

喉頭部分切除、声帯切除、喉頭微細手術、レーザー切除術も行われているが⁶、術後の音声機能が放射線治療に匹敵するという信頼に足る十分なデータはなく、一般的には音声機能が優るとい理由から放射線治療が行われている。放射線治療後の再発のほとんどは原発巣に起こり、リンパ節転移はまれである^{3, 4, 8, 9, 19}。局所増悪に対しては救済手術が行われるが、早期に発見された場合には音声機能温存手術により良好な予後が期待できる。

放射線治療は、わが国の多くの施設では1回線量2 Gy 週5回の標準分割法により、T1に対して66 Gy、T2に対しては70 Gy 照射する治療が行われている^{18, 25, 26}。放射線治療を行った声門癌I-II期の5年局所制御割合は85-95%と報告されている^{3, 4}。欧米では本対象疾患に対して1回線量2-2.25 Gyの分割法の報告例が多く^{3, 14, 18, 27-29}、わが国の標準分割法は世界的に見ても標準的治療の範疇であると考えられる(表 2.2)。

表 2.2. 標準分割法による放射線治療成績

報告施設	1回線量 (Gy)	総線量(Gy)	患者数		5年局所 制御割合(%)	
			T1	T2	T1	T2
University of Florida ¹⁴	2.25 (2.37)*	56.25-63 (59.2-66.3)	184	120	93	75
MD Anderson Cancer Center ³	2.1	56-67**	332	275	89	74
Princess Margaret Hospital ^{27, 28}	2.1	55	333	244	86	69
Maryland University ²⁹	2.1	60-65	86	34	92	88
Kyoto University ¹⁸	2	60-66	87	20	84-85	67
University of California ³⁰	1.8	63.2-65.2***	183	42	80	52

* 括弧内は95%線量の評価点を標準計算に外挿

** 文献では種々の一回線量にもとづく総線量のデータが混在

*** 種々の一回線量を用いたデータが混在した線量中央値

カナダのHead and Neck Cancer Disease Site Groupのガイドラインでは2004年までに報告された文献をシステムティックレビューした結果、T1声門癌において1回線量が2 Gyを超える照射法において1回線量の大きさによる治療効果の差はないものの、3 Gyを超える1回線量を用いた場合では晩期の有害事象が増加するとしている³⁰。一方、一回2 Gyを下まわる線量は局所制御割合が不良である³¹。このガイドラインによると至適の線量分割は現状では定まっていないとしている。

一方、第Ⅱ相試験や第Ⅲ相試験により線量分割の効果、安全性を前向きに調査した研究は稀少である。本試験の計画にあたり予備調査として参加予定26施設に対しアンケート調査を行った結果、T1では21施設、T2では14施設で一回2 Gyでの治療が行われていた。ただし、アンケート結果のT2の中には、治療効果の劣る声門運動制限を有する患者や、本試験の診断規準ではT3と診断される患者が含まれており、これらの対象には過分割照射、加速過分割照射、化学放射線療法などが行われていた。本試験で対象とするT2声門癌は、これらの治療効果の劣る患者を除いた、よりT1に近い集団であるが、これらに対しては大部分の施設で一回2 Gyの標準分割法が行われており、本試験の対象であるT1-2声門癌に対する標準治療は一回線量2 Gyであるといえる。

放射線治療の有害反応は軽微で一過性であるものが多い。高齢者や軽度から中等度の合併症を併存する場合でもほとんどの場合、予定治療を中断することなく行うことが可能である。過去の標準分割法の遡及的報告によれば急性有害事象はGrade 3皮膚炎が0-3%、Grade 3粘膜炎が0-11%、Grade 3-4喉頭浮腫が0-2.2%認められており、遅発性有害反応としてはGrade 3-4喉頭浮腫が0-1.9%発生したと報告されている。軟骨壊死などの気管切開を要する重篤な晩期有害反応は1%以下であると報告されている^{3, 4, 8, 9, 19}。

2.3. 治療計画設定の根拠

2.3.1. 線量・分割と生物学的効果

放射線治療の総治療期間は治療効果に影響を与えることが知られている³²。In vitroにおける頭頸部扁平上皮癌の放射線の生物学的反応のデータによると、一般に照射開始より28日を過ぎると加速再増殖(accelerated repopulation)という現象が起こるため、腫瘍組織が放射線治療に対する抵抗性を獲得すると考えられている³²。そのため28日を超える照射期間を可能な限り短縮することは治療効果の点で有利であると考えられている。また、加速再増殖後の治療期間が長いほど強い治療抵抗性を獲得し、同じ効果を得るには

多くの放射線線量が必要になると考えられている³²。そのため加速再増殖を抑えるには総治療期間をできるだけ短縮する必要がある。

放射線治療中の癌細胞の倍加時間 (doubling time) を表す指標である potential doubling time (Tpot)は放射線の効果を予測する因子であると同時に加速再増殖の起こりやすさを表す指標である。代表的な癌での Tpot は頭頸部扁平上皮癌では 2.0~6.8 日³³⁻³⁵、大腸癌では 8.6~22.0 日³⁶、膠芽腫では 7.5~24.0 日^{35, 37}と報告されている。Tpot が短い腫瘍は一般に加速再増殖を起こしやすい癌と考えられており、従来の 6~7 週間の治療期間では、多くの加速再増殖が起こっている可能性がある。そのためこれらの腫瘍では治療期間の延長が局所制御割合の低下につながると考えられており、治療期間の短縮が有力な治療戦略のひとつとして挙げられている³⁸。

喉頭癌の Tpot は 4.1~6.8 日と比較的短く^{33, 34}、治療期間の短縮で局所制御割合の改善が得られる可能性がある。実際に喉頭癌を含む頭頸部扁平上皮癌の放射線治療の臨床成績の検討でも、Tpot が治療効果の予測因子であったという遡及的臨床試験の報告がある^{39, 40}。さらに、これを裏付けるデータとして遡及的臨床研究ではあるが、治療期間の延長とともに 5 年局所制御割合が 45 日以下で 95%、46~49 日で 81%、50 日以上では 73%と低下が認められている²⁵。他にも 5 年局所制御割合が治療期間の延長や休止により低下することが報告されている^{10, 26, 41, 42}。

このような放射線生物学的データや遡及的臨床研究をもとに、線量分割法を変更し総治療期間を短縮することで成績を改善する方法が試みられてきた。1 回線量を増加させ期間を短くした治療法(加速照射法)により、局所制御割合が高くなるという報告がいくつかある^{14, 41, 43-47}。Yuらの報告では T1 声門癌で 1 回線量が 2 Gy を超える場合では 10 年局所制御割合が 84%であったのに対して、2 Gy 未満では 65.6%であり、2 Gy を超える場合は統計学的有意に局所制御割合が高く、有害事象も増えなかったとしている⁴⁷。

そのほかに汎用されている方法として加速過分割照射(accelerated hyperfractionated radiotherapy)と過分割照射(hyperfractionated radiotherapy)がある。T2 声門癌に対しては RTOG95-12 による標準分割照射法 70 Gy/35 回/7 週と過分割照射法 79.2 Gy/66 回(1 日 2 回)/6.5 週の第 III 相比較試験の結果が、2006 年の American Society for Therapeutic Radiology and Oncology Annual meeting で報告された。5 年局所制御割合は標準分割照射法で 70%、過分割照射法で 79%と、過分割照射法で若干高い傾向を認めたが、統計学的には有意差を認めなかった(p=0.11)。この結果には本試験の対象に含まれない声門運動障害を伴う患者が含まれていることや、過分割照射法の 79.2 Gy/66 分割は本邦の実臨床と比較して高線量であり、その安全性は本邦において十分確認されていないため、この結果より過分割照射法を本邦における標準治療と考えるには至らなないと判断した。加えて、1 日 2 回照射は外来治療で行う場合には時間制約が大きくなり、今回の試験治療として計画している加速照射法に比べて医療費の患者負担が増加するという欠点があるため、本邦の一般臨床に持ち込む場合に制約となる。

