

3DCA제작을 통한 Vac-Lock 사용시 효율성향상에 대한 연구

충남대학교병원 방사선종양학과

이영철, 이철빈, 강노현, 김동욱, 이종용, 정인표

- Abstract -

The evaluation of effectiveness of 3DCA using vacuum bag(Vac-Lock) for patient immobilization device

Department of Radiation Oncology, ChungNam National University Hospital

YoungChul Lee, ChulBin Lee, NoHyun Kang, DongEuk Kim, JungYong Lee, InPyo Jeong

Purpose : Patient immobilization is crucial factor for radiation therapy. Generally, we have been used vacuum bag immobilization device(Vac-Lock) for whole body immobilization. In order to easily set up of vacuum bag(Vac-Lock), we made a 3DCA(3-Dimensional Conformal Accessary). The purpose of this study is evaluation of effectiveness of 3DCA using Vack-Lock for patient immobilization.

Materials and Methods : We made 3DCA(3-Dimensional Conformal Accessary) tool of wooden boards.
The reasons to choice of wooden boards are its easily handling nature and cheap expenses.

Results : (1) We reduced man power from 5~6persons to 1person to make immobilizations,
(2) Shortened work time from 1hour to within 10minutes.
(3) Avoid a collision to treatment gantry head.
(4) Its shapes are smart and clean.

Conclusion : We have made and used 3DCA(3-Dimensional Conformal Accessary) tool was very effective and convenience for the patients and users.

I. 서 론

방사선치료의 발전은 2차원 치료뿐만 아니라 3차원 치료도 가능하게 되었으며, 3차원 치료의 장점은 정상조직에는 최소한의 선량을 종양 조직에는 많은 선

량을 줄 수 있어 치료의 효과를 향상시킬 수 있었다. 하지만 3차원 치료에서 환자가 움직인다면 2차원 치료에서보다 훨씬 큰 damage를 가지고 올 것이다. 이런 오차를 예방하기 위해서는 각각의 치료부위와 환자특성에 맞는 적합한 고정기구를 사용해야 한다.

방사선치료는 2주내지 7주간에 걸쳐 분할 치료를 하게 된다. 치료 과정 중 환자의 치료 자세 재현을 위한 체위 고정은 치료성적을 좌우하는 매우 중요한 요소로 작용하고 있다. 따라서, 방사선 치료에서 환자의 정확한 위치잡이 재현은 어떠한 기술보다 중요한 과제이며 정확한 재현을 실현하기 위해 다양한 고정 기구가 개발되고 있다. 그러나 높은 개발비와 유통시장의 희소성에 의해 일괄적으로 제작된 고가의 보조기구 등을 사용해 왔으며 임상에서 직접 치료를 시행하는 술자의 입장에서 관찰된 환자개개인의 불편 사항을 개선하기에는 한계가 있다.

본원에서 고정기구로 사용하고 있는 Whole body용 Vac-Lock은 주로 3차원 입체조형방사선 치료시 환자의 전신 체형을 뜨는데 이용하고 있다. 그러나 부피가 큰 관계로 환자의 자세 재현 및 기기 작동시 몇 가지 애로사항이 발생되어, 이러한 문제점을 알아보고 해결하고자 3DCA라는 보조기구를 제작하여 사용하게 되었다.

II. 재료 및 방법

1. 제작 및 재료

3DCA를 제작하기 위해 몇 가지 방안을 구상하던 중 외부 제작 의뢰는 비용이 많이 들고 정밀한 설계를 해서 제작자에게 알려 주어야 하는 번거로움 있어 외부 제작은 하지 않기로 하였다. 그래서 선택한 방법이 직원들이 직접 만들기로 하였는데, 재료로는 비용이 적게 들고 직원들이 쉽게 다룰 수 있으며 모양을 낼 수 있는 것으로 목재를 선택하였다. 그 외 재료로는 목재를 다룰 수 있는 도구와 3DCA의 겉 모양을 꾸미기 위해 페인트 및 아스테이지를 사용하였다.

2. 3DCA의 크기

본과에서 치료하는 방법 중 특수치료에 속하는 3차원 입체조형방사선치료는 치료 기간 동안 환자의 자세를 동일하게 매일 똑같이 유지하기 위해 Whole body용 Vac-Lock을 사용하고 있다.

