

Title	中咽頭癌の放射線治療成績
Author(s)	井上, 武宏; 堀, 信一; 井上, 俊彦 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1979, 39(11), p. 1159-1166
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17159">https://hdl.handle.net/11094/17159</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 中咽頭癌の放射線治療成績

大阪大学医学部放射線医学教室

井上 武宏\* 堀 信一\* 井上 俊彦\* 池田 恢  
宮田 俣明 真崎 規江 重松 康

(昭和54年 4月12日 受付)

(昭和54年 5月14日 最終原稿 受付)

### Radiation Therapy of Carcinoma of the Oropharynx

Takehiro Inoue\*, Shinichi Hori\*, Toshihiko Inoue\*, Hiroshi Ikeda,

Yoshiaki Miyata, Norie Masaki and Yasushi Shigematsu

Department of Radiology, Osaka University Medical School

\*Present Address: Department of Radiation Therapy, The Center for  
Adult Diseases, Osaka

---

Research Code No.: 603

---

Key Words: Oropharynx carcinoma, Radiation therapy, Treatment results

---

From January 1967 through December 1976, 144 patients with carcinoma of the oropharynx were registered at the Department of Radiology, Osaka University Hospital. Forty-two patients were excluded from this study, because one patient was previously treated, 27 refused treatment, 8 were treated by radiation and chemotherapy, and 6 were irradiated pre- or postoperatively. The other 102 were patients (88 males, 14 females) with previously untreated carcinoma of the oropharynx were treated by radiotherapy alone. More than 80 per cent of the patients were between the ages of 50-70 years, with a mean age of 59.6. Histologically, 84 were classified into squamous cell carcinoma, 7 into anaplastic carcinoma, 11 into miscellaneous carcinomas, such as adenoidcystic carcinoma, adenocarcinoma and mucoepidermoid carcinoma.

Most of the patients were treated with  $^{60}\text{Co}$  gamma rays or 6MV Linear accelerator X-rays. The portal size was decided with extension of the primary tumor and deposits of the regional lymph nodes. The great majority of the patients were treated with parallel opposing portals or wedge pair technique. Five patients with residual tumor after radical external irradiation underwent brachytherapy. Total tumor dose was decided in every case, depending on the tumor regression and local tolerance. Most of the patients received a total dose of 60 Gy (6,000 rad) or more over 6 to 9 weeks, 7.5 to 10 Gy in 5 fractions per week, except for those with anaplastic carcinoma and in poor general condition.

The patients were classified according to the TNM classification of the UICC (1974). Thirty-seven patients were classified into T1, 22 T2, 43 T3; 39 N0, 30 N1, 5 N2 and 28 N3. Five year actuarial survival rates were 42.5, 48.5 and 15.5 per cent in T1, T2 and T3; 41.2, 28.8 and 25.3

\* 現所属：大阪府立成人病センター放射線治療科

per cent in N0, N1 and N2-3, respectively. Most of T1 lesions were successfully controlled with a total dose of 60-70 Gy, while T3 lesions were difficult to control with a total dose of 70 Gy or more. Two-thirds of N1 lesions could be also controlled by radiation alone, but N3 lesions were failed to control by radiation alone. Concerning the primary control rate, any difference was not found by site of origin. Radiotherapy of anaplastic carcinoma resulted in higher primary control (83.3%), and survival rate (77.8%) than the one of other histology. There was a high incidence of other primary cancers in our series (19 out of 144 patients).

Concerning the advanced primary as well as nodal lesions, more efforts with combined modalities are needed, such as the planned combined treatment of radiation and surgery, and boost therapy using the brachytherapy in practice, as well as the development of more sophisticated methods.

### はじめに

中咽頭癌の早期例に対しては放射線治療及び手術ともに高い局所制御率を得ているが、機能保存の観点から放射線治療を第一選択とするのが現在の趨勢である。しかし進行例の治療成績は良好でなく、成績向上のため手術・放射線併用療法が試みられている。また化学療法も試みられているが、未だ治療成績の向上が示されていない。