2.3.2. 生物学的効果予測モデル

異なる線量分割法の治療効果や有害反応を予測する理論として Linear-quadratic model (LQモデル) が一般に有用とされ⁴⁸、このモデルの生物学的等効果線量 (Biological effective dose: BED) が定量化の指標に用いられる。腫瘍に対する治療効果および急性有害反応の予測には BED₁₀ が、軟骨壊死、浮腫などの晩期有害反応の予測には BED₃ が利用される。

表 2.3.2. に示すようにこのモデルを用いた場合、加速照射群 (総線量 T1: 60 Gy/25 回、T2: 64.8 Gy/27 回) の晩期有害反応は標準分割照射群 (総線量 T1: 66 Gy/33 回、T2: 70 Gy/35 回) を上回らないと予想される。予測される治療効果に関しては加速照射群の BED₁₀ がやや下まわりますが、期間短縮効果に伴う効果を考慮した cBED (BED corrected for overall treatment time: 修正BED) を算出すると、加速照射群は標準分割照射群より治療効果が高いことが推定される。治療期間の因子を加味した cBED の算定式は $cBED = BED_2 - 0.6 \times (\text{総治療期間} - 28 \text{日})$ で与えられる⁴⁹。算定式の中にある 28 日は加速再増殖までの時間である。Florida 大および次項で詳述する大阪府立成人病センターの分割法による各々の BED 値を表 2.3.2. に示す。

表 2.3.2. 線量分割法の LQ モデルで推定した今回採用する治療法、および Florida 大、大阪府立成人病センターの分割法の生物学的等効果線量(BED)値

施設	線量	1 回線量	回数	BED ₁₀	cBED	BED ₃
標準分割照射群 T1	66	2	33	79.2	55.8	110
標準分割照射群 T2	70	2	35	84	58.6	116.7
加速照射群 T1	60	2.4	25	74.4	59	108
加速照射群 T2	64.8	2.4	27	80.4	61.6	116.6
大阪府立成人病センター-T1 small ※1	56.25	2.25	25	68.9	54.4	98.4
大阪府立成人病センター-T1 large ※1	63	2.25	28	77.2	58.3	110.3
Florida 大 T1/T2 ※2	66.3	2.37	28	82.0	62.4	118.7

※1 腫瘍長径が声門の 2/3 の長さまでのものを small、それ以上のものを large と定義

※2 95%線量の評価点を標準計算に外挿

2.3.3. 本試験の治療レジメン

1) 声門癌に対する一回 2.25 Gy 法

1 回線量を増加させることにより、治療期間短縮を行いつつ有効性の向上が期待できる反面、有害事象の増強をもたらす可能性がある⁵⁰。しかしながら、現在まで信頼度の高いエビデンスがないまま、探索的に 1 回線量を 2-2.25 Gy 程度とした多くの遡及的研究の報告が数多くなされてきた。一方、大阪府立成人病センターの山崎らは、T1 声門癌に対して 1 回線量 2 Gy と 2.25 Gy の治療効果を比べた単施設でのランダム化比較試験の結果を報告した¹⁷。両群とも腫瘍径により二つの総線量を設定し、標準分割照射群(1 回線量 2 Gy、総線量 60 Gy または 66 Gy)に 89 名を、加速照射群(1 回線量 2.25 Gy、総線量 56.25 Gy または 63 Gy)に 91 名をランダムに割り付けた。観察期間の中央値は 64 か月(24-124)で、5 年局所制御割合は標準分割照射群 76%、加速照射群 93%で後者が統計学的に有意に良好であり(p=0.002)、有害反応に差はなかった。これは T1 声門癌に対し 1 回線量 2.25 Gy を用いた加速照射法が有用であることを第 III 相試験で示したものである。しかしこの試験は単施設で行われたものであり他施設がこの結果を受け入れて標準治療の 1 回線量を 2.0 Gy から 2.25 Gy に変更する状況には至っていない。またこのモデルでは治療期間の要素を加味した cBED の治療効果予測値は標準治療のものと同様かやや下回っているため、この線量分割のモデルが最適な治療方法であると結論づけるのは時期尚早であると判断した。

2) 頭頸部扁平上皮癌に対する一回 2.4 Gy 法の安全性

今回、一回 2.25 Gy を上回る 2.4 Gy を採用した根拠のひとつとして、治療期間を短縮した照射の第 III 相試験の報告がある。Overgaard らによると Danish Head and Neck Cancer study group(DAHANCA) 6 & 7 study では声門癌を含む 1,486 名の頭頸部扁平上皮癌の患者を一回 2 Gy、総線量 66-68 Gy の週 5 回法(週間線量: 10 Gy)と週 6 回法(週間線量: 12 Gy)で比較したところ、週 6 回法で有害事象の増強はなかった⁵¹。一方 Skladowski らは頭頸部扁平上皮癌 100 名に対し一回 2 Gy、総線量 66-72 Gy を週 5 回法(週間線量: 10 Gy)と週 7 回法(週間線量: 14 Gy)で比較したところ、後者において急性有害事象の増強を認め、Grade 4 の重篤な晩期有害事象が 22%に観察された⁵²。週 7 回法の 1 回線量を 1.8 Gy(週間線量: 12.6 Gy)に変更したところ重篤な晩期有害事象の出現は見られなかった。週間線量を治療強度の指標として検討すると週 6 回法では一回 2 Gy で 12 Gy/週、週 7 回法では一回 2 Gy で 14 Gy/週、一回 1.8 Gy で 12.6 Gy/週であり、期間短縮照射では週間線量でおおよそ 12 Gy が安全な線量の上限と考えられた。本試験の対象集団に対しての週 5 回法での至適 1 回線量の第 II/III 相試験の結果は 2007 年 6 月現在得られていないが、週間線量 12 Gy に合致する週 5 回法の 1 回線量 2.4 Gy を用いた治療は理論的には安全と考えられた。

3) 声門癌に対する一回 2.4Gy 法

Robertson らは 6 つの分割法を用い声門癌 T1N0M0、T2N0M0 の放射線治療の遡及的成績(表 2.3.3.)を報告している⁴⁶。非ランダム化試験であり患者数の偏りもあるため評価には注意が必要であるが、検討しているスケジュールの中では 1 回線量 2.4 Gy を用いた 60 Gy/25 回/35 日の治療法の 5 年局所制御割合が良好であった。しかし、晩期有害反応についての評価は十分に行われていない。

表 2.3.3. Robertson の報告⁴⁶による喉頭癌に対する種々の線量分割法の治療効果

1 回線量 (Gy)	線量 (Gy)	回数	日数	患者数	T1	T2
					5 年局所制御割合(%)	5 年局所制御割合(%)
2	60	30	42	72	70	62
2	60	30	49<	17	55	39
2.26	56.5	25	35	14	80	-
2.4	60	25	35	94	95	75
3	54	18	42	35	81	37
3.4	51	15	35	21	85	40

また、van der Voet JCらは1965～1992年に1回線量の異なる6つの治療スケジュールで治療した383名のT1N0声門癌患者を遡及的に解析した⁵⁰。1回線量2 Gyの分割法では5年局所制御割合83-85%で、1回線量2.4 Gyを超えると5年局所制御割合は90-93%であった。1回線量3 Gyを超える分割法は10年以上の観察でGrade 3以上の晩期有害反応を10.9-12.5%に認めた。1回線量2.4 Gyと2.8 Gyは治療効果、晩期有害反応の点では同等であったが、1回線量が2.8 Gyでは67名中37名(53.7%)が急性有害反応のため規定のスケジュールどおりに照射できず、一回2.4 Gy法が推奨投与スケジュールとされた。

