



CTを用いた食道癌腔内照射時の粘膜表面線量の解析

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 野末, 政志 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/1581

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博論第 304号	学位授与年月日	平成11年 3月 9日
氏 名	野 末 政 志		
論文題目	CT を用いた食道癌腔内照射時の粘膜表面線量の解析		

博士(医学) 野 末 政 志

論文題目

CTを用いた食道癌腔内照射時の粘膜表面線量の解析

論文内容の要旨

〔はじめに〕

食道癌において腔内照射は外照射に比し、食道周囲正常組織の耐容線量を考慮した上で原発巣の線量を高めることができるため有用である。食道に対する線量を均一にするためには、食道とその腔内におかれた線源との間に十分な距離がありかつ均等であることが重要である。そのため専用のバルーンアプリーケーターが広く使用されている。しかしながら実際のバルーンアプリーケーターの膨らみ方や食道壁の線量についてはあまり留意されていない。そこでCTを使って線源と食道壁を確認し食道粘膜表面線量を算出し解析を行ったので報告する。

〔患者ならびに方法〕

Tis-2NOMOの新鮮胸部食道癌11例を対象とした。Nucletron社製microSelectron-HDR及び治療計画装置PLATOを使った。全例に外径20mmのクリエートメディック社製土器屋式4連二重バルーンアプリーケーターを使用し、CT撮影は腔内照射直後に行った。CTで設定した線源及び線量計算点をPLATOに入力して三次元的に再構成した。線量評価点の線量を100とした場合の食道粘膜表面の線量計算点の相対値(%,以下%を略す)を粘膜表面線量と定義し解析した。

〔結果〕

粘膜表面線量の最大値が199以下が4例、200以上(hot spot)が7例であった。最小値は99以下(cold spot)が2例であった。中央値は141から166、平均値は138から174であった。粘膜表面線量を累積曲線としてみると、曲線は100から199の間でなだらかに下降し11例全体で粘膜表面の94%は100から199の線量範囲に含まれた。hot spotは大動脈弓や左主気管支と接する部位や心臓に接する部位に観察され、粘膜表面線量のばらつきは周囲正常組織による圧排や線源軸の偏心といったバルーンアプリーケーターの歪みが原因であった。

〔考察〕

線源の食道内腔中心での保持と線量勾配を考慮するとバルーンアプリーケーターを用いることは必須と考えられるが、CTを撮影してみるとバルーンアプリーケーターが歪み線源が偏心している状況が認識される。線量のばらつきとhot spotの発生は腔内照射の比重が高まる早期癌などでは非常に重要な問題である。粘膜下5mmに線量評価点を設定すると、評価点線量より高い線量が食道に照射され、線源粘膜表面距離の不均等がいつそうの高線量域の出現につながる。しかし同じ11例について粘膜表面を線量評価点としてみると、hot spotは出現しない代わりに粘膜表面の半分は評価点線量未満の線量となり、粘膜下5mmに線量評価点を設定して初めて評価点線量以上の線量が照射されることがわかった。現在は食道粘膜表面線量のばらつきやhot spotが認識されてもこれを補正できない。従って歪みの少ないアプリーケーターの開発や、外照射を併用したり1回線量を小さくして粘膜表面線量の不均一性が合併症につながらないようにすることが重要と思われる。

〔結論〕

Tis-2の胸部食道癌11例について腔内照射時の食道粘膜表面線量を調べた。CTを用いることによって初めて粘膜表面線量にばらつきが大きいことが判った。線量評価点を粘膜下5mmに設定した場合、粘膜表面の一部にhot spotが認められたがcold spotは認められなかった。従って、粘膜下5mmに線量評価点を設定することは妥当だと考えられた。ばらつきやhot spotへの対策としてアプリケーションの改良や、腔内照射単独治療を避けたり1回線量を少なくすることも重要である。

論文審査の結果の要旨

食道癌において腔内照射は外照射に比べ、食道周囲正常組織の耐容線量を考慮した上で原発巣の線量を高めることができるため有用である。食道に対する線量を均一にするために専用のバルーンアプリケーションが広く使用されているが、実際の線量分布については留意されていない。そこで申請者はCTを使って食道粘膜表面線量を算出し解析を行った。

1992年から97年までの間に腔内照射が行われた食道癌55例のうちTis-2NOMOの新鮮胸部食道癌は15例あり、その中の11例を対象とした。microSelectron-HDR及び治療計画装置PLATO、また外径20mmの土器屋式4連二重バルーンアプリケーションを使用して、腔内照射直後のCTにより線源及び食道粘膜表面の線量計算点を三次元的に再構成した。粘膜下5mmに設定した線量評価点の線量を100として、線量計算点の相対値を粘膜表面線量と定義し解析した。

粘膜表面線量の最大値が200以上(hot spot)が7例、最小値が99以下(cold spot)は2例であった。累積曲線では100から199の間でなだらかに下降し11例全体で粘膜表面の94%は100から199の線量範囲に含まれた。hot spotは大動脈弓や左主気管支と接する部位に観察され、粘膜表面線量のばらつきは周囲正常組織による圧排や線源軸の偏心といったバルーンアプリケーションの歪みが原因であった。

線源の食道内腔中心での保持と線量勾配を考慮するとバルーンアプリケーションを用いることは必須と考えられるが、線量のばらつきとhot spotが認められるため、腔内照射の比重が高まる早期癌では重要な問題となる。また粘膜下5mmに線量評価点を設定して初めて評価点線量以上の線量が照射されることもわかった。今後歪みの少ないアプリケーションの開発や、外照射を併用したり1回線量を小さくして粘膜表面線量の不均一性が合併症につながらないようにする事が重要と結論した。

この発表に関連し、申請者に次のような質問がなされた。

- 1) T2症例の腫瘍の内視鏡所見
- 2) 食道癌の進達度は如何にして確定したか
- 3) バルーンアプリケーション改良の問題点と現状について
- 4) 線量評価点を食道粘膜表面に設定する場合の問題点
- 5) 体外照射、腔内照射の線量配分について
- 6) 耐容線量を越えた場合の合併症について
- 7) 早期癌を腔内照射のみで治療する可能性について
- 8) 欧米と日本における早期癌腔内照射治療の実情
- 9) 食道癌腔内照射の治療計画作成の手順
- 10) 本研究結果の臨床応用の可能性について

これらの質問に対し申請者の応答は適切であり、問題点も充分理解しており、博士（医学）の学位論文にふさわしいと審査員全員一致で評価した。

論文審査担当者 主査 教授 星 野 知 之

副査 教授 金 子 榮 藏 副査 助教授 今 野 弘 之