이러한 Vac-Lock은 환자 체형에 따라 크기가 다른 2종류 중 하나를 선택하여 사용하고 있는데, 그에 따라 3DCA의 제작도 2종류를 제작하게 되었다. Fig. 1a.은 그중 하나인 3DCA의 모양을 나타내고 있고, Fig. 2b.은 결합된 모양을 나타내고 있다.

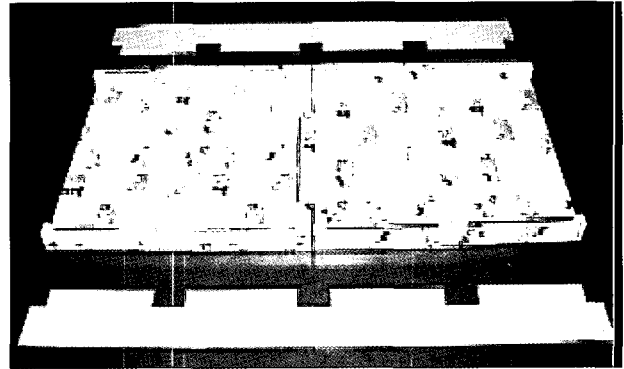


Fig 1a. Shape of 3DCA

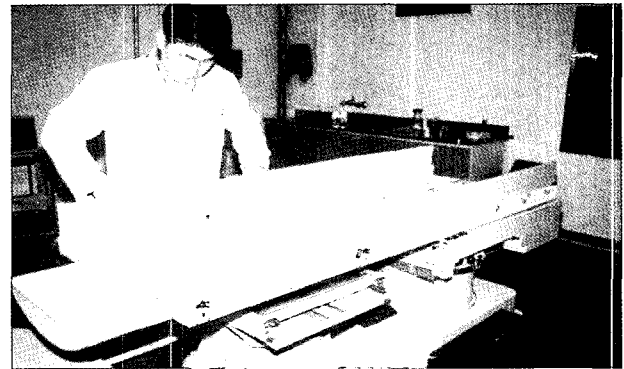


Fig 2b. 3DCA combination

3. Vac-Lock 사용시 문제점 분석

1) 인원 및 제작시간 과다 소요

Vac-Lock의 크기가 2m 정도 되다 보니 모의치료를 담당하는 직원 한명이나 두명이 환자의 체형을 정밀하게 뜨는데 자주 실패하여, 5명 내지 6명의 직원들이 동원이 되어 도와주어야만 했었다. 또한, 많은 인원이 동원이 되어도 환자의 체형을 뜨는데 드는 시간이 한 시간 이상 소요가 되었는데, 많은 시간의 소요는 다른 직원들에게도 애로사항으로 다가왔고, 이

에 따라 Vac-Lock를 사용하는 환자가 있을 때에는 별도로 schedule를 잡아야만 했었다.(Fig. 3c.)



Fig 3c. Numerous a person

2) Vac-Lock 크기의 문제

Vac-Lock이 제작 과정중 모의치료기기 보다 부피가 크다 보니, Vac-Lock이 치료기기의 table에 벗어나 밑으로 처지는 경우가 있었다. 그 결과 모의치료기기의 couch 스위치를 조작하는데 많은 불편함이 있었다. 또한 모의치료기기의 Control box에서 기기조작시 모의치료기기의 본체를 회전시킬 경우 모의치료기기와 Vac-Lock이 충돌하여 Vac-Lock이 파손 될 우려가 있어서 세심한 주의가 필요하였다.

이러한 Vac-Lock의 크기 문제는 CT촬영 때에도 문제가 되었다. 환자의 체형을 뜬 Vac-Lock은 CT실에서 똑같이 환자를 재현하여 CT를 촬영해야 하는데, Vac-Lock이 CT기기의 tube에 들어가지 않아 다시 환자의 체형을 뜰 때에 CT기기에 들어가도록 일일이 재야 하는 번거로움이 있었다. (Fig. 4d.)