4) 本試験に先行する1回2.4 Gy法のfeasibility study

このような背景を考慮して1回2.4 Gyの分割法による加速照射法を試験治療群として設定することとし、本治療法の対象集団への有効性・安全性を検討するため国立がんセンター中央病院および国立がんセンター東病院において前向き臨床試験を行った。1999年6月～2001年12月の間にT1N0声門癌患者34名(T1a 29名、T1b 5名)、T2N0声門癌患者13名の合計47名が登録された。2005年4月現在の観察期間中央値は53か月(3-69)で、男性45名、女性2名、年齢中央値64歳(47-80)であった。総線量はT1で60 Gy、T2で64.8 Gyに設定し、全患者で総線量まで照射可能であった。治療期間の中央値は37日(36-47)、T1で中央値36日(33-43)、T2で中央値41日(37-47)であった。観察期間中は全患者が生存していたが、5名に再発を認め、再発部位はすべて原発巣であった(9-65か月)。全体の局所制御割合は3年、4年でそれぞれ93.0±3.9%、90.5±4.5% (95%信頼区間)であり、T1ではそれぞれ96.7±3.3%、93.3±4.6%、T2では81.8±11.6%、81.8±11.6%であった。文献上の観察研究の報告によるとT1では放射線治療により5年局所制御割合が80-95%、T2では70-80%との報告があり、feasibility studyで示された有効性は従来のもものと比べ同等以上であると思われた^{3, 4, 8, 19}。1970～1996年に標準照射法で治療された国立がんセンター中央病院の声門癌の5年局所制御割合はT1aでは87.0±2.4%(95%信頼区間)、T1bでは82.8±5.0%、T2では55.4±6.8%という結果であり、単純な比較は困難であるが今回の加速分割照射法による治療効果はこれまでの成績と遜色なく、かつ治療期間が短縮できたことを考えると、第Ⅲ相試験で有用性を検証すべき新治療として有望であると考えられた。

前述の47名を対象とした前向き臨床試験において、RTOG acute radiation morbidity scoring criteria⁵³による判定を用いた安全性の検討では、Grade 2の皮膚、粘膜、喉頭の急性期有害反応は55.3-59.6%に観察され、1名(2.1%)にGrade 3の皮膚炎が生じた。RTOG/EORTC late radiation morbidity scoring criteria⁵³による晩期有害反応はGrade 2の喉頭、皮膚、皮下組織が2.2%に、Grade 2の粘膜炎が17.4%に観察された。また1名にGrade 3の喉頭の有害反応が出現し一時的な気管切開を要した。観察研究の報告では軟骨壊死、気管切開を要する重篤な晩期有害反応は1%以下であると報告されており^{3, 4, 8, 9, 19}、安全性についても大きな問題はないものと思われた。

以上より、本試験と同じ1回2.4 Gyの分割法は従来報告に比較しても治療効果、安全性の点で遜色ない結果と思われる。

5) 本試験の試験治療レジメン

以上の結果より試験治療の1回線量を2.4 Gyとし、総線量はT1には60 Gy、T2には64.8 Gyと決定した。本治療は基本的に外来治療が可能と考えられるが、患者、施設の実情を考え入院治療、外来治療の別は問わないこととした。今回の試験で標準分割照射群、加速照射群ともT1よりT2の予定投与線量をやや多く設定した理由を以下に示す。

- ① 本試験のレジメンを決定する根拠とした文献では、ほぼすべての報告でT2の線量はT1より多く設定されている。
- ② 局所制御割合の低いことが予想されるカテゴリーと考えられるT2病変に、安全性に配慮した範囲で投与線量を増加させた。

- ③ 参加施設でのアンケート調査の結果より、実臨床において標準分割法を採用している施設では T2 の線量を T1 の線量より増加させており、加速照射群においても T2 の線量を T1 の線量より多く設定することに関して参加グループでの合意が得られている。

T1-2 声門癌に対して 1 回線量 2.4 Gy の加速照射法を行うメリット・デメリットを以下に示す。

メリット

- ・ 治療期間の短縮
- ・ 期間短縮により放射線治療期間後半の加速再増殖を抑え、少ない総線量で高い治療効果を得ることが期待できる。
- ・ 経済的負担の軽減。

デメリット

- ・ 1 回 2.4 Gy 法の安全性に関するデータが少ないため、有害反応が増加する可能性がある。
- ・ 治療効果に関するデータは小規模な研究によるものしか存在しないため、治療効果が標準治療法に比べて劣る可能性がある。

2.3.4. 後治療

一般に声門癌の局所増悪に対しては局所の救済手術が行われ、救済治療後の 5 年生存割合は 90%前後である。適切に発見された局所増悪の場合には音声機能を温存した限局手術により機能温存が期待できる。音声機能温存手術が困難である場合には喉頭全摘出術が行われる。頸部リンパ節再発が出現した場合は、可能であれば頸部郭清術による救済治療が行われる。郭清したリンパ節の病理検索の結果によって高危険因子群には放射線治療、化学放射線治療が追加される。頸部リンパ節再発に対する手術が困難である場合は頸部リンパ節への化学放射線療法、放射線治療が行われる。遠隔転移が出現した場合には化学療法が選択される。これらの治療が困難な場合には緩和医療や支持療法が行われる。なお、これらの後治療の内容には、標準分割照射群と加速照射群との間で系統的な違いはないと予想される。

2.4. 試験デザイン

2.4.1. エンドポイントの設定根拠

本試験では primary endpoint を 3 年無増悪生存割合とし、secondary endpoints を全生存期間、喉頭無増悪生存期間、無病生存期間、音声機能温存期間、局所完全奏効割合、推奨治療期間達成割合、有害事象とした。

本試験の両群の治療の主たる目的は原発病巣を制御し音声機能を温存することである。対象疾患の増悪（再発を含む）はほとんどが局所に発生し、局所増悪後も救済手術により生命予後が非常に良好である。報告例でのデータをもとにすると、対象集団の死亡は原病死よりも重複癌による死亡を含めた他因死の割合が大きい⁶⁻⁸、3 年の観察時点で予想されるあらゆる死亡の発生割合は 3%程度である。一方、本対象での増悪部位は局所が最も多く、頸部リンパ節や遠隔転移は少ないが、増悪により新たな治療が必要となり、局所増悪ではしばしば音声機能も失われる。これらのデメリットを総合的に評価する指標として無増悪生存期間が最も意義のあるエンドポイントと考えた。また、本対象では再発のほとんどが 3 年以内に発生すると予想される。そのため本試験の primary endpoint は 3 年無増悪生存割合とした。

以下に secondary endpoints の設定根拠を示す。

・全生存期間

本対象は両群で非常に予後良好であることを前提としているが、最もハードなイベントである死亡において差がないことを見るために全生存期間を secondary endpoint として設定した。

・喉頭無増悪生存期間

多くの報告でエンドポイントとされている局所制御割合は遠隔転移や二次がん（登録後に診断された新たな重複癌および多発癌）をイベントとせずに打ち切りとしており、競合リスクの問題を生じると共に臨床的かつ現実に意味のある数字を示さないため、JCOG データセンターとしては不適切な指標と考えており、その使用を推奨していない。よって本試験においては、局所治療効果の指標として、局所増悪（局所再発を含む）もしくは死亡をイベントとする局所無増悪生存期間を用いる。本試験でも、これらと比較可能で、局所治療効果を反映するエンドポイントとして喉頭無増悪生存期間を設定した。

・無病生存期間

また本試験の対象は非常に予後良好であるため、時として二次がんの発生が問題となる。そのため無増悪生存期間のイベントに二次がんもイベントとして加えた無病生存期間を secondary endpoints のひとつとした。

- ・音声機能温存生存期間

声門癌では原疾患による死亡が少ないことから音声機能を温存できるかどうかは患者の Quality of Life にとって非常に重要な問題である。そのためあらゆる死亡に加え、放射線治療の有害事象や救済手術による音声機能喪失を含めた Grade 3 以上の声の変化の評価が両群の有用性の判断に重要と考え、それらを音声機能喪失イベントとした音声機能温存生存期間を secondary endpoint とした。

- ・局所完全奏効割合

文献でもしばしば報告されているエンドポイントであり、治療の一次効果として局所での癌の完全奏効が得られたかどうかを評価するため局所完全奏効割合を secondary endpoint とした。

- ・推奨治療期間達成割合

加速照射群のメリットとして治療期間短縮効果が挙げられるが、治療休止や治療中止が多く発生すると必ずしも治療期間短縮のメリットが受けられなくなる。そのため規定の治療期間内にプロトコール治療を終了した割合を見る推奨治療期間達成割合を secondary endpoint として設定した。

