

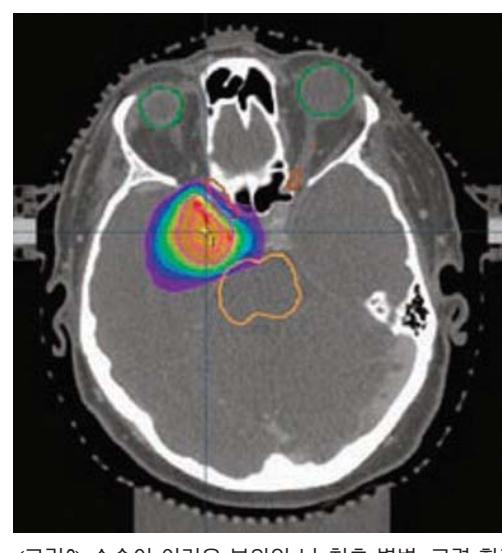
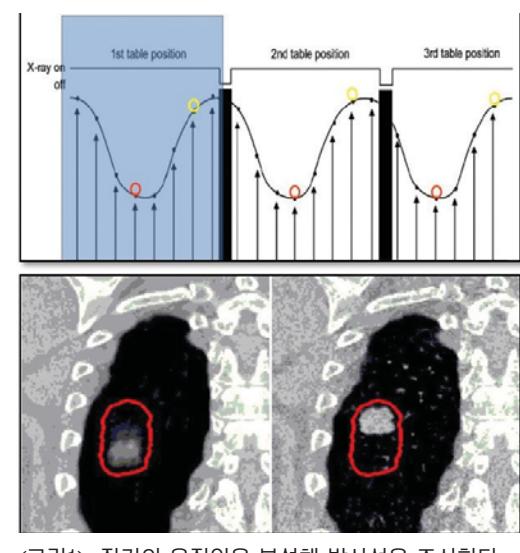
# 수술이 어려운 암 환자, 선택지는 있다

제주, 제주인의 건강보고서 VIII



## &lt;162&gt; 방사선 치료

절개 없이도 암 완치 목표 치료  
호흡에 따른 장기 움직임 분석  
치료 효과 높이고 합병증 줄여



수술이나 항암약물치료만이 암 치료의 전부는 아니다. 방사선을 이용한 치료 역시 암을 치료하는 중요한 방법 가운데 하나다. 특히 최근에는 방사선치료 기술이 빠르게 발전하면서 특수치료기법이 적용돼 치료 효과는 높이고 합병증은 최소화하는 정밀 치료가 가능해지고 있다. 방사선치료의 효용성이 증가하고 적응증이 확대되고 있음에도, 일반인에게는 여전히 낮은 치료법으로 인식되고 있다. 제주대병원 방사선종양 학과 최진현 교수의 도움을 받아 방사선치료와 방사선수술에 대해 자세히 알아본다.

## | 치료 효과를 좌우하는 것은 '정밀성'

방사선 치료는 선형가속기와 같은 장비를 이용해 고에너지 방사선을 조사함으로써 암세포를 죽이는 치료법이다. 수술, 항암약물치료와 함께 3대 암 치료법으로 꼽힌다. 치료기법의 발전으로 종양에 대한 제어율은 향상된 반면, 방사선치료와 연관된 합병증은 낮게 유지되고 있다. 이러한 치료 성과를 위해서는 속련된 의료진과 진단장비, 첨단 방사선치료기가 필수적이며, 환자의 치료 부위와 목적에 적합한 다양한

치료기법을 시행할 수 있는 환경인지에 대한 고려도 중요하다.

## | 호흡에 따라 달라지는 종양 위치

방사선치료의 궁극적인 목표는 종양부위에는 충분한 방사선량을 전달하고, 주변 정상 조직에는 방사선 노출을 최소화하는 것이다. 이를 위해서는 종양의 위치를 정확히 파악하고 치료 범위를 정밀하게 설정하는 것이 중요하다. 그러나 폐처럼 움직이는 장기의 경우, 숨을 쉴 때마다 종양 역시 함께 움직이게 된다. 이러한 움직임은 종양에 전달되는 방사선량을 감소시키거나, 정상 조직의 불필요한 피폭을 초래할 수 있다.

과거에는 내부 장기의 움직임을 정확히 측정하기 어려워 넓은 치료 범위를 설정할 수밖에 없었고, 이로 인해 방사선에 의한 폐손상이 치료의 중요한 제약으로 작용했다.

## | 호흡동조 방사선치료

호흡동조 방사선치료는 환자의 호흡으로 인한 내부 장기와 종양의 움직임을 분석해 실제 위치에 맞춰 방사선을 조사하는 치료법이다. 이를 위해 4D-CT를 시행하는데, 전체 호흡주기를 8~10단계로 나눠 활용함

으로써 환자가 자연스럽게 호흡하는 상태에서 장기 움직임을 파악할 수 있다.

또한 4D-CT와 호흡동조 시스템인 RPM (Real time Position Management)을 연동해 호흡 신호를 기록하면, 환자의 호흡 주기에 따른 종양의 위치를 보다 정확히 확인할 수 있다. 이를 통해 정상 조직의 방사선 노출은 줄이고, 종양에는 충분한 방사선량을 조사할 수 있다.

호흡동조 방사선치료는 종양이 호흡 주기 중 특정 위치에 도달했을 때 방사선을 조사하는 방식과, 호흡에 따른 종양의 움직임을 따라서 방사선을 조사하는 방식으로 나뉜다. 두 방식 모두 정상 장기 손상을 최소화하면서 치료 효과를 높일 수 있다. 실제로 조기 폐암과 간암에서는 세부적인 4D-CT 데이터를 활용해 종양과 정상 조직을 구분함으로써 수술적 치료와 유사한 치료 성격이 보고되고 있다.