中咽頭癌は発生頻度が低く Andersen ら<sup>1)</sup>は全癌の0.3~0.4%としており、我々の施設においても放射線治療患者のたかだか1~2%である。そのため本邦では纏まった治療成績の報告は数少ない。我々はまず大阪大学における放射線治療の実態を振り返り、各病期における予後、頸部リンパ節転移に対する治療効果、部位別及び組織型別の予後の比較、至適線量を検討し、また UICC (1974)<sup>2)</sup>のT分類による予後と腫瘍の大きさに基づく分類による予後との関係を比較し、重複癌の発生頻度を調査した。治療成績の詳細は後述するが、早期例に対しては、高い局所制御率を得たが、進行例は原発巣及び頸部リンパ節転移ともに制御不能、再発が多く認められた。将来の問題としては進行例の治療成績の改善に主眼がおかれる。この問題についても文献的考察を加え検討した。

### 対 象

1967年1月より1976年12月までの10年間に大阪大学附属病院放射線科に登録された中咽頭癌は144例である。144例の内、再発例1例、非照射と

Table 1. Age distribution of carcinoma of the oropharynx

Age	20	30	40	50	60	70	80	Total
	-29	-39	-49	-59	-69	-79	-89	
Male	1	2	7	22	35	18	3	88
Female	1	2	4	1	4	1	1	14
Total	2	4	11	23	39	19	4	102

Table 2. Distribution of carcinoma of the oropharynx by TN classification

	N 0	N 1	N 2	N 3	Total
T 1	14	15	1	7	37
T 2	8	6	1	7	22
T 3	17	9	3	14	43
Total	39	30	5	28	102

治療中止例27例、術前と術後照射例6例、及び化学療法併用例8例を除く、102例の放射線単独で初回治療を行なった新鮮例を対象とした。

102例の性別は男性88例、女性14例、男女比は6.3:1と男性が多い。年齢は50~70歳代が全体の8割強を占めている。平均年齢は59.6歳で男性60.6歳、女性53.2歳である (Table 1)。

UICC (1974)<sup>2)</sup>の TNM 分類に従って102例を分類した (Table 2)。T1. 37例、T2. 22例、T3. 43例であり、早期例より進行例まではほぼ均等に分布している。Nに関しては N0. 39例、N1. 30例、N2. 5例、N3. 28例であり、N2 群すなわち反対側ないし両側性の可動性リンパ節を有する症

Table 3. Histological type of carcinoma of the oropharynx

Squamous cell carcinoma	84
Anaplastic carcinoma	7
Adenoidcystic carcinoma	2
Adenocarcinoma	1
Mucoepidermoid carcinoma	1
Transitional cell carcinoma	1
Unclassified	6
<b>Total</b>	<b>102</b>

例は非常に少ない。

腫瘍発生部位は側壁49例，前壁30例，上壁21例，後壁2例である。側壁例が約半数を占めている。組織型では扁平上皮癌が最も多く84例，次いで未分化癌7例，腺様嚢胞癌2例，腺癌1例，粘表皮癌1例，移行上皮癌1例，不明6例である (Table 3)。

治療方法

ほぼ全例に対し <sup>60</sup>Co 遠隔治療装置，あるいは直線加速器の 6MV X線 による外部照射単独で治療を行なった。外部照射後の残存病巣5例中4例に <sup>222</sup>Rn-seed, 1例に <sup>226</sup>Ra-needle を使用した。照射方法は原発巣と頸部リンパ節転移を同一照射野に含め，左右対向2門照射ないし患側1門照射である。下頸部は組織型及び進行度に応じて，前方1門照射を加えた。主として側壁例の42例に対し，30~40Gy (3,000~4,000rad) の時点で wedge pair による90°交叉に変更して照射を行なった。総投与線量は40Gy/20回/4週から80Gy/40回/10週である。症例によっては治療途中に1~2週間の休みをとった split course 法を採用した。総投与線量は症例毎に，腫瘍の大きさ，治療に対する反応程度，肉眼的腫瘍消失，照射野の広さと患者の全身状態を考慮して決定された。

結果

全例の5年累積生存率は32.1%であった。内訳は T1. 42.5%, T2. 48.2%, T3. 15.5%であった。局所制御率を累積生存率の計算法に準じて算出した。5年局所制御率は全体で44.3%, T1. 4.3%, T2. 55.2%, T3. 21.6%であった (Fig.