- ・有害事象

安全性の指標として設定した。

2.4.2. 臨床的仮説と登録数設定根拠

本試験の主たる臨床的仮説は「試験治療(加速照射法)群が標準治療(標準分割照射法)群に対して、3年無増悪生存割合で非劣性が証明された場合、加速照射法を T1-2 声門癌に対する標準治療とみなす。」とする。

本試験では T1 および声門運動制限のない T2 声門癌を対象としており、標準治療群で期待される3年無増悪生存割合は 80-90%と考えられる。一方、試験治療群では放射線治療期間後半の腫瘍の加速再増殖を抑えることにより治療効果が高くなることは期待できるものの、もともと標準治療群でも予後良好であり、期待される3年無増悪生存割合は標準治療群とほぼ同等であると考えられる。しかし、試験治療群では治療期間を短縮することにより、通院期間が短縮できることや経済的負担が軽減できるというメリットがあり(表 2.4.2)、臨床的な効果が同等であれば試験治療群を選択することが有益であると考えられる。もし試験治療群の治療効果が明らかに標準治療群より劣るようであればリスク/ベネフィットバランスから考えて試験治療群の有用性は否定的である。

このことから標準治療群の3年無増悪生存割合を 80%と設定し、これに対して試験治療群での3年生存割合が5%以上劣っていれば、通院期間や経済的負担の軽減というメリットがあったとしても試験治療群は臨床的に意義なしと判断することとした。Primary endpoint である3年無増悪生存割合において試験治療群の非劣性が証明され、臨床的に問題となる有害事象も増加がないことが明らかである場合、治療期間の短縮と経済的負担の軽減というメリットを有する試験治療群を新たな標準治療と考える。

試験全体の有意水準は、片側 5%とし、上記のパラメーターを用いて後述(「12.2 予定登録数・登録期間・追跡期間」参照)する考察に基づいて必要登録数を計算し、登録期間 4 年、追跡期間 3 年として両群計 360 名を予定登録数とした。

<Ver1.4 における追記事項>

2011年5月の時点で当初の想定よりも不適合患者数が多いことが判明したため、検出力を確保する目的で予定登録数を 360 名から 370 名へと 10 名追加することとした。また、登録期間を 4 年から 5 年へと 1 年間延長することとした。

表 2.4.2. 試験治療群と標準治療群の保険料、通院期間の比較モデル

検討項目	単価 (円)	T1		T2	
		標準治療群	試験治療群	標準治療群	試験治療群
初診料	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550
再診料	580	19,140	14,500	20,300	15,660
治療管理料	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
体外照射	9,300	306,900	232,500	325,500	251,100
合計費用*		355,590	276,550	375,350	296,310
医療費総額差		74,400		74,400	
個人負担差		23,712		23,712	
通院期間(日)		45	33	47	37

*血液検査、画像検査、喉頭ファイバーなどの検査料、治療中の投薬などの治療費を除く

2.4.3. 患者登録見込み

今回の試験実施に際しては、現在厚生労働科学研究費補助金「先進的高精度三次元放射線治療による予後改善に関する研究」班に参加している15施設中、患者登録可能な12施設に加え10施設が新規に参入し、予定参加施設は22施設である。参加予定施設に対するアンケート調査の結果、直近の1年間に1施設平均T1N0 8.8名、T2N0 5.7名、合計14.5名の治療実績があった。適格規準に合致しない患者の存在や、同意取得困難の理由で治療実績の3割程度が登録可能と見込まれる。参加施設全体としての登録見込みでは年間151名を見込んでおり、4年間の予定登録期間で必要登録数の360名は達成可能であると考えられる。

2.4.4. 割付調整因子設定の根拠

1)施設

登録患者の背景、治療、有効性評価、安全性評価における施設間差の存在は広く知られており、施設での調整はJCOGにおける標準となっているため、割付調整因子とした。

2)T因子

T1とT2では予後が異なるというコンセンサスが得られているため、割付調整因子とした。

2.5. 試験参加に伴って予想される利益と不利益の要約

2.5.1. 予想される利益

いずれの群の治療法も日常保険診療の範囲内で行われるため、試験期間中の診療費はすべて患者の保険および患者自己負担により支払われ、日常診療に比べて、患者が本試験に参加することで得られる特別な診療上、経済上の利益はない。ただし、試験治療群に割付けられた患者については予定通り治療が遂行できれば治療期間が標準分割照射群の4分の3に短縮され、治療期間、医療費負担の軽減の利益がある。

2.5.2. 予想される危険と不利益

本試験登録患者にて加速照射群に割り付けられた場合には急性期、晩期の有害反応のリスク増加が予想されるが、2.3.3.4)で示した本試験に先行する1回2.4 Gyのfeasibility studyでは安全性について大きな問題は見られなかった。治療に伴うリスクを最小化するために、「4.患者選択規準」、「6.3. 治療変更規準」、「6.4 併用療法・支持療法」などをグループ内で慎重に検討した。

また、JCOG臨床試験では、試験開始後は年2回の定期モニタリングが義務づけられており、有害事象が予期された範囲内かどうかをデータセンターと効果・安全性評価委員会がモニターするとともに、重篤な有害事象や予期されない有害事象が生じた場合にはJCOGの「臨床安全性情報取り扱いガイドライン」および関連する諸規定に従って慎重に検討・審査され、必要な対策が講じられる体制が採られている。

2.6. 本試験の意義

本試験の結果、試験治療群である加速照射法の有用性が証明された場合、これまでランダム化比較試験に基づくエビデンスがないままに広く行われてきた加速照射の科学的妥当性を示すことができ、①治療期間が短くてすむ、②医療費が節減できる、③施設、医療スタッフへの負担が軽減でき医療資源を有効に利用できる、というメリットを有する標準治療を確立することができる。また波及効果として放射線治療を受ける他疾患の患者への治療機会を増やし、診療全体への貢献が得られる。

また、加速照射法の有用性が示されなかった場合でも、標準分割法がstandardであることが証明され、これまでエビデンスなく行われてきた加速照射法の広がりには歯止めをかけることができる。

以上より、本試験はpositive resultが得られた場合も、negative resultに終わった場合も、臨床的意義が極めて高い試験となることが期待される。

2.7. 附随研究

本試験の附随研究として以下の研究を計画している。

2.7.1. 声門癌放射線治療後の急性反応および音声機能変化に関与する遺伝子多型に関する附随研究

本試験の附随研究として、血液検体を用いて声門癌放射線治療による急性および晩期有害事象の発生・程度に関与する遺伝子多型、特に一塩基多型(single nucleotide polymorphism: SNP)を明らかにする研究を計画している。

放射線治療による急性または晩期有害反応に関与する遺伝子やシグナル伝達については基礎研究や臨床検体を用いた解析で、その候補遺伝子の報告はなされてきている。しかし、前向き試験での系統的なSNPs解析で放射線治療による急性および晩期有害反応に関与するSNPを明らかにした報告はほとんどない。本臨床試験で行われる治療は放射線治療単独であるため、その急性および晩期有害反応は放射線治療以外の影響は非常に少ないと考えられる。そのため本附随研究の結果により、急性および晩期反応に関与するSNPの候補が同定された場合、これまで患者側でとされてきた急性および晩期有害反応の出現頻度や程度が異なる原因についての科学的側面を示すことができ、将来的には放射線治療前に ①急性および晩期有害反応の程度の予測、②その予測に基づいた至適な放射線治療法の選択、が可能となると予想される。これにより放射線治療による急性または晩期有害反応を低減できる可能性があり、放射線治療を受ける患者の治療後の生活の質の向上にも繋がると期待されている。

以上より、本附随研究は現在までに十分には明確にされていなかった正常組織の放射線応答に関与するSNPを明らかにできる可能性があり、臨床へのフィードバックの点で極めて意義のある研究となることが期待される。

本附随研究では遺伝子多型の網羅的解析をおこなうことから「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」およびJCOG遺伝子ポリシーに準拠して本プロトコールとは別個にプロトコールおよび手順書を作成する。詳細については「15.3.附随研究」参照。

3. 本試験で用いる規準・定義

本プロトコルでの解剖学的事項、臨床病期分類の表記は TNM 分類第 6 版(UICC、2002 年版)を、病理組織分類の表記は WHO 腫瘍組織学的分類を用いる。

