

Head & neck 환자의 방사선치료 시 tongue displacer 사용의 유용성 평가

성균관의대 삼성서울병원 치료방사선과

박용철, 박영환, 김경태, 최지민

I. 목적 : 방사선 치료 시 최적화된 체내 선량분포를 얻는 것은 정상조직의 장애를 줄이고 종양선량을 높여 치료 효율을 극대화하는데 매우 중요하다. 본원에서는 병변 부위가 한쪽으로 치우친 head&neck 환자 치료 시 정상조직(tongue)을 보호하기 위해 tongue displacer를 만들어 사용한다. 이에 본 저자는 tongue displacer사용의 치료 유용성을 평가 하고자 한다.

II. 대상 및 방법 : head & neck 치료 환자 중 병변 부위가 인체의 정중선(MSP)을 기준으로 한쪽으로 치우친 환자를 대상으로 하였다. 사용된 실험재료로는 C-T (high speed advantage, GE,US), RTP System (3D RTP system, prowess, US), 치과용 인상제 주입기(caulk system, quixx, japan), tongue displacer 등이 있다. 실험 방법은 모의 치료나 planning C-T를 시행하기 전에 치료 환자에게 사용할 개인용 tongue displacer를 치과용 인상제로 자체 제작하였다. 제작 후 모의 치료를 시행하고 3D plan을 하기 위해 planning C-T를 촬영하게 되는데 이때 tongue displacer 사용 유. 무에 따라 각각 촬영을 하였다. 촬영된 두 가지의 CT영상을 prowess를 이용하여 3D plan을 하게 되는데 이때의 plan parameter나 beam direction등 plan에서의 모든 조건은 모두 동일시하고 선량 분포 및 DVH(dose volume histogram)값을 비교하였다.

III. 결과 : tongue displacer의 사용 유. 무에 따른 3D plan상의 DVH 비교 결과 tumor volume 주위의 다른 organ들은 모두 비슷한 양상의 DVH를 보였으나 tongue에 있어서 큰 변화를 보였다.tongue displacer를 사용 시, 미 사용 시 보다 tongue의 위치를 변화시켜 치료 부위 외의 tongue에 받는 방사선 피폭 면적을 줄일 수 있었고 그 결과 DVH상의 50% volume이 16% 정도 줄어드는 것이 확인되었다.

IV. 결론 : tongue에 방사선을 조사하면 방사선 부작용으로 mucositis,ulcer,hemorrhage등의 pain(통통)이 수반되므로 치료환자의 음식물 섭취불량으로 체중감소 등 전신 쇠약으로 이어질 수 있다. head & neck 환자 중에서 병소 위치가 한쪽으로 치우쳐져 있을 경우 인상제를 이용하여 tongue displacer를 만들어서 사용하면 tongue 의 위치를 변화시켜 방사선 조사 야에서 제외시켜준다. 그러므로 방사선 치료 시 tongue의 부작용을 최소화 할 수 있고 환자의 방사선 치료 만족도를 높일 수 있다고 사료된다.

key word : tongue displacer, DVH, 부작용 최소화, 방사선 치료 만족도

본 논문은 2002년도 대한방사선치료기술학회에서 MeV-Green 학술상을 수상한 논문임.

I. 서론

방사선 치료 시 최적화 된 체내 선량분포를 얻는 것은 정상조직의 장애를 줄이고 종양조직 선량을 높여 치료 효율을 극대화하는데 매우 중요하다. 정상조직에 장애를 최소화함에 따라 환자의 부작용을 줄일 수 있으며 치료의 질적 향상을 동반 할 수 있다. 본원에서는 fig.1 처럼 병변 부위가 한쪽으로 치우친 head & neck 환자 치료 시 정상조직인 tongue을 보호하기 위해 tongue displacer를 만들어 사용하였다. 인체에서 tongue은 음식물 저작기능 외에 언어의 발음에도 중요한 역할을 한다. 이러한 tongue에 방사선이 조사되면 방사선 부작용으로 mucositis, ulcer, hemorrhage 등의 pain이 수반되므로 방사선 치료로 체력이 저하되는 환자가 음식을 제대로 섭취하지 못해 체중감소 등 전신 쇠약으로 이어질 수 있다. 또한 완치 후에도 미각을 잃음으로 삶의 질이 떨어질 수 있다. 이런 치료환자의 불편을 해소하고자 본원에서 tongue과 인접한 head & neck 환자 치료 시 사용중인 tongue displacer가 정상조직인 tongue에 어떤 영향을 미치는지를 평가하기 위해 CT영상을 이용 plan을 하여 선량분포를 비교하여 유용성을 평가하였다.