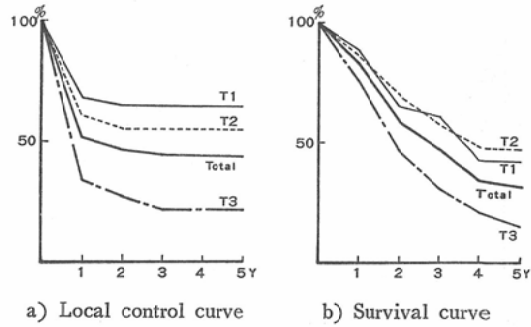


Fig. 1. Local control and survival curves by T classification

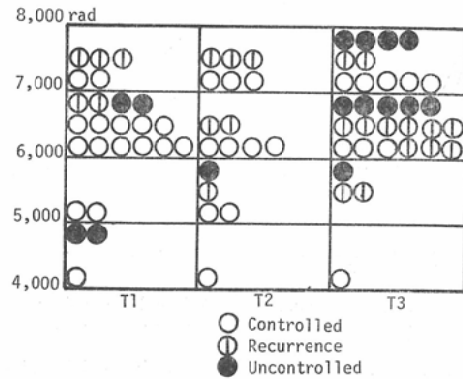
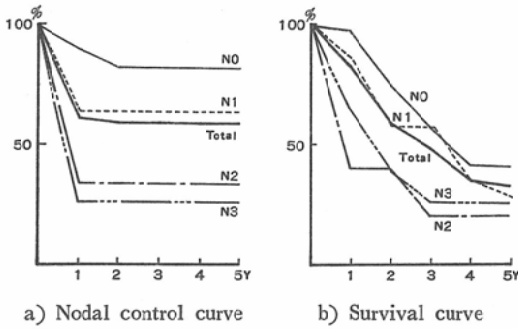


Fig. 2. Local control of squamous cell carcinoma of the oropharynx by tumor dose

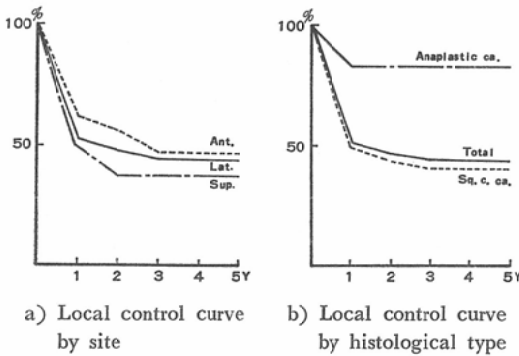
1).

1年以上経過を観察した扁平上皮癌74例について，腫瘍線量と局所制御の関係を検討した (Fig. 2)。T1 群では60Gy 以上照射した大多数の症例 (13/20) で局所制御が可能であったのに対し，T3 群では70Gy 以上照射しても局所制御が困難であった。また70Gy 以下では T3 群の大多数の症例 (17/21) が局所制御不能か再発を起こした。

頸部リンパ節転移について検討を行なった (Fig. 3)。3年までに N0 群の22%にリンパ節転移が認められた。3年以降にはリンパ節転移は認められていない。5年制御率は N1. 63.3%, N2. 33.3%, N3. 25.9%であった。N2, 3 群に関しては外部照射だけでは制御が困難であり，頸部郭清術ないし頸部リンパ節摘出術が4例に施行され，この内3例は1~7年経過した現在再発を



a) Nodal control curve b) Survival curve  
Fig. 3. Nodal control and survival curves by N classification



a) Local control curve by site b) Local control curve by histological type  
Fig. 4. Local control curves by site and histological type

認めていない。2年累積生存率ではN0, N1, N2, 3群を比較すると頸部リンパ節転移と予後に相関関係を認めた。N0群の5年累積生存率は41.2%と良好であるが、N1群とN2, 3群の間に差は認められなかった。

次に腫瘍発生部位及び組織型と局所制御率との関係について検討した (Fig. 4)。部位別の5年局所制御率は、側壁44.0%、前壁46.9%、上壁36.7%と特に発生部位と局所制御に関係を認めなかった。後壁の2例はともに1年以内に死亡した。組織型に関しては前述の如く扁平上皮癌が大多数 (84例) を占め、次に多いのが未分化癌7例である。扁平上皮癌の制御率は全体のそれとほぼ等しい。一方未分化癌の局所制御率は著明に高く83.3%であった。未分化癌7例のうち1例は他病死、1例は局所制御不能ながら治療後1年7カ月の現在生存中であり、他の5例は再発もなく生存