3.1. 解剖学的事項

喉頭の解剖学的部位と亜部位(カッコ内はICD-10の悪性新生物コード)

- 1) 声門上部(C32.1)
 - i) 舌骨上喉頭蓋{先端, 舌面(前面)(C10.1)},および喉頭面を含む}
 - ii) 披裂喉頭蓋ヒダ、喉頭面
 - iii) 披裂
 - iv) 舌骨下喉頭蓋
 - v) 仮声帯
- 2) 声門(C32.0)
 - i) 声帯
 - ii) 前連合
 - iii) 後連合
- 3) 声門下部(C32.2)

3.2. 臨床病期分類規準

3.2.1. 臨床病期分類

臨床病期分類(staging)には以下の TNM 分類第 6 版(UICC、2002 年版)を用いる。
本研究では下記の濃い網掛け部分が適格である。

	T	N	M
0 期	is	0	0
I 期	1	0	0
II 期	2 ^(注)	0	0
III 期	1-2	1	0
	3	0-1	0
IVA 期	1-3	2	0
	4a	0-2	0
IVB 期	4b	Any	0
	Any	3	0
IVC 期	Any	Any	1

(注)ただし本研究においては声帯運動制限を伴う腫瘍を除く

3.2.2. T-原発腫瘍

※本試験の対象は網掛け部分

- TX 原発腫瘍の評価が不可能
- T0 原発腫瘍を認めない
- Tis 上皮内癌
- T1 声帯運動が正常で声帯に局限する腫瘍(前または後連合に達してもよい)
- T1a 一側声帯に局限する腫瘍
- T1b 両側声帯に浸潤する腫瘍
- T2 声門上部および/または声門下部に進展するもの、および/または声帯運動の制限を伴う腫瘍
- T3 声帯が固定し喉頭内に局限する腫瘍、および/または声門周囲腔(paraglottic space)に浸潤する腫瘍、および/または甲状軟骨のわずかなびらん(内側表層など)を伴う腫瘍
- T4a 甲状軟骨を破って浸潤する腫瘍、または喉頭外、すなわち気管、舌深層の筋肉/外舌筋(オトガイ

舌筋、舌骨舌筋、口蓋舌筋、茎突舌筋)を含む頸部軟部組織、舌骨下筋群、甲状腺、食道に浸潤する腫瘍

T4b 椎前間隙、縦隔に浸潤する腫瘍、または頸動脈を全周性に取り囲む腫瘍

3.2.3. N-所属リンパ節

※本試験の対象は網掛け部分

NX 所属リンパ節転移の評価が不可能

N0 所属リンパ節の転移なし

N1 同側の単発性リンパ節転移で最大径が3 cm 以下

N2 同側の単発性リンパ節で最大径が3 cm をこえるが6 cm 以下、または同側の多発性リンパ節転移で最大径が6 cm 以下、または両側あるいは対側のリンパ節転移で最大径が6 cm 以下

N2a 同側の単発性リンパ節で最大径が3 cm をこえるが6 cm 以下

N2b 同側の多発性リンパ節転移で最大径が6 cm 以下

N2c 両側あるいは対側のリンパ節転移で最大径が6 cm 以下

N3 最大径が6 cm をこえるリンパ節転移

注: 正中リンパ節は同側リンパ節である。

3.2.4. M-遠隔転移

※本試験の対象は網掛け部分

MX 遠隔転移の評価が不可能

M0 遠隔転移なし

M1 遠隔転移あり

3.3. 病理組織分類

WHO 腫瘍組織学的分類(※本試験の対象は網掛け部分)

I. 上皮性腫瘍

A. 表層上皮性腫瘍

1. 乳頭腫

2. 異形性上皮および上皮内癌

3. 癌

a. 扁平上皮癌

b. 腺癌

c. 腺扁平上皮癌

d. 癌, 未分化

4. カルチノイド

B. 付属腺、唾液腺、涙腺の腫瘍

1. 腺腫

2. 癌

II. メラニン産生腫瘍

III. 歯源性腫瘍

IV. リンパ組織の腫瘍

V. 軟部組織腫瘍(悪性)

VI. 骨、軟骨腫瘍(悪性)

VII. その他の腫瘍(悪性)

VIII. 分類不能の腫瘍

4. 患者選択規準

以下の適格規準をすべて満たし、除外規準のいずれにも該当しない患者を登録適格とする。

4.1. 適格規準（組み入れ規準）

- 1) 登録前 28 日以内の喉頭ファイバーにより腫瘍の原発が声門であることが確認されている（原発が声門上部や声門下部の腫瘍は認めない）
- 2) 病理組織学的に扁平上皮癌と診断されている
- 3) 登録前 28 日以内の喉頭ファイバー所見と頸部造影 CT により、T1 または、声帯の運動制限のない T2 であることが確認されている(3.2.参照)
 - ※1 喉頭ファイバー所見の適格性については 2 名の医師により判定を行う。耳鼻科または頭頸部外科医師が 1 名加わることとする。判定を行う 2 名のうち 1 名は参加施設の医師でなくても構わない。
 - ※2 2 名のうち 1 名は実際に喉頭ファイバーを行い、声帯運動制限の有無を含めて適格性の判定を行う。残り 1 名は喉頭ファイバー検査時の写真を用いて声帯運動制限以外の適格性の判定を行う。
 - ※3 T2 の場合には病変の主座が声門であること。
 - ※4 声帯の運動制限の評価は健側の声帯の動きとの比較で行う。
 - ※5 画像による記録が必要であるため喉頭鏡による診断は許容しない。
 - ※6 腫瘍が大きく気道閉塞を来すなど理由により、気管切開を要する病変は不適格とする。
- 4) 登録前 28 日以内の胸部 X-P(正面)および頸部造影 CT(5 mm 以下のスライス厚)で明らかなリンパ節転移がなく(N0)、遠隔転移を認めない(M0)。造影剤アレルギーや腎機能低下などの医学的理由が原因で頸部造影 CT ができない場合は単純 CT でも可。なお、登録前 28 日以内に胸部 CT の撮影を行っている場合には、胸部 X-P 検査を省略し、胸部 CT でリンパ節転移がないことと、遠隔転移を認めないことを確認した場合も適格とする。
- 5) 登録前に立てた治療スケジュールが以下の条件を満たす。ただし登録前にはどちらの群になるか不明であるので、1 週間の照射回数の上限を最大 5 回として、A 群の治療日程(T1:計 33 回、T2:計 35 回)を用いて治療スケジュールをたてる。
 - ① 祝祭日あるいは施設の事情を考慮して、推奨総治療期間内(T1では51日以内、T2では53日以内)に予定プロトコール治療が完遂できる。
 - ② 登録前に立てた治療スケジュールにおいて、治療期間内のどの連続する2週間でも8回以上の照射が行える。週あたりの照射回数は月曜日から始まる7日間で計算する。水曜日から治療を開始する場合は、翌週に祝日があれば最初の2週間の照射回数が7回以下となることがあるため、必ず8回以上となるよう治療スケジュールを立てること。なお、最後の2週間の実照射回数は7回以下となってもよい。
- 6) 登録時の年齢が 20 歳以上 80 歳以下である
- 7) Performance Status (ECOG):0~1
- 8) 喉頭に対する外科的手術(治療目的のラリngoマイクロサージェリー、レーザー切除術を含む)、頸部への放射線療法いずれの既往もない。ただし、診断目的のラリngoマイクロサージェリーや良性の声帯ポリープに対する切除術の既往は適格とする。
- 9) 他のがん種に対する治療を含めて、登録前 5 年以内に抗がん剤による化学療法の既往がない。ホルモン治療の既往は許容する。
- 10) 十分な臓器機能を有する(すべての検査項目は登録前 28 日以内の最新の検査値を用いる。登録日の 4 週前の同じ曜日の検査は許容する。)
 - i) 白血球数 $\geq 3,000/\text{mm}^3$
 - ii) ヘモグロビン $\geq 10 \text{ g/dL}$ (登録前 28 日以内に輸血を行っていないこと)
 - iii) 血小板数 $\geq 100,000/\text{mm}^3$
 - iv) 総ビリルビン $\leq 1.2 \text{ mg/dL}$
 - v) AST(GOT) $\leq 100 \text{ IU}$
 - vi) ALT(GPT) $\leq 100 \text{ IU}$
 - vii) クレアチニン $\leq 3 \text{ mg/dL}$
- 11) 試験参加について患者本人から文書で同意が得られている