fig. 1 병소 부위가 한쪽으로 치우친 CT영상

II. 대상 및 방법

1) tongue displacer 제작

본 실험에서의 tongue displacer사용 전제조건으로 환자 인체의 정중선(MSP)을 기준으로 병변 부위가 한쪽으로 치우친 head & neck환자중 tongue displacer를 지지할 치아가 있는 환자를 대상으로 하였으며 치료적용 부위는 tongue과 인접한 oral cavity, paranasal sinus, salivary gland, oropharynx, gingiva등이 있다. 먼저 모의 치료나 planning C-T를 시행하기 전에 치료 환자에게 사용할 개인용 tongue displacer를 환자개인의 구강구조에 맞게 치과용 인상제로 자체 제작하였다. 제작 방법은 fig. 2에서 보는 바와 같이 방사선 치료 대상환자의 tongue을 치료 반대쪽으로 빼내주기 위해 설압자를 이용하여 치료 부위에 인접한 tongue을 치료 반대쪽으로 위치시킨다. 이어 치료 부위 쪽의 tongue이 빠진 부분에 치과용 인상제(examix, GC, japan)를 주입하고 주입된 인상제를 환자의 구강모양에 맞게 틀이 잡힐 때까지 굳히는데 소요 시간은 대략5-10분 정도이다. 치과용인상제가 완전히 굳은 후 환자의 입에서 분리하여 매 치료 시마다 삽입하여 사용하게된다.

2) 실험방법

tongue displacer 제작 후 모의 치료를 시행하고 3-D plan을 하기 위해 planning C-T를 촬영하게 되는데 이때 fig. 3과 같이 tongue displacer를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우에 따라 각각 CT촬영을 하였다.

촬영된 두 가지 CT영상을 dicom을 이용하여 RTP system(3-D RTP system, prowess, US)으로 전송하여 optimal plan을 하였다. plan parameter는 4MV photon에 SAD method로 isocenter prescription dose를 180cGy로 하였다.

field size는 6 cm로 동일시하였으며 실제로 최적화된 plan에서의 beam 영향을 평가하기 위해 임상에서 가장 보편적으로 사용하는 beam direction을 선택하였다. 본 실험에 적용된 beam direction은 table1과 같이 ASO에

