



Dosimetric evaluation of the feasibility of stereotactic body radiotherapy for primary lung cancer with lobe-specific selective elective nodal irradiation

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2016-11-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小松, 哲也 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/3047

博士(医学) 小松 哲也

論文題目

Dosimetric evaluation of the feasibility of stereotactic body radiotherapy for primary lung cancer with lobe-specific selective elective nodal irradiation

(原発性肺癌に対する肺葉特異性選択的予防照射を加えた体幹部定位照射の実現可能性に関する放射線定量的評価)

論文の内容の要旨

[はじめに]

I 期非小細胞肺癌は葉切除と系統的リンパ節郭清により根治可能な疾患である。しかし、約 25%の患者においてはこの治療は適応とはならず、肺定位照射がもう一つの選択肢と成り得る。肺定位照射の問題点の一つとして、10~15%にリンパ節再発をきたすことが挙げられる。過去の外科治療の検討結果からは、腫瘍径が 2 cm 以上の場合にはリンパ節転移の頻度が無視できないことが判明している。そのようなリンパ節転移の起こり得る患者においては予防的リンパ節領域照射 elective nodal irradiation (ENI)が有益であるかもしれない。古典的には、ENI は縦隔全体を含むが、臨床的に N0 と診断されたケースでは N3 リンパ節転移は非常に稀である。また、過去の外科治療の検討結果から、リンパ節転移の起こりやすい部位と頻度が詳細に検討されている。実際に、胸部外科医により選択的リンパ節郭清は行われており、その成績は良好である。

ENI の追加により肺や縦隔臓器への毒性が高まることが予想されるが、今回我々は、過去の外科治療の病理所見の結果を参考に、選択的 ENI の安全性について、線量-体積曲線 dose-volume histogram (DVH)を用いて評価をおこなった。

[患者ならびに方法]

今回の研究は東海大学医学部倫理委員会の承認を得ておこなった。2010 年 1 月～2012 年 6 月の期間に実際に肺定位照射をプロトコールに従って施行した I 期肺癌 21 名を対象とした。

PubMed を使用して、I 期肺癌のリンパ節転移に関する論文を検索し、今回の研究に有益を考えられる論文が 10 編見つかった。その内容を要約すると以下のものであった。

1. リンパ節転移部位の多くは肺門と縦隔であり、肺内リンパ節転移の頻度は低かった。
2. 臨床学的 N0 の場合に病理学的なリンパ節転移の進行期と頻度は pN0 が 78%、pN1 が 8%、pN2 が 13%、そして pN3 が N3 が 0.8%であった。
3. 顕微鏡的リンパ節転移の 72~73%が 1 リンパ節領域に局限しており、そのような場合では、多領域にリンパ節転移がある場合と比較して予後良好であった。
4. 原発巣の位置する肺葉とリンパ節転移の部位との間には相関関係があり、外科医により詳細に調査されていた。

以上より選択的 ENI は単発性の N2 までのリンパ節転移を抑制することを目標にすることとした。そして今回、単発性の N2 症例を調査した Asamura らと Ichinose らの報

告で 20%以上、あるいは単発性の N1 と N2 症例を調査した Turna らの報告で 10%以上の頻度でリンパ節転移を認めた領域を、それぞれの肺葉特異性選択的 ENI 照射野として、以下のように設定した。

右上葉原発: #3 #4 #11

右中葉及び右下葉原発: #7 #11

左上葉原発: #5 #11

左下葉原発: #7 #11

リンパ節領域のターゲット入力に Chapet らのアトラスに従って入力した。

生物学的な評価を行う為に、実際に治療をおこなった肺定位照射の治療計画を、linear quadratic model (LQ model) を使用して 1 回 2 Gy に換算し、今回の ENI の治療計画と合算し全体の評価をおこなった。ENI の線量分割は 2 Gy × 20 回とした。線量制約は PubMed で検索を行い、肺 $V_{20} \leq 30\%$ 、脊髓 $D_{1cc} \leq 50$ Gy、食道 $D_{1cc} \leq 70$ Gy、食道 $D_{10cc} \leq 60$ Gy、気管気管支壁 $D_{10cc} \leq 70$ Gy とした。

[結果]

全 21 例の内 9 例 (43%) において線量制約を満たすことができなかった。その内訳は、肺の V_{20} で 30%を超える症例が 2 名、食道 D_{1cc} で 70Gy を超える症例が 1 例、脊髓の D_{1cc} が 50Gy を超える症例が 8 例であり、線量制約を満たせなかった最も大きな原因は脊髓の線量であった。更に、肺定位照射の照射野と ENI の照射野の関係を検討すると、二つの照射野の距離が 2 cm より大きい場合は全例線量制約を満たせていたが、距離が 2cm 以下の場合は 60%の症例が線量制約を満たせていなかった。実際に施行した肺定位照射に関しては、観察期間中央値が 26 ヶ月で 2 年の全生存期間が 84%、2 年の局所制御率が 88%であった。再発形式としては局所再発が 2 例、領域リンパ節再発が 3 例、遠隔転移が 3 例であった。領域リンパ節再発をした 3 例の内、2 例は単一領域のリンパ節再発のみであり、あとの 1 例は肺門リンパ節転移と局所再発であった。単一領域のリンパ節再発をきたした 2 例の内、1 例は右上葉原発で #3 に、もう 1 例は左上葉原発で #5 にリンパ節転移を生じた。いずれも今回の ENI の照射野に含まれていた。

[考察]

ENI の追加については症例の選択が重要である。過去の論文では腫瘍の分化度や大きさなどがリンパ節転移の頻度と関連していたと報告されている。Oda らは 10 mm 以下の腺癌、及び 20 mm 以下の扁平上皮癌ではリンパ節転移はなかったと報告している。また LQ model を使用した検討では限界があり、今後の臨床研究が必要である。

[結論]

DVH での評価では、肺定位照射野と ENI 照射野の距離が 2 cm より大きければ線量制約を満たすことができた。