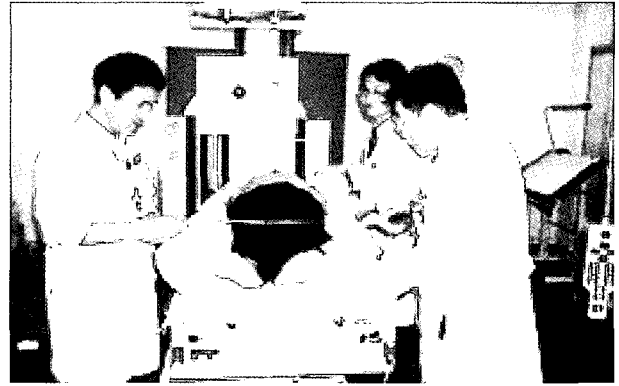


Fig 4d. Measure of Vac-Lok width

3) 체표윤곽의 부정확성

많은 인원이 동원이 되어 수작업에 의해 환자의 체형을 뜨다 보니 정밀하게 뜰 수가 없었다. 이러한 이유는 Vac-Lock 제품의 특징으로 Vac-Lock 제품은 특수한 비닐봉지 안에 좁쌀 만한 알맹이가 들어가 있고, 비닐봉지 안을 진공 상태로 하여 환자의 체형을 뜨게 되어 있다. 이 과정에서 Vac-Lock 상태를 진공으로 하다보면 Vac-Lock이 밖으로 벌어지는 현상이 발생하여 환자의 체표윤곽을 정밀하게 뜰 수가 없었다. 이런 결과 정밀하고 만족할 만한 Vac-Lock 상태로 만들기 위해 여러 번 반복해서 작업을 하다 보니 소요 시간도 많이 필요하게 되었다. (Fig. 5e.)



Fig 5e. Irregular surface

(4) Vac-Lock 밑면의 불규칙한 모습

모의치료실의 table의 넓이가 Vac-Lock의 크기보다 좁다 보니, Vac-Lock의 밑면이 울퉁불퉁한 굴곡이 생기는 경우가 있었다. 이로 인하여 실제 방사선 치료를 시행하는 치료실에서 치료기기의 couch에 맞지 않아 환자 setup을 하는데 애로사항이 있었다.(Fig. 6f.)

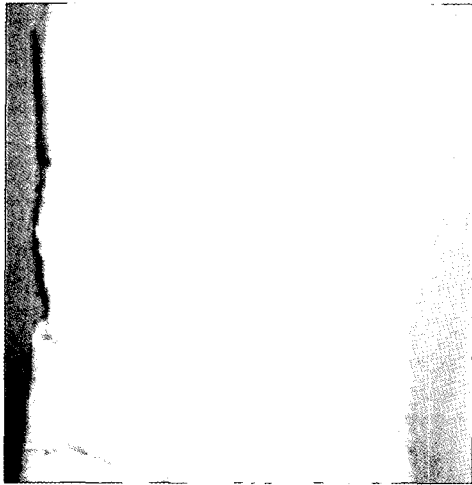


Fig 6f. Shape of both side

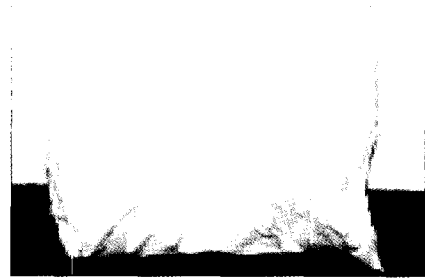


Fig 7g. Irregular shape of Vac-Lock

5) Vac-Lock의 매끄럽지 못한 모양

Vac-Lock제작시 한정된 시간으로 5명 내지 6명이 함께 제작을 하다보니, Vac-Lock의 전체 모양이 매끄럽지 못하게 제작이 되었다. (Fig. 7g.) 그로 인해서 Vac-Lock에 직접치료 위치를 표시하고자 할 때, Vac-Lock의 표면이 매끄럽지 못하다보니, 치료자세를 표시하기가 어려움이 있었다.

또한 제작된 Vac-Lock의 모양새의 변화로 치료시 수시로 모의치료실에서 Vac-Lock에 표시된 위치가 어느 정도 위치가 바뀌었는지 확인을 하여야 하므로, 환자나 직원들에게 불편하였다.

III. 결 과

본원에서 3차원 입체조형방사선 치료 시 환자의 자세를 일정하게 유지하기 위해 모의치료실에서 Vac-Lock를 이용하여 환자의 자세 및 체표윤곽을 뜨고 있다. 그러나 몇 가지 문제가 발생하여 그 원인을 알아보았고, 이러한 문제를 해결할 수 있었다.