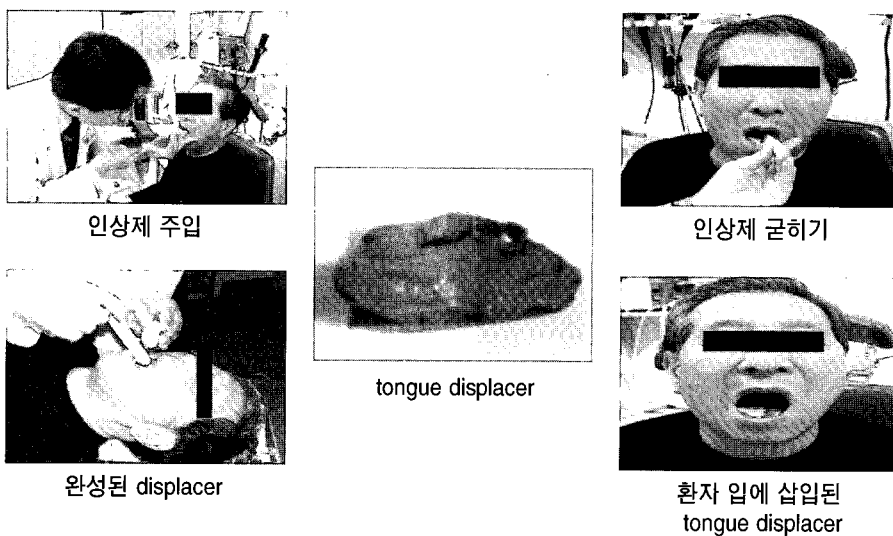


fig. 2) tongue displacer 제작방법

서gantry angle(G.A)이40°일때,couch angle(C.A)이90°이고, RPO(G.A:235°,C.A:0°),AIO(G.A:320°,C.A:90°),RAO(G.A:290°,C.A:0°)로서 4 field 3-dimensional parameter를 적용하였다. 위에서 사용된 plan parameter나 beam direction등 plan에서의 모든 조건을 비교대상인 두 CT영상에 동일시 적용하여 plan을 하였고 그 결과는 fig. 4와 같다. 완성된 두 plan의 선량 분포를 상대적으로 비교하였으며 방사선량의 용적을 그래프화한 DVH(dose volume histogram)값을 비교분석하여 tongue displacer의 유용성을 평가하였다.



with tongue displacer

fig. 3) tongue displacer사용 유·무에 따른 CT영상의 차이

Table. 1) 4field 3-dimensional parameter

BEAM	Energy	Gantry	Couch	Collimator	Wedge
ASO	4MV	40	90	0	NO
RPO	4MV	235	0	0	NO
AIO	4MV	320	90	0	NO
RAO	4MV	290	0	0	NO

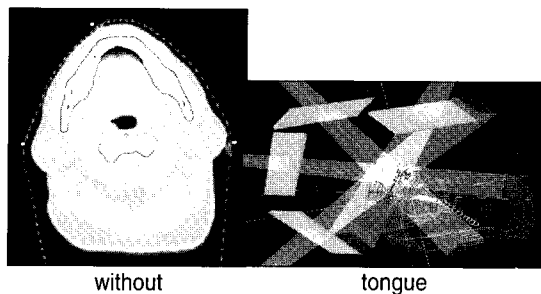


fig. 4) beam direction displacer

III. 결과

tongue displacer를 사용한 경우와 사용하지 않은 CT영상의 plan결과를 나타내는 fig5를 보면 육안으로도 tongue displacer를 사용한 경우가 사용하지 않은 경우보다 tongue이 displacer에 의하여 치료 반대쪽으로 치우쳐진 것을 볼 수 있다. 본 저자는 tongue에 받는 방사선량을 digital화하기 위해 치료 부위에 인접한 tongue margin을 기준으로 tongue displacer사용 유. 무에 따른 plan상의 calculation point dose를 측정하였는데 실험의 정확성을 기하기 위해 임의의 네 지점에서 측정하였다. 측정결과 tongue displacer를 사용한 경우, 사용하지 않은 경우보다 측정지점 ①에서 37.5cGy의 선량 감소효과를 보였으며 측정지점 ②에서 69.7cGy, 측정지점 ③에서 63.4cGy, 측정지점 ④에서 1.7cGy로 table2의 값과 같이 모든 측정 point에서 전반적으로 선량감소 효과가 큰 것으로 나타났다. 또한 DVH상에서 organ들이 방사선에 50%포함되는 level의 용적을 백분율로 나타내는 50% dose level volume에서 CTV(clinical target volume)는 fig6과 같이 두 plan에서 모두100%로 나타난 반면에 정상조직인 tongue에 미치는 방사선 용적은 tongue displacer를 사용한 경우 0.6%로 나타났으

며 사용하지 않은 경우는 16.5%로 나타나 tongue displacer를 사용한 경우에서 15.9%의 선량이 감소하는 효과를 볼 수 있고 table3에 정리 하였다. 이는 tongue displacer를 사용하므로 정상조직인 tongue의 방사선 용적을 줄여 치료 환자의 부작용을 최소화할 수 있었다고 사료된다