## | 절개 없이 시행하는 고선량 방사선치료

방사선수술은 고선량의 방사선을 정위적으로 병변에 집중 조사해 파괴하는 치료법이다. 이를 위해 4D-CT를 시행하는데, 전체 호흡주기를 8~10단계로 나눠 활용함

에 준하는 치료 효과를 기대할 수 있어 많은 환자들이 관심을 갖고 있다.

최근에는 고선량을 수 회로 나누어 조사하는 정위체부방사선치료(SBRT)까지 함께 언급되며 관련 치료 개념이 확대되고 있다.

방사선수술은 과거 갑마나이프를 이용해 신경외과 영역에서 주로 뇌 병변 치료에 사용돼 왔다. 다만 환자의 머리 내부 좌표를 정확히 설정하기 위해 두피를 뚫고 고정 장치를 삽입해야 하는 등 치료 과정에서 불편함이 따랐다. 이후 선형가속기에 다양한 형태로 부착할 수 있는 방사선수술 장비가 개발되면서, 치료 대상은 뇌에 국한되지 않고 척추를 포함한 전신으로 확대됐다.

방사선수술은 종양 조직과 정상 조직의 경계를 정밀하게 구분해 종양 부위만 선택적으로 파괴해야 하므로 고도의 장비와 치료 기법이 필요하다. 그러나 관혈적 수술을 피할 수 있고, 병변의 위치나 환자의 상태

로 인해 수술이 어려운 경우에도 비교적 안전하게 시행할 수 있다는 장점이 있다. 치료 시에는 특수 마스크나 신체를 감싸는 비침습적 고정 장치를 사용해 환자의 움직임을 최소화하므로, 환자는 비교적 간편히 치료받을 수 있다.

따라서 수술이 어려운 부위의 뇌종양이나 전이성 뇌·척추 병변, 고령이거나 전신 상태가 좋지 않은 환자들에서도 완치를 목표로 한 방사선치료가 가능해졌다. >> 그림2

| 최신 장비 도입(바이탈빔)으로 치료 환경 개선= 제주대병원은 최신형 방사선 암 치료 선형가속기인 '바이탈빔 (VitalBeam)'을 도입해 본격적인 환자 치료를 시행하고 있다. 바이탈빔은 통합 디지털 시스템을 통해 치료 전 과정을 실시간으로 제어함으로써 보다 정확하고 안정적인 방사선치료를 가능하게 한다.

'바이탈빔'은 기존 장비보다 분당 방사선량률을 유연하게 운용할 수 있으며, 3차원 고해상도 영상을 통해 종양의 위치를 정밀하게 추적할 수 있다. 이러한 특성은 정위체부방사선치료에 특히 유용하고, 치료 시간 단축에도 도움이 된다.

바이탈빔 도입으로 최신 방사선치료 기법을 보다 정밀하게 적용할 수 있는 기반이 갖춰졌다. 기존 치료 장비와의 연속성이 확보되면서, 환자 치료의 안정성을 유지한 상태에서 신속한 방사선치료를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.



최진현 교수  
제주대병원 방사선종양학과

## 공동 기획

제주대학교병원 JEJU NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL

한국일보

## 건강Tip 따뜻함 속에 숨겨진 열량 폭탄, 겨울철 간식 영양 가이드

찬바람이 매서워지는 겨울, 따뜻한 군고구마나 호빵은 마음까지 녹여주는 위로가 된다. 그러나 이런 '겨울의 따뜻한 유혹' 속에는 생각보다 많은 열량이 숨어 있다.

대표적인 겨울 간식인 군고구마 한 개(200g)는 약 260kcal, 밥 한 공기와 비슷하다. 호빵 한 개는 300kcal를 넘기도 하며, 안에 들어 있는 팥소나 단호박소, 피자소 등에 따라 열량이 달라진다. 끓어놓은 세 개면 400kcal 이상으로, 어묵 한 번치(약 120kcal)나

군밤 한 줌(약 150kcal)과 함께 먹으면 한끼 식사에 버금가는 열량이 된다. 이렇듯 '간식 한 번쯤 괜찮겠지'라는 생각이 쌓이면 어느새 겨울철 체중 증가로 이어진다.

그렇다고 해서 겨울 간식을 완전히 포기할 필요는 없다. 현명하게 선택하고 적당히 즐기는 것이 중요하다. 먼저, 군고구마나 찐 옥수수처럼 단맛이 강한 간식은 양조 젤이 핵심이다. 고구마는 중간 크기 반 개(100g 내외)만 먹어도 충분하고, 우유나 견

과류 등 단백질·지방이 포함된 식품과 함께 섭취하면 혈당 상승을 완화할 수 있다. 호빵은 가능한 한 작은 크기를 선택하고, 피자나 고기호빵보다는 팥소나 단호박소처럼 식이섬유가 들어간 호빵이 열량과 지방, 나트륨 면에서 상대적으로 낮다.

간식 시간도 중요하다. 식사 직후보다는 식사와 식사 사이, 3~4시간 간격으로 공복감이 느껴질 때 섭취하는 것이 좋다. 식사 직후 간식을 먹으면 혈당이 급격히 오르면 서 체지방 합성이 촉진될 수 있다. 간식은 '하루 한두 번, 200kcal 이내'를 기준으로 계획적으로 섭취하는 것이 이상적이다.

음료 선택에도 주의가 필요하다. 겨울철 인기 메뉴인 카페라떼, 바닐라라떼, 핫초코, 밀크티 등은 음료 한 잔에 설탕이 4~6스푼 들어가는 