1) 인원 및 제작시간의 감소

3DCA를 제작하여 사용함으로써 기존의 5명 내지 6명이 환자의 체형을 뜨게 되었는데, 이제는 모의치료를 담당하는 직원 한 명이 환자의 체형을 뜰 수 있게 되었다. 제작 시간도 기존에는 여러 명이 동원되어도 한 시간 이상 소요되었으나, 이제는 한사람이 환자의 체형을 뜨는데, 10분 이내로 단축 할 수 있었다 (Fig.8h.)

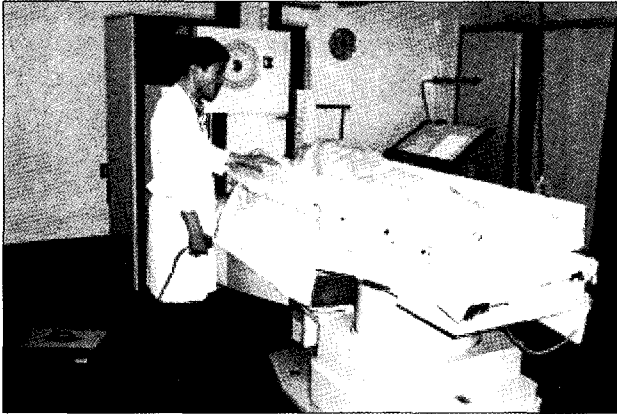


Fig 8h. Make a Vac-Lok only one person

2) CT의 tube에서의 환자 setup 모습

Vac-Lock를 사용하여 환자의 체형을 뜨게 되면, 환자의 치료계획을 하기 위하여 CT를 촬영하게 된다. 이때 환자의 체형을 뜬 Vac-Lock이 CT기기의 tube에 들어가야 하는데 들어가지 않아 다시 환자의 체형을 뜨게 되는 경우가 발생하였다. 이러한 경우를 방지하기 위해서 그 후에는 체형을 뜰 때에는 자를 이용하여 CT의 tube에 들어갈 수 있도록 Vac-Lock의 폭을 재게 되었는데, 3DCA 제작 후에는 이러한 문제를 해결 할 수가 있었다.(Fig. 9i)



Fig 9i. Setup on CT

3) 정밀하게 떠진 체표윤곽

3DCA를 제작 후에는 Vac-Lock이 진공 상태로 되

는 과정에서 밖으로 벌어지는 현상을 3DCA의 측면벽이 방지함으로써 환자의 체표윤곽을 정확하게 뜰 수 있었다.(Fig. 10j)



Fig 10j. Accurate form

4) Vac-Lock 밑면의 불규칙한 모양을 해결

Vac-Lock을 이용하여 환자의 체형을 뜨는 곳은 모의치료 기기 위에서 이루어지고 있다. 3DCA 제작 전에는 모의치료 기기에 때문에 Vac-Lock의 밑면이 울퉁불퉁 하여, CT를 촬영할 때나, 실제 고에너지 방사선에 치료가 시행될 때 CT기기 및 치료기기의 couch와 맞지 않아 환자의 자세를 재현하는데 애로사항이 많았지만, 3DCA를 사용 후에는 이러한 현상을 방지할 수 있었다.

5) Vac-Lock의 매끄러운 모양

3DCA를 사용한 후에는 Vac-Lock의 전체 모양을 매끄럽게 처리할 수가 있고, 또한 치료기기작동중 충들을 미연에 방지하고, 그에 따른 Vac-Lock의 파손도 방지할 수 있었다.(Fig. 11k)

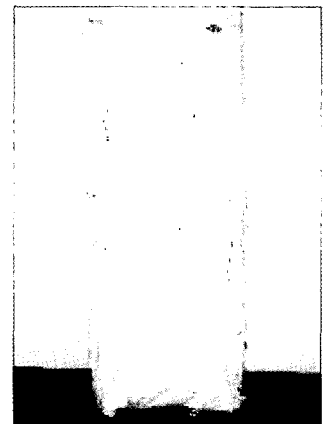


Fig 11k. New Vac-Lok

IV. 결 론

방사선 치료 시 병변의 정확한 위치 파악과 적절한 치료계획 및 검증과정 등은 양질의 치료를 위해 필수적인 요소이다. 이때, 에너지, 종양의 깊이, 종양의 위치, 종양의 모양등에 따라서 방사선 치료 방법이 결정되고 그에 따른 결과가 수반되므로 이들에 대한 충분한 고려가 필요하게 된다.

