骨洞の線量不足

患側方向に増加すると、前篩骨洞の線量不足

減少すると、上頸洞外側壁の線量不足と共に皮膚の負荷大となる

(3) 回転中心の変更

浅くすると、線量が不均等になると共に皮膚の負荷も大となる。

深くすると、前篩骨洞の線量不足

(4) 鉛の遮光体の直径を大にすると共に眼の線量は減少するが、前篩骨洞の線量も低下する。

従つて中等度の成人に対して上頸洞及び篩骨洞に略々均等な照射をして、且つ健側の眼及び患側頬部皮膚に対する障害を最小にするにはこの条件が適している様に思われる。

(考 指)

1. 実験方法に関する考察

ファントームを使用しての実験方法についてはすでに前報^{2) 3)}で考按した如くである。

2. 原発巣の部位とリンパ節転移について

Dodd¹⁰⁾によれば副鼻腔に発生する上皮性悪性腫瘍の95%迄が上頸洞及び篩骨洞に発生する。この部の悪性腫瘍の特色は診断確定時すでに隣接部位に進展してX線写真上骨破壊を証明することが多いこと、及びそれにもかゝわらず他の部位に比較して所属リンパ節転移のすくないことである。

従つて原発巣に対して国際分類の如き進展度別に分類している報告は我々の調べた限りではなく、一般には初発の部位によって分けている。原発巣がどの部位に発生したかは病変の進展の方向に大きく関係するのでこの分類方法によつて照射の部位と方法とを考えても良い様である。del Regato^{6)~8)} その他のあげている分類は大体において大同小異であり、我々は Dalley の分類⁹⁾を基準とした。即ち、

- 1) infrastructure type the alveolar group
the palatine group
- 2) suprastructure type the zygomatic group
the frontal group

又リンパ節転移は他の部位に比べてすくなく小林¹¹⁾によれば初診時19.7%，全経過中で30.6%である。海外の報告も17.5~48.9%¹⁰⁾となつて居り大体この程度と思われる。転移リンパ節の部位は Watson¹³⁾などが咽頭後リンパ節を経るのが主流でこれがおそらく相当例で腫脹しているのであろうが臨床的には確認しにくいとのべているのに対して、小林¹¹⁾はこのリンパ節は成人ではすでにその機能がない筈で主流はこの方向ではないとして、頸下節19%，深頸節23%という値を示している。我々の照射法の場合には咽頭後リンパ節は照射線巣中に含まれているが、頸下及び深頸リンパ節は原発巣よりかなりはなれてるので従来の報告と同様に別に処理することとした。

上顎洞附近の照射の時最も問題となるのは水晶体の保護である。従来の報告^{1) 14) 15)}によれば白内障を生ずる最小線量は450~600 rといわれ、これは病巣に6,000r照射するとしてその10%にあたる。患側の眼は上顎洞に隣接しているのでこの保護によつて病巣が不完全に照射されてはならない²⁷⁾。従つて健側の水晶体の保護は、患側を線巣内に入れているので更に重要なとなつて来る。

3. 従来の照射方法の検討

上顎洞及び篩骨洞の悪性腫瘍に対する治療は従来より手術と放射線療法の併用というのが一般的の考え方^{9) 17)~20) 27)}となつてゐる。従つて放射線療法についてもつねに手術との関連の下に考える必

要があるものと思われる。照射方法は大別して小線源腔内照射と遠隔照射がある。経皮的に手術して上顎洞を開放したまま腔内近接照射を施行する方法¹⁹⁾は現在は殆んど用いられていない。腔内照射には根治手術後^{18) 21)}又は腔内よりのdrainage作成後^{11) 22) 23)}全領域に均等照射を狙つて20~50mg tube 又は beese を配置する場合と、根治手術後再発のおそれある所にのみ重点的に配置する方法^{24) 25) 26)}とある。前者は tube 又は beese による均等照射はその配置の点で比較的難しいこと²⁷⁾、術者の被曝が大なること、などの理由で遠隔照射で代用した方が良い様である。それに対して後者では術後許りでなく遠隔照射と併用して重点的に線量を補充できる点で価値があるものと思われる。遠隔照射は運動照射を施行する例はすくなく、一般には固定多門照射^{9) 12) 16) 17) 20) 24) 25) 27) 28)}が使用されている。仮えば murphy²⁷⁾は原発巣の部位に応じていくつかの線量分布を 200KV X線を使用して求めているが、これらは何れも頭部の固定と共に多門のため線源の方向の調整など実際の手技の点で相当の繁雑さが予想される上に、時には健側の眼にも相当量の被曝を覚悟しなければならない。Fletcher²⁵⁾らはこれを改良して⁶⁰Coで Wedge を使用して互いに直交した 2 門照射を計画している。これは実際の使用にあたつて Wedge を用意すれば線源の整位は比較的簡単である。又均等照射という点から見ても他の多門照射よりすぐれている。しかしこの方法によつても前篩骨洞に均等に照射するには側方からの照射時健側の眼に照射されるおそれがあり、且つ均等照射領域は方形であるから後外側部は不要に照射されていることになる。運動照射は Lathrop²⁹⁾が全回転照射を施行している。皮膚の負荷がすくなく深部線量も大となるが健側の眼を保護しない限りこの障害のため使用にしくい。又得られる線巣も希望する形ではない。Ennuyer^{12) 16)}は 200KV X線で 180° の振子照射を施行しているが、眼の高さより下に照射野をとつてゐるので所謂supra-structure typeには使用できない。我々の実験 3 の方法では略々希望する扇形の線巣が得られると