4.2. 除外規準

- 1) 活動性の、細菌感染症および真菌感染症を有する。(38°C以上の発熱を有し、画像診断もしくは細菌学的

検査にて細菌感染が証明されている)

- 2) 活動性の重複がんがある(同時性重複がん、および無病期間が5年以内の異時性重複がん。ただし、局所治療により治癒と判断される Carcinoma in situ(上皮内がん)および粘膜内がん相当の病変、UICC 分類(第6版)で病期Iの前立腺癌*、非浸潤性乳管癌は活動性の重複がんに含まない)。
* 病期Iの前立腺癌:T1a(触知不能、または画像では診断不可能な臨床的に明らかでない腫瘍で、組織学的に切除組織の5%以下に偶発的に発見される腫瘍)、N0、M0、G1(組織学的に高分化、軽度異型性を示すもの)をすべてみたすもの
- 3) 妊娠中または妊娠の可能性がある、または授乳中の女性。
- 4) 精神疾患、または精神症状を合併しており試験への参加が困難と判断される。
- 5) ステロイド剤の継続的な全身投与(内服または静脈内)を受けている。
- 6) リウマチを除く膠原病の治療歴がある、または治療を受けている。
- 7) インスリンの継続的使用により治療中またはコントロール不良の糖尿病を合併している。
- 8) 血液透析を受けている。
- 9) コントロール不良の高血圧症の合併がある。
- 10) 重篤な心疾患、心不全、6か月以内の心筋梗塞、6か月以内の狭心症発作のいずれかの既往がある。

5. 登録・割付

5.1. 登録の手順

対象患者が適格規準をすべて満たし、除外規準のいずれにも該当しないことを確認し、登録適格性確認票に必要な事項をすべて記入の上、データセンターに電話連絡または登録適格性確認票を FAX 送信する。

患者登録の連絡先と受付時間

JCOG データセンター

TEL:03-3542-3373

FAX:03-3542-3374

平日 9～17 時(祝祭日、土曜・日曜、年末年始は受け付けない)

患者選択規準に関する問い合わせ先

研究事務局

古平 毅 (愛知県がんセンター中央病院放射線治療部)

〒464-8681 愛知県名古屋市千種区鹿子殿 1-1

TEL:052-762-6111 FAX:052-752-8390

E-mail:109103@aichi-cc.jp

上記が不在などにより連絡がつかない場合には、

鹿間直人 (埼玉医科大学国際医療センター放射線腫瘍科)

〒350-1209 埼玉県日高市山根 1397-1

TEL:042-974-4111 (7105) FAX:042-984-4136

E-mail:nshikama0525@gmail.com

5.1.1. 登録に際しての注意事項

- 1) プロトコル治療開始後の登録は例外なく許容されない。
- 2) 電話登録の場合、登録後 2 日以内に登録適格性確認票をデータセンターへ送付する(郵送、FAX、または手渡し)。
- 3) 登録適格性確認票の内容確認が不十分な時は、すべて満たされるまで登録は受け付けられない。
- 4) データセンターで適格性が確認された後に、登録番号が発行される。電話連絡の場合は登録番号の通知をもって、FAX 登録の場合は登録確認通知の送付をもって登録完了とする。
- 5) 登録完了後に「登録確認通知」がデータセンターから FAX にて施設コーディネーターに送付されるので保管すること。
- 6) データの研究利用の拒否を含む同意撤回があった場合を除いて、一度登録された患者は登録取り消し(データベースから抹消)はなされない。重複登録の場合は、いかなる場合も初回の登録情報(登録番号、割付群)を採用する。
- 7) 誤登録・重複登録が判明した際には速やかにデータセンターに連絡すること。

5.2. ランダム割付と割付調整因子

登録にあたってデータセンターで A 群:標準分割照射法、B 群:加速照射法のいずれかに割り付ける。

ランダム割付に際しては、施設、T 因子(T1/T2)で大きな偏りが生じないようにこれらを調整因子とする最小化法を用いる。ランダム割付方法の詳細な手順は参加施設の研究者に知らせない。

6. 治療計画と治療変更規準

患者の安全が脅かされない限りにおいて、治療および治療変更は本章の記述に従って行う。

プロトコールに従えば医学的に危険と判断される場合は担当医の医学的判断に従って治療変更を行う。「プロトコール逸脱」となるが、医学的に妥当と判断された場合は「臨床的に妥当な逸脱」とされる（「14.1.3.プロトコール逸脱・違反」参照）。有効性を高める意図で行われた逸脱は「臨床的に妥当な逸脱」とはしない。

6.1. プロトコール治療

A・B群共に登録後14日以内にプロトコール治療を開始する。

なんらかの理由で治療開始が登録後14日以降になった場合はその理由をCRFに記載すること。治療を開始できないと判断した場合は「プロトコール治療中止」として「治療終了報告」に詳細を記載する。登録後、治療開始までに臨床検査値などが悪化して適格規準を満たさなくなった場合にプロトコール治療を開始するか中止するかは担当医の判断によるが、開始した場合には「治療経過記録1 治療」用紙に、中止した場合には「治療終了報告用紙」に担当医の判断の理由についてその詳細を記載すること。

6.1.1. 放射線治療

1) 線量と分割法

A群 標準分割照射群

1回線量 2 Gy、1日1回、週5回とする。

T1: 総線量 66 Gy、計33回、総治療期間 45日間

T2: 総線量 70 Gy、計35回、総治療期間 47日間

B群 加速照射群

1回線量 2.4 Gy、1日1回、週5回とする。

T1: 総線量 60 Gy、計25回、総治療期間 33日間

T2: 総線量 64.8 Gy、計27回、総治療期間 37日間

2) 開始時期と照射スケジュール

- ① 放射線治療は月曜日から水曜日までに開始し、木曜日、金曜日からの開始は許容されない。水曜日から治療を開始する場合など、翌週に祝日があれば最初の2週間の照射回数が7回以下となることがあるため、必ず8回以上となるよう治療スケジュールを調整すること。
- ② 土日や祝祭日に伴って照射が行えない場合は、翌治療日に照射を順延し線量の調整は行わない。
- ③ 1日1回週5回の分割法を標準とし、1週間の最大照射回数は5回とする。
 - i) 標準分割照射群では治療回数が週5回未満である場合、土日や祝祭日の照射や、週に1回を限度として6時間以上間隔をあげ1日2回照射を行ってもよい。その場合も1週間の治療回数は5回までとする。
 - ii) 加速照射群では土日や祝祭日の照射は推奨されるが、1日2回照射は許容しない。
- ④ 登録前にたてる治療スケジュールでは祝祭日や施設の事情を考慮した上で、以下のA群の推奨総治療期間内に予定した回数の放射線治療が完遂できることを確認する。治療開始後は、両群において以下の推奨総治療期間内に予定した回数の放射線治療を完遂した患者をsecondary endpointsのひとつである推奨治療期間達成割合の分子とする（「11.3.7.推奨治療期間達成割合」参照）。推奨総治療期間内に治療が終了しなくてもプロトコール治療中止とはしない。

A群 標準分割照射群

T1: 推奨総治療期間51日間

T2: 推奨総治療期間53日間

B群 加速照射群

T1: 推奨総治療期間39日間

T2: 推奨総治療期間43日間

3) 放射線治療装置

以下のすべてを満たす装置を用いる。

- ① 3-6MV のX線発生装置
- ② Source Axis Distance (SAD)が100 cm以上

4) 標的体積(target volume)

① 肉眼的腫瘍体積(gross tumor volume: GTV)

GTVは喉頭ファイバーおよび画像検査により明らかに腫瘍が存在すると判断される領域の体積である。

② 臨床標的体積(clinical target volume: CTV)