현재의 방사선 치료는 첨단 치료 장비의 발전으로 그에 다른 치료 방법도 다양화되므로, 환자의 치료 받은 자세 및 심리적인 편안함도 충분히 고려되어야 한다. 따라서 방사선 치료 시 환자의 고정(Immobilization)은 치료의 성적을 결정할 수 있는 중요한 요인이라 할 수 있다. 방사선 치료방법이 수없이 변화하고 발전을 거듭했음에도 불구하고 하나의 과제로 남아있는 것이 환자를 고정하는 것과 재현성의 유지라 할 수 있다.

환자의 고정 기구는 많은 회사에서 다양하게 제품으로 생산 공급되고 있지만, 각 제품의 특성상 사용

시 조금한 불편함이 환자나 근무자에게 느껴지는 경우가 있다. 이번 연구도 이러한 불편함을 조금이나마 줄여 보고자 하였다.

참고문헌

1. 양오남, 이우석, 홍태균 : 대한방사선치료기술학회지, 65, 2002
2. Jonathans.break M.D Concertreatment 4edition, 477-481
3. 이현직, 최병기, 심재구, 김홍식, 오동균, 박영환 : 대한방사선치료기술학회지, 85, 2002
4. 김영일 방사선치료. 신광출판사
5. Khan, FM: the physics of radiation therapy, 2nd, 299-300, 1994
6. 이재희, 박홍득, 유숙현, 서석진 : 대한방사선치료기술학회지, 59, 2001

- 국문요약 -

3DCA제작을 통한 Vac-Lock 사용시 효율성향상에 대한 연구

충남대학교병원 방사선종양학과

이영철, 이철빈, 강노현, 김동욱, 이종용, 정인표

목적 : 본원에서는 Whole body용 Vac-Lock을 이용하여 환자의 전신체형을 뜨고 있다.

그러나 몇 가지 애로사항이 발생하여 본 연구에서는 이러한 문제점을 찾아 보고, 애로사항을 해결하고자 자체 제작한 3DCA에 대해 알아보하고자 한다.

대상 및 방법 : 본원에서 사용중인 Whole body용 Vac-Lock의 크기는 2종류가 있는데, 그에 따라 제작한 3DCA를 제작하는데 재질은 목재를 이용하였는데, 그것은 비용절감과 직접 제작을 하기 위해서는 쉽게 재질을 다룰 수 있고, 모양을 내기 위해서는 목재가 적절하였다고 사료되었다.

결과 : Vac-Lock을 사용하면서 애로사항을 4가지로 분석하였고, 이러한 문제점을 해결하기 위해 3DCA를 제작 사용하게 되었다. 첫 번째 문제는 많은 제작 인원으로, 3DCA를 사용하여 전에는 환자의 전신체형을 뜨는데 5명 내지 6명이 동원 되었는데, 이제는 한사람이 할 수 있게 되었다. 두 번째는 제작 시간으로 3DCA를 사용하기 전에는 많은 인원이 동원되어도 1시간 이상이 소요되었으나, 이제는 한사람이 10분 이내로 단축할 수 있었다. 세 번째는 Vac-Lock이 큰 관제로 체형을 뜬 후 치료기와 충돌하는 경우가 있었으나, 지금은 그러한 현상을 방지할 수 있었다. 네 번째로 3DCA를 사용하기 전에는 Vac-Lock의 외형이 갈끔하지 못했는데, 이제는 매끄럽게 체형을 뜰 수가 있었다.

결론 : 환자가 치료받은 자세를 치료시 마다 동일하게 유지하기 위해 Vac-Lock을 사용하였는데, Vac-Lock 제품의 특성상 사용시 조금한 불편함이 근무자에게 애로사항으로 다가왔다. 이번 연구도 그러한 불편함을 조금이나마 줄여 보고자 하였고, 실제 문제점을 찾아 보고, 그 문제점을 해결하고자 3DCA를 제작 사용하였는데 많은 효과를 보고 있다.