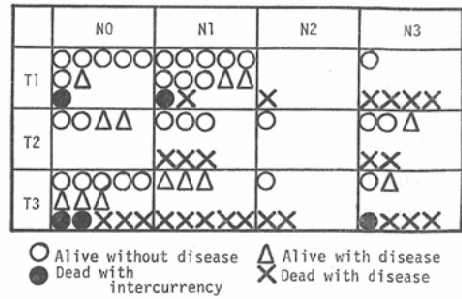
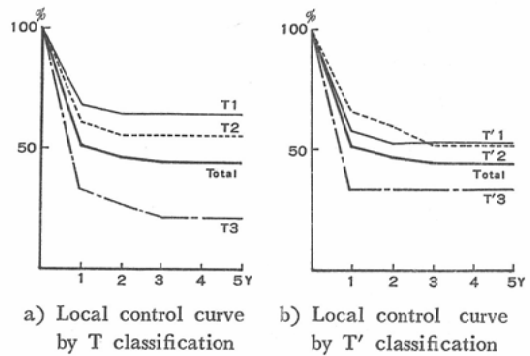


Fig. 5. Prognosis of carcinoma of the oropharynx: 2 years after radiotherapy



a) Local control curve by T classification b) Local control curve by T' classification  
Fig. 6. Local control curves by T and T' classification

中である。

放射線治療後2年時点の患者の状態を調べた (Fig. 5)。T1N0, T1N1, T2N0 に関してはほぼ全例2年生存している。しかし、その他の群間は14/48 (29.2%) が再発、転移なく生存していたにすぎない。

次に UICC (1974)<sup>2)</sup> の T 分類の妥当性について検討した (Fig. 6)。UICC (1974)<sup>2)</sup> の T 分類は腫瘍の占拠部位が1部位に限局しているか (T1)、それ以上か (T2)、あるいは中咽頭以外の部におよんでいるか (T3) で分類している。一方我々は腫瘍の大きさにより102例を再分類して、その局所制御率を検討した。この分類を便宜上 T' 分類とした。T'1は2cm以下、T'2は2cmより大きく、4cm以下、T'3は4cmより大きい腫瘍とする。我々の症例は T'1. 28例、T'2. 46例、T'3. 28例である。T3とT'3はほぼ同様の予後

Table 4. Carcinoma of the oropharynx:  
Second primary neoplasms

Site	Syn.	Meta.		Total
		Pre.	Suc.	
Tongue	—	—	1	1
Hypopharynx	—	1	—	1
Esophagus	1	2	—	3
Stomach	1	2	—	3
Ileocaecum	1	—	—	1
Rectum	—	1	—	1
Larynx	2	4	1	7
Lung	—	1	—	1
Prostate	—	1	—	1
Total	5	12	2	19

Incidence; 19/144 (13.2%)

Syn.; Synchronous

Meta.; Metachronous

Pre.; Preceding

Suc.; Succeeding

示した。しかし T'1 と T'2 は UICC (1974)<sup>2)</sup> の T分類ほど差がない。

中咽頭癌と他臓器の癌との重複癌についてその発生部位、頻度を検討した (Table 4)。同時発生5例、中咽頭癌発生以前のもの12例、以後に発生したもの2例、計19例であり発生率13.2%である。部位としては食道3例、胃3例等の消化器が10例、喉頭7例、肺1例で呼吸器が8例、その他1例であった。中咽頭癌との重複癌は消化器と呼吸器が95%をしめている。

### 考 察

今回我々が対象とした中咽頭癌の放射線単独治療群の男女比は6.3:1と男性が多い。これは諸家の報告<sup>1)3)4)5)6)7)</sup>、1.4~5.5:1より男性がやや多い。年齢は50~70歳代を中心とし平均年齢59.6歳であり、諸家の報告<sup>1)3)4)5)</sup>と一致している。

UICC (1974)<sup>2)</sup> の TNM 分類による患者分布は、Andersen ら<sup>1)</sup>の症例と非常に近似しているが、Cardinale ら<sup>5)</sup>の症例より T1 が多い。頸部リンパ節転移に関しては N0 群が38%である。N0 群は Andersen ら<sup>1)</sup>によれば30%であるが、Cardinale ら<sup>5)</sup>は中咽頭癌全体の60%、Lindberg ら<sup>3)</sup>は側壁例の55%、上壁例の56.3%としており、後二者の