T1: 声帯全体とする。

T2: 声帯全体と GTV + 1 cm の両者を含む範囲とする。

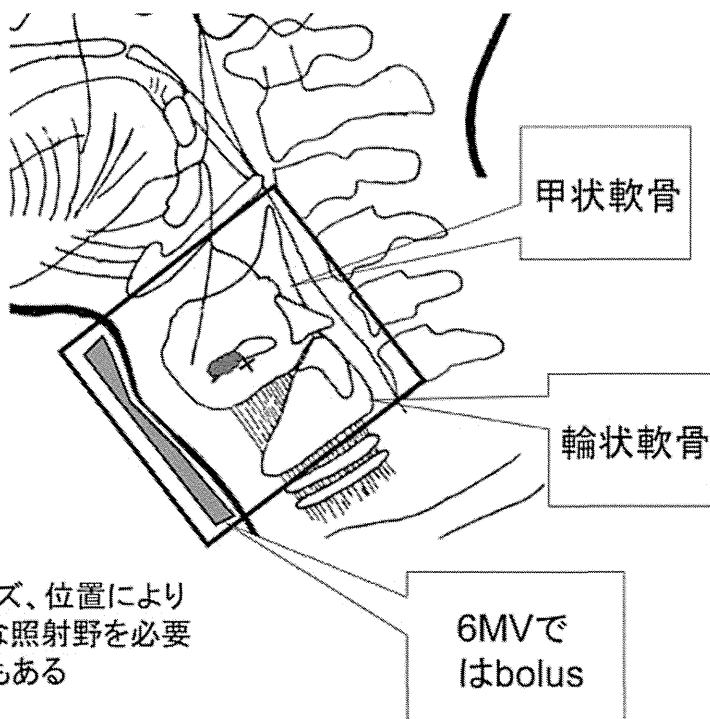
③ 計画標的体積(planning target volume: PTV)

上記CTVに患者固定再現性の誤差や生理的運動による移動を見込み、頭尾方向に0.5-1 cm、前後方向に0.5 cmを加えた範囲をPTVとする。

上記標的体積に整合性を保つように設定された典型的な照射野は下記の基準部位を含む矩形照射とする。

基準部位

- i) 上縁: thyroid notch 0.5 cm 上方
- ii) 後縁: 椎体前縁
- iii) 下縁: 輪状軟骨の下縁。ただし下方進展を伴う T2 病変では第 1 気管軟骨輪を含む
- iv) 前縁: 皮膚縁の 0.5 cm 前方



腫瘍のサイズ、位置により
図より大きな照射野を必要
とする場合もある

- 照射野は矩形照射野とし、ビームの中心軸は照射野中心とする。
- 照射野が 5 cm × 5 cm を下回らないよう配慮する。照射野の面積は 50 cm² を超えないこととする。
- なお、1 回の治療においては各門全てを照射する。2 門以上の照射において 1 回 1 門のみの照射は許容されない。治療は原則として均等荷重左右対向 2 門照射で開始し、PTV に 6.1.1 の 1) で規定された線量を投与する。左右対向 2 門照射では肩関節が照射野に重なるため線量分布が不良になる場合には肩を外した斜入 2 門照射を行う。これ以外の照射法の場合には事前に研究事務局と相談すること。

5) 線量分布計算

① 標的基準点

標的基準点は、均等荷重対向2門照射においては中心軸上の体厚中心点を、対向2門以外の2門以上の照射法の場合は中心軸上の各ビームの交点とする。標的深度はCTシミュレーションおよびCT画像を利用したX線シミュレーションのCT画像上の計測値とする。

② 標的内の線量均一性

背臥位で適切に頸部を後屈し、肩を降ろした体位にて照射野設定を行う。頸部の固定器具により再現性を図る。標的基準点を含む横断面(アイソセンター面)ではPTVへの線量が処方線量の95%以上107%以下となるように設定する。そのための補償フィルターやウェッジフィルター(ダイナミックウェッジを含む)の使用を推奨する。PTVへの線量が保障される範囲で披裂部への線量を低減することを許容する。

6MVのX線を使用する場合、以下の場合では皮膚表面または固定シェルの上に5 mm厚までのボールドをのせて照射を行うことを推奨する。

- i) 前連合に病変が及ぶ場合
- ii) 甲状軟骨の前面の皮下組織が5 mm以下でCTVの線量が不足する場合

③ 線量分布図、線量計算

CTに基づき、標的基準点を含む横断面(アイソセンター面)および披裂に相当する各々のスライスの線量分布図を作成する。また、モニターユニット値の算出にあたっては不均質補正を行わない。

6) 位置決め

CTまたはX線シミュレータによる位置決めを行い同時に位置決め写真を撮影する。治療装置による照準写真は治療開始時に必ず撮影し、その他は必要に応じて撮影する。なおEPID(Electronic Portal Imaging Device)による位置照合でこれを代用することも可とする。研究事務局による検討のため放射線治療照射録や線量分布図、リニアックグラムなど品質管理・品質保証活動に必要な資料は、照射終了後7日以内に、がん対策情報センターがん治療品質管理推進室に送付する。

7) リスク臓器-最大線量

脊髄 45 Gy

6.2. プロトコール治療中止・完了規準

6.2.1. プロトコール治療完了の定義

各群で予定した回数の放射線治療を終了した場合をプロトコール治療完了と定義する。

※ 推奨総治療期間内(6.1.1.2参照)に治療を終了した場合に加え、「6.3.1.プロトコール治療休止規準」に従ってプロトコール治療を休止し、3週間以内に治療を再開し、予定した回数の治療を終了した場合もプロトコール治療完了に含む。

6.2.2. プロトコール治療中止の規準

以下のいずれかの場合、プロトコール治療を中止する。

- 1) プロトコール治療無効と判断
 - ・治療開始後に原病の増悪が認められた場合
- 2) 有害事象によりプロトコール治療が継続できない場合
 - ① 放射線皮膚炎－放射線、声の変化を除くCTCAE v3.0のGrade 4の有害事象が認められた場合
 - ② 「6.3.1.プロトコール治療休止規準」に従ってプロトコール治療を休止し、3週間たっても治療を再開出来なかった場合
 - ③ 「6.3.2.プロトコール治療再開規準」に従ってプロトコール治療を再開した後、再び「6.3.1.プロトコール治療休止規準」に定める治療休止規準に該当した場合
 - ④ 治療変更規準以外で、有害事象により、担当医がプロトコール治療中止を要すると判断した場合
- 3) 有害事象との関連が否定できない理由により、患者がプロトコール治療の中止を申し出た場合
 - ・有害事象との関連が否定できない場合
- 4) 有害事象との関連が否定できる理由により、患者がプロトコール治療の中止を申し出た場合
 - ・本人や家人の転居など、有害事象との関連がまず否定できる場合
- 5) プロトコール治療中の死亡
 - ・他の理由によりプロトコール治療中止と判断する以前の死亡
- 6) その他

登録後治療開始前の増悪(急速な増悪によりプロトコール治療が開始できなかった)、プロトコール違反が判明、登録後の病理診断変更などにより不適格性が判明して治療を変更した場合、照射装置の故障などにより6.1.1.1で定めた総治療期間から3週ンを越えても放射線治療が終了しなかった場合など。

プロトコール治療中止日は、5)の場合死亡日、それ以外の場合はプロトコール治療中止と判断した日とする。

6.3. 治療変更規準

6.3.1. プロトコール治療休止規準

プロトコール治療中に以下のいずれかに該当する場合はプロトコール治療を休止し、次項のプロトコール治療再開規準を満たすまで再開しない。

- 1) 放射線皮膚炎-放射線: Grade 4
- 2) 粘膜炎(診察所見)-喉頭、咽頭: Grade 3 (予定の分割照射回数が7回以上残っている場合。残りの分割照射回数が6回以下の場合はGrade 4とならない限りプロトコール治療を継続する。)
- 3) 粘膜炎(機能/症状)-喉頭、咽頭: Grade 3 (予定の分割照射回数が7回以上残っている場合。残りの分割照射回数が6回以下の場合はGrade 4とならない限りプロトコール治療を継続する。)
- 4) 肺/上気道出血-喉頭、咽頭: Grade 3(輸血/IVRIによる処置/内視鏡的処置/外科的処置を要する)
- 5) 喉頭浮腫: Grade 3
- 6) 声の変化: Grade 4
- 7) 嚥下障害: Grade 3