共に、打抜き照射によって健側の眼に対する被曝も白内障発生の限界線量の程度に抑えることができる。線巣内の線量勾配は最大28%である。この方法で線量不足が最も懸念されるのは前篩骨洞の前部である。

4. 我々の方法の適用

我々の方法は上顎洞及び前後篩骨洞に対して略々均等に照射することを目標とするものであるから、その適用は従来の如く原則として手術又は小線源腔内照射と併用すべきものと思われる。即ち手術前の照射、手術後の病巣部の均等照射、及び非手術又は手術不能例に対する照射などがその適応で、この照射のあと局所的に病巣の残存している場合とか手術後局所的に再発のおそれのあるときには更に小線源の腔内照射でその部に線量を追加すべきであろう。上顎洞の frontal type と前篩骨洞に原発した型のものは我々の方法ではこの部の線量不足が予想されるのでむしろ murphy²⁷ ものべている如く正面より健側の眼はさけて1門で照射した方が良い。根治手術と併用して術前又は術後にこの高エネルギー線源による方法を施行し最後に再発のおそれのつよい所に小線源腔内照射を追加するのが現在の方法として最適の様に思われる²⁶。

5. 臨床的応用

我々の方法を実際に適用する時は鉛の遮光体を入れた時と入れない時とで眼の他の部分の線量分布に大きな相異なく相互間で鉛のフィルターをつけて線量を調整する必要もないので手技は簡単である。照射野の高さは腫瘍の位置によつて多少異なる筈であるが、一般に上顎癌では初発時すでに進展例が多いこと、及び振子照射では照射野の体軸方向の線量低下は急激であることなどを考えるとかない大きくなる必要があり、眼窩上縁より口唇裂迄照射した方が良いことも多い。回転中心の位置、打抜きの鉛遮光体の位置の決定には仰臥位の横断撮影を施行し、更にこの部の単純及び断層写真とか手術所見より照射野の大きさを決める。現在我々の教室ではすでにこの方法によつて主として術後照射を施行中である。

(結論)

1. 上顎及び篩骨洞悪性腫瘍に対する遠隔照射法として眼に対する打抜き照射法を併用した⁶⁰Co 振子照射について実験した。
2. この方法によつて健側の眼を保護すると共に病巣部に略々均等な照射を与えることができる。
3. この方法は主として術前及び術後の病巣部の均等照射及び非手術例の根治照射に使用する。局所的には従来通り小線源腔内照射を施行する。
4. 従来の諸種の照射法を検討比較し、我々の方法のすぐれている点を明らかにした。

(本論文の要旨は日本放射線学会第20回総会(大阪昭36.4.2)にて報告した)。

(References)

- 1) 北畠他：日医放誌21, 132, 1961. —2) 森田：日医放誌21, 13, 1961. —3) 和田他：日医放誌21, 107, 1961. —4) 高橋他：日医放誌11, 25, 1951. —5) 高橋他：日医放誌20, 2746, 1960. —6) del Regato, J.A.: Surg. Gyn. & Obst. 65, 657, 1937. —7) New, G.B. & Cabot, C. M.: Surg. Gyn. & Obst. 60, 971, 1935. —8) New, G. B.: Am. J. Surg. 42, 170, 1938. —9) Dalley, V.M.: Brit. J. Radiol. 32, 378, 1959. —10) Dodd, G.D. et al.: Radiology. 72, 379, 1959. —11) 小林：東京慈恵会医大誌, 67, 311, 1951. —12) Ennuyer, A. et Guenot, J.: Journ. de Radiol. et d'Electr. 38, 25, 1957. —13) Watson, W.L.: Laryngoscope. 62, 139, 1952. —14) Ellinger, F.: Medical radiation biology. p. 211. —15) Cogan, D.G. & Dreisler, K.K.: A.M.A. Arch Ophth. 50, 33, 1953. —16) Ennuyer, A. et Guenot, J.: Annales d'Oto-Laryngologie. 74, 93, 1957. —17) Windeyer, B.W.: Brit. J. Radiol. 17, 18, 1944. —18) Collins, V. P. & Pool, J. L. Radiology. 55, 41, 1950. —19) Pallete, F.X. & Weir, D.C. Surgery, 43, 752, 1958. —20) Becker, J. et al.: Strahlenther. 86, 540, 1952. —21) Devine, K.D. et al.: J.A.M.A. 163, 617, 1957. —22) James, A. G.: Am. J. Roentgenol. 77, 415, 1957. —23) Tod, M. C.: Brit. J. Radiol. 21, 270, 1948. —24) Larsson, L. G. & Märteusson, G.: Act Radiol. 42, 149, 1954. —25) MacComb, W.S. & Fletcher, G.H.: Am. J. Roentgenol. 77, 397, 1957. —26) 塚本他：癌治療の進歩、第1集、p. 1, 1957. —27) Murphy, W. T.: Radiation therapy. p. 277, 1959. —28) Pohle, E.A.: Clinical radiation Therapy. p. 170, 1950. —29) Lathrop, F.D.: Laryngoscope 65, 568, 1955.