報告と比較すれば我々の症例は初診時すでに頸部リンパ節転移のある症例が多い。N2 群に関しては側壁(扁桃部)は少なく、Cardinale ら<sup>5)</sup>は1/65としている。一方前壁(舌根部)ではやや多く、Spanos ら<sup>9)</sup>は27%としている。Andersen ら<sup>1)</sup>は中咽頭癌全体で6%としている。我々の症例も Andersen ら<sup>1)</sup>と同様5%程度である。

腫瘍発生部位別では側壁例が最も多い(48%)。諸家の報告<sup>10)11)</sup>では側壁例は中咽頭癌の40~50%であり、扁桃癌は上気道の癌のうち喉頭癌の次に多いとされている。

T分類と局所制御率は良く相関している。Fayos ら<sup>3)</sup>は扁桃癌の局所制御率を T1. 80%, T2. 76.6%, T3. 38.7%, T4. 28.6%, 全例で58.8%としており、Perez ら<sup>12)</sup>は局所再発率を T1. 8%, T2. 28%, T3. 43%, T4. 70%, 全例で42.9%としている。これらの報告と比較すると我々の症例はやや局所制御率が低い。しかし T1・2 群に関しては過半数を制御し得た。一方 T3 群は43例中31例が局所制御不能であり、T3 群の症例は放射線治療単独では局所制御が困難な症例が多い。放射線治療後の再発の90%は1年以内に起こり、2年以降の再発は T3 症例の1例に認めたのみである。Gelinas ら<sup>13)</sup>は再発例の79%は1年以内に、94%は2年以内に起こったと報告している。また Fletcher<sup>7)</sup>も再発のうち43/45 (96%)が19カ月以内に発生したと報告している。放射線治療後2年以上経過すれば局所再発の危険性はほとんどないといってよい。

Fayos ら<sup>3)</sup>は扁桃癌の5年粗生存率を T1. 60.0%, T2. 42.6%, T3. 22.6%, T4. 0%, 全例で32.4%とし、Andersen ら<sup>1)</sup>は中咽頭癌の5年生存率を T1. 52%, T2+3. 35%, 全例で40%としている。Weller ら<sup>11)</sup>は中咽頭癌の5年累積生存率を35%とし、Cardinale ら<sup>5)</sup>は扁桃癌について37%と報告している。我々の症例の5年累積生存率は32.1%であり、これらの報告と同程度の治療成績である。我々の場合 T1 群の局所制御率が64.3%と高いにもかかわらず、累積生存率が42.5%と低いのは他病死、遠隔転移死例があったため

である。

腫瘍の大きさと至適腫瘍線量については数多くの諸家の報告がある。UICC (1974)<sup>2)</sup>のT分類以外の、腫瘍の最大径によるT分類を使った報告が多いが、Shukovsky ら<sup>14)</sup>は扁桃癌の T1. 65Gy/6.5週, T2. 70Gy/7週, T3+4. 75Gy/8週とし、Perez ら<sup>12)</sup>は T1. 55~60Gy, T2. 60~75Gy, T3+4. 70~75Gy としている。Spanos ら<sup>9)</sup>は舌根部の癌について T1. 65Gy/6.5週, T2+3. 75Gy/7.5週, T4 に関しては決定しがたい、としている。上記の T3 及び T4 に相当すると考えられる我々の T3 症例について検討した。T3 症例では照射野が広くなり70Gy以上の線量投与が困難な場合が多く、また70Gy/7週以上照射すると下顎骨壊死の発生率が高くなる(9%, Bedwinek ら<sup>15)</sup>)ため、肉眼的に腫瘍消失をみた50~70Gyで照射を終了させていた。Barkley ら<sup>16)</sup>は初診時に腫瘍が大きい場合、腫瘍が消失していても T3. 70Gy, T4. 75Gy 程度を照射すべきであると報告している。我々の T3 症例については投与線量不足のため、局所制御不能、ないし再発を見た症例が多い。従って T3 症例では腫瘍が消失しても照射野を縮小する、治療中に休止期間を置く、患者の全身管理を行なう等をし70Gy以上照射する事により再発率を低下させる事ができると考える。