6.3.2. プロトコール治療再開規準

- ・プロトコール治療休止後は、以下の条件のすべてを満たすことを確認した上で、放射線治療を再開する。治療再開時に放射線の1回線量および、総線量の変更は行わない。
- ・プロトコール治療休止後、3週間経過しても以下の再開規準を満たさない場合はプロトコール治療中止とする。

- 「6.3.1 プロトコル治療休止規準」に従ってプロトコル治療を休止し、休止後 3 週間以内に 6.3.2.に定める再開規準を満たして放射線治療を再開した場合には、推奨治療期間を越えても規定の総線量まで放射線治療を行う。
- 再開後に再び治療休止規準に該当する場合にはプロトコル治療を中止し、後治療として放射線治療を行うことは許容しない。
 - 1) 放射線皮膚炎-放射線 \leq Grade 3
 - 2) 粘膜炎(診察所見)-喉頭、咽頭 \leq Grade 2
 - 3) 粘膜炎(機能/症状)-喉頭、咽頭 \leq Grade 2
 - 4) 肺/上気道出血-喉頭、咽頭 \leq Grade 2
 - 5) 喉頭浮腫 \leq Grade 2
 - 6) 声の変化 \leq Grade 3
 - 7) 嚥下障害 \leq Grade 2

6.3.3. 治療変更に関する相談

治療に関する疑問点がある場合は、「16.6.研究事務局」に問い合わせる。

古平 毅
 愛知県がんセンター中央病院 放射線治療部
 〒464-8681 愛知県名古屋市千種区鹿子殿 1-1
 TEL:052-762-6111 FAX:052-752-8390
 E-mail:109103@aichi-cc.jp

上記が不在などにより連絡がつかない場合には、
 鹿間直人
 埼玉医科大学国際医療センター放射線腫瘍科
 〒350-1209 埼玉県日高市山根 1397-1
 TEL:042-974-4111 (7105) FAX:042-984-4136
 E-mail:nshikama0525@gmail.com

6.4. 併用療法・支持療法

6.4.1. 推奨される/推奨されない併用療法・支持療法

- 1) 放射線喉頭・咽頭炎
 咳嗽や疼痛などの症状に対しては、鎮咳薬や消炎鎮痛薬の投与を行う。含嗽やネブライザーなどによる粘膜の乾燥予防、保湿保持に努める。嚥下時疼痛や嚥下困難に対して、粘膜保護剤を投与し、痛みが強い場合には消炎鎮痛剤、モルヒネなどを使用する。粘膜浮腫、重度の粘膜炎が発現した場合ステロイドの投与を考慮する。
- 2) 禁煙
 急性期、晩期の有害事象が増悪する可能性があるため禁煙を指導する。本試験の対象では重複癌の割合が多く喫煙の因果関係が高いことをふまえプロトコル治療完了後も禁煙指導を継続する。
- 3) 禁酒
 アルコールにより粘膜炎の増強、浮腫が増悪するのでプロトコル治療期間の禁酒を指導する。

6.4.2. 許容される併用療法・支持療法

なし

6.4.3. 許容されない併用療法・支持療法

プロトコル治療中、およびプロトコル治療完了後、増悪までの期間に、抗がん剤治療、免疫療法、追加の放射線治療、ラリンゴマイクロサージェリーを含む手術は許容されない。

6.5. 後治療

プロトコル治療完了後、増悪(再発を含む)を認めるまで無治療で観察する。プロトコル治療中止後の

治療、およびプロトコール治療完了後に増悪した場合の治療は規定せず、担当医の判断により速やかに適切な治療を施行する。増悪病巣の進展によって救済療法は異なるが、声門部の増悪に関しては、部分切除や喉頭全摘術が、頸部リンパ節転移には頸部郭清が、遠隔転移には化学療法などが一般的である。プロトコール治療中止規準に該当して「プロトコール治療中止」と判断した後に、いかなる理由においても「後治療」として、同一部位に放射線治療を行うことは許容されない。

また、プロトコール治療中止規準には該当するが、臨床的には「プロトコール治療継続」が妥当と判断される場合は、原則として(時間的余裕がない場合を除いて)、担当医レベルで決定するのではなく、施設研究責任者もしくは施設コーディネーターを通じて研究事務局に相談すること。研究事務局と施設研究責任者・施設コーディネーターの合意の下に、「プロトコール治療中止→後治療として治療」か、「逸脱してプロトコール治療継続」かを決定する。研究事務局との相談内容および意思決定の経緯は、当該患者の治療終了報告用紙や経過記録用紙のコメント欄に詳細に記載すること。なお、「逸脱してプロトコール治療継続」が頻発する場合は、プロトコール治療中止規準が臨床的に不適切である可能性があるため、研究事務局はグループ会議やグループミーティングリストを利用してプロトコール治療中止規準の見直しについて検討する。

6.6. 適格性および原発巣の効果判定のための写真撮影

適格性の中央判定および原発巣の効果判定の中央判定を行うために喉頭ファイバー所見の写真撮影を行う。写真は通常のフィルムより現像するか、ビデオテープや撮影機器に内蔵された画像ファイルをカラープリンターなどで印刷する。画像ファイルを記憶したメディア(フロッピーディスクや CD、SD カードなどの記録媒体)で郵送することは許容しない。また、電子メールなどに画像ファイルを添付して送ることは不可とする。

1) 撮影時期

①適格性:登録前 28 日以内に撮影を行う。

②原発巣の効果判定:最終照射日から 6 週後(前後 1 週間を許容する)に CR と判定された場合、撮影を行う。IR/SD であった場合には、その後 CR もしくは PD と判定されるまで 4 週間ごと(前後 1 週間を許容する)に喉頭ファイバーを行い、CR と判定された最終判定時の写真を提出する(IR/SD 判定時の写真は提出不要)。PD と判定された場合は組織学的検査で確定診断を行うために提出不要。

2) 撮影部位(撮影枚数)

病変および両側の声帯全体が観察できる喉頭ファイバーのカラー写真を撮影する。

①では病変の状態ができるだけ明瞭に観察できたとと思われる写真を 1 カット撮影する。

②では中央判定のため写真を 1 カット撮影する。

患者氏名、カルテ番号、イニシャルなどの個人を特定できる情報が、提出する写真に含まれないように留意する。

3) 写真の裏の記載項目

以下の項目を、それぞれの写真の裏に記載する。

- ・患者登録番号:患者氏名、カルテ番号、イニシャルなどの個人を特定できる情報は記載しない。
- ・治療群:A 群、B 群のどちらか
- ・撮影時期:上記 1)の①か②

例)「患者登録番号〇〇番、A 群、②」

4) 写真の送付

撮影した写真を 2 枚ずつプリントする。プリントの大きさは特に規定しない。①②は CR 判定後 4 週以内にまとめて研究事務局へ郵送とする。最終的な効果判定が PD もしくは NE であった場合には、①のみを PD/NE 判定後 4 週以内に研究事務局へ郵送する。

① 適格性判断のための画像

- i) カルテに保存: 1 枚
- ii) 研究事務局へ郵送: 1 枚

② 原発巣の効果判定のための画像(効果判定が PD の場合不要)

- i) カルテに保存: 1 枚
- ii) 研究事務局へ郵送: 1 枚

※IR/SD が 2 回以上継続した場合には、その旨を研究事務局に電話で連絡する。

送付先(研究事務局):古平 毅

愛知県がんセンター中央病院放射線治療部

〒464-8681 愛知県名古屋市千種区鹿子殿 1-1

TEL:052-762-6111

FAX:052-752-8390

5) 写真が送付されて来なかった場合の対応

研究事務局は、登録後 24 週間経過しても画像が郵送されて来ない場合は、参加施設に電話連絡し実際に写真が撮影されたかどうかの問い合わせを施設コーディネーターに行う。

研究事務局は、写真は撮影されているが郵送されていないことが確認された場合には、施設コーディネーターに対して、すみやかに写真を郵送することを依頼する。

研究事務局は、写真が撮影されていないことが確認された場合には、その患者に関して「適格性および効果に関する中央判定」が不可能となったことを施設コーディネーターに通知する。