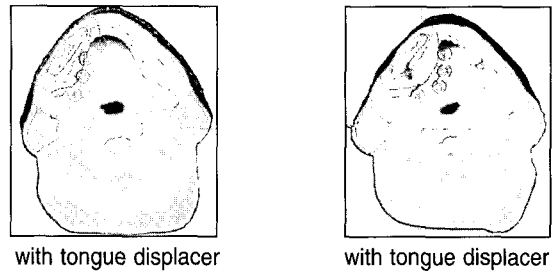


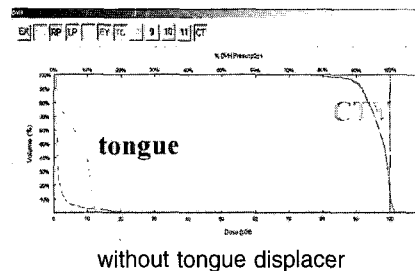
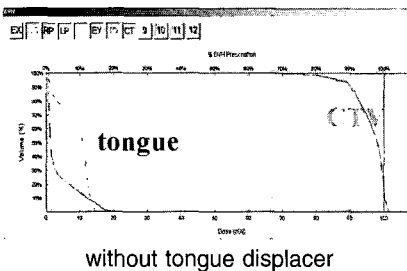
fig. 5) tongue displacer 사용에 의한 변화된 선량 측정

Table. 2) Calculation point dose(cGy)

POINT	①	②	③	④
without tongue displacer	100.9	153.9	123.3	40.9
with otngue displacer	63.1	46.6	45.1	40.2
difference(%)	-37.5	-69.7	-63.4	-1.7

Table 3) DVH상의 dose level volume(50%)

Volume	Without tongue displacer	with tongue displacer	difference
Tongue	16.5%	0.6%	-15.9%
CTV	100%	100%	0%



IV. 결론

방사선 치료 시 head&neck은 다른 치료부위보다도 방사선에 민감한 기관이 많아 방사선 급성장애가 많이 발생된다. 두경부 환자의 방사선 치료 시 인접한 tongue에 방사선이 조사되면 방사선 장애로 수주에 걸쳐서 mucositis, ulcer, hemorrhage 등의 pain이 수반되므로 치료 환자의 음식물 섭취불량으로 인한 체중감소 등 전신 쇠약으로 이어져 방사선 치료성적을 저하시킬 수 있다. 본 실험에서는 이를 개선하기 위해 tongue과 인접한 head&neck 환자의 방사선 치료시 종양이 어느 한쪽으로 치우친 경우 tongue displacer를 사용하였는데 정상 조직 특히 치료부위와 인접한 tongue에 받는 방사선량을 최대69.7% 감소시키는 효과를 가져왔다. 이는 tongue displacer가 tongue의 위치를 변화시켜 치료부위와 인접한 tongue을 방사선 조사 야에서 어느 정도 제외시켜줌으로써 tongue의 방사선 부작용을 최소화 할 수있게 한 것이다. 따라서 본원에서 사용하는 tongue displacer를 tongue과 인접한 head&neck환자의 방사선 치료에 적용한다면 치료환자에게 방사선 부작용을 줄여 줄 수 있고 정밀한 방사선 치료를 할 수 있다고 사료된다.

참고 문헌

1. EricJ.Hall : Radiobiology for the radiologist, fourthedition, philadelphia :J. B. Lippincott Co,1993:349-351
2. Gunilla C.Bentel :Patient positioning and immobilization in radiation oncology, 1st ed, north carolina:McGraw-Hill Co,1999:55-57
3. Pourel N, Peiffert D, Lartigau E, et al.:Quality of life in long-term survivors of oropharynx carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2002 Nov 1;54(3):742.
4. Gay T, Lindblom B, Lubker J:Production of bite-block vowels: acoustic equivalence by selective compensation. J Acoust Soc Am. 1981 Mar;60(3):802-10.
5. Peteman A, Cella D, Glandon G, et al.:Mucositis in head and neck cancer: economic and quality of life outcomes. J Natl cancer Inst Monogr. 2001;(29):45-51