T3 症例中70Gy以上を投与し得た11例中、4例は治療終了後も腫瘍が残存し局所制御が不能であった。これらの症例には salvage operation が考慮される。Ballantyne ら<sup>10)</sup>は残存および再発病巣に対する salvage operation は23/54に有効であったとしている。Gelinas ら<sup>13)</sup>も50%に有効としている。

進行例に対しては放射線と手術の併用療法が考えられる。Perez ら<sup>9)</sup>は術前照射を20~30Gy行なった。その報告では放射線単独の方が治療成績が良好であった。これは術前照射の線量が少なかったためと結論している。Weichert ら<sup>17)</sup>は術前照射45Gyを行なった37例の5年累積生存率が71%であったと報告している。その報告には進行癌が多く含まれているので、彼の好成績は進行癌に

対する治療に希望をあたえている。

外照射後の残存病巣5例に対し組織内照射を行なった。5例中2例はそれぞれ2年1ヵ月、2年3ヵ月で腫瘍死した。他の3例は局所制御されており、そのうち1例は1年10ヵ月で事故死したが、2例は5年以上生存している。Weller ら<sup>11)</sup>も言及しているように、進行例の外照射後の残存病巣に対する組織内照射を見直す必要がある。

頸部リンパ節転移のない症例に対して我々は積極的な予防照射を行っていない。subdiaphragmatic node は照射野内に入っている、しかし、midjugular と low jugular node に対する予防照射は行っていない。Fletcher<sup>18)</sup>は扁桃部、舌根部のN0群に対しては両側頸部に50Gy/5週予防照射すべきであり、90%以上 subclinical disease を制御できるとしている。しかしN0群の44%(17/39)はT3症例であり、これらT3N0症例は頸部の予防照射を行なうことにより原発巣に十分な線量を投与することが困難となるおそれがある。しかし少なくとも subdiaphragmatic node は照射野に含めなければならない。

N3症例は放射線治療単独では制御が困難であり、廓清術ないし摘出術を施行する必要がある。頸部リンパ節の残存病巣を外科的に治療した4例中3例が、再発なく生存していることから、原発巣が放射線で制御可能であり、頸部リンパ節転移が残存している症例では廓清術あるいは摘出術を考慮すべきである。

N3群リンパ節の治療にboost therapyとしての電子線治療を行なうことは治療効果、副作用の両面から期待がもたれる。

組織型では未分化癌の局所制御率が非常に良好であった。未分化癌7例の内訳はT1. 5例, T2及びT3は各1例, N0. 2例, N1. 4例, N3. 1例である。T因子, N因子ともに早期の症例が多い。しかし未分化癌の5年局所制御率83.3%はT1N0の制御率71.4%よりも良好であり、やはり未分化癌の予後が良好であると言える。

UICC (1974)<sup>2)</sup>のT分類は前述の如く、腫瘍の占拠部位により分類しているが、諸家の文

献<sup>4)7)9)10)12)14)</sup>では腫瘍の大きさにより分類したものが多く、治療成績の比較のさい支障を来す。又新しい UICC (1979) の T 分類は腫瘍の大きさにより分類している。二つの分類による局所制御率を比較してみると UICC (1974) 分類<sup>2)</sup>の方が予後とよく相関している。また中咽頭癌では前壁例のように腫瘍の大きさを計測しにくい部位があることも考慮すると、UICC (1974)<sup>2)</sup>の方が妥当と考えられる。

Weller ら<sup>11)</sup>は中咽頭癌の 16% に重複癌を認めた。その内訳は頭頸部 53%、消化器 22%、肺 16% としている。Mantravadi ら<sup>4)</sup>は扁桃癌の 14.5% に重複癌を認め、そのうち 65% が肺および消化器であると報告している。我々も 13% (19/144) に重複癌を認めた。初診時の一般検査以外に他部位重複癌の検索を怠らないことと、治療後の定期観察により一層の注意を重複癌にも払う必要がある。

### 結 論

1967年から1976年末までに大阪大学放射線科で治療された102例の新鮮例中咽頭癌の放射線治療成績を検討した。

1. 5年累積生存率は32.1%であり、5年局所制御率は44.3%であった。
2. T1 群は 60Gy 以上で大多数の症例が局所制御可能であったが、T3 群は 70Gy 以上でも局所制御が困難であった。
3. N1 群の転移リンパ節は放射線治療単独で約2/3に制御可能であったが、N3 群では放射線治療のみでは制御が困難であった。
4. 部位別の局所制御率には差がみられなかった。
5. 未分化癌の予後は非常に良好であった。
6. UICC (1974)<sup>2)</sup>分類は腫瘍の大きさによる分類より妥当である。
7. 重複癌を19/144 (13%) に認めた。消化器と呼吸器の癌が95%をしめた。

### References

- 1) Andersen, A.P., Bertelsen, K., Elbrond, O., Gadeberg, C. and Lund, C.: Malignant tumours of the oropharynx. *Acta Radiologica*
- 2) Ther. Phys. Biol., 16: 63—72, 1977
- 3) UICC: TNM classification of malignant tumours. Second Edition, p. 29, 1974, International Union Against Cancer, Geneva
- 4) Fayos, J.V. and Lampe, I.: Radiation therapy of carcinoma of the tonsillar region. *Am. J. Roentgenol.*, 111: 85—94, 1971
- 5) Mantravadi, R.V.P., Liebner, E. and Ginde, J.V.: An analysis of factors in the successful management of cancer of tonsillar region. *Cancer*, 41: 1054—1058, 1978
- 6) Cardinale, F. and Fischer, J.J.: Radiation therapy of carcinoma of the tonsil. *Cancer*, 39: 604—608, 1977
- 7) Perez, C.A., Mill, W.B., Ogura, J.H. and Powers, W.E.: Carcinoma of the tonsil: Sequential comparison of four treatment modalities. *Radiology*, 94: 649—659, 1970
- 8) Fletcher, G.H. and Lindberg, R.D.: Squamous cell carcinoma of the tonsillar area and palatine arch. *Am. J. Roentgenol.*, 96: 574—587, 1966
- 9) Lindberg, R.D., Barkley, Jr., H.T., Jesse, R.H. and Fletcher, G.H.: Evolution of the clinically negative neck in patients with squamous cell carcinoma of the faucial arch. *Am. J. Roentgenol.*, 111: 60—65, 1971
- 10) Spanos, Jr., W.J., Shukovsky, L.J. and Fletcher, G.H.: Time, dose, and tumor volume relationships in irradiation of squamous cell carcinoma of the base of the tongue. *Cancer*, 37: 2591—2599, 1976
- 11) Ballantyne, A.J. and Fletcher, G.H.: Management of residual or recurrent cancer following radiation therapy for squamous cell carcinoma of the oropharynx. *Am. J. Roentgenol.*, 93: 29—35, 1965
- 12) Weller, S.A., Goffinet, D.R., Goode, R.L. and Bagshaw, M.A.: Carcinoma of the oropharynx: Results of megavoltage radiation therapy in 305 patients. *Am. J. Roentgenol.*, 126: 236—241, 1976
- 13) Perez, C.A., Lee, F.A., Ackerman, L.V., Korba, A., Purdy, J. and Powers, W.E.: Carcinoma of the tonsillar fossa. Significance of dose of irradiation and volume treated in the control of the primary tumor and metastatic neck nodes. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, 1: 817—827, 1976
- 14) Gelinas, M. and Fletcher, G.H.: Incidence and causes of local failure of irradiation in squamous cell carcinoma of the faucial arch, tonsillar fossa and base of the tongue. *Radio-*



- logy, 108: 383—387, 1973
- 14) Shukovsky, L.J. and Fletcher, G.H.: Time-dose and tumor volume relationships in the irradiation of squamous cell carcinoma of the tonsillar fossa. *Radiology* 107: 621—626, 1973
  - 15) Bedwinek, J.M., Shukovsky, L.J., Fletcher, G.H. and Daley, T.E.: Osteonecrosis in patients treated with definitive radiotherapy for squamous cell carcinoma of the oral cavity and naso- and oropharynx. *Radiology*, 119: 665—667, 1976
  - 16) Barkley, H.T. and Fletcher, G.H.: The significance of residual disease after external irradiation of squamous-cell carcinoma of the oropharynx. *Radiology*, 124: 493—495, 1977
  - 17) Weichert, K.A., Aron, B.S., Maltz, R. and Shumrick, D.: Carcinoma of the tonsil: Treatment by a planned combination of radiation and surgery. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, 1: 505—508, 1976
  - 18) Fletcher, G.H.: Elective irradiation of sub-clinical disease in cancers of the head and neck. *Cancer*, 29: 1450—1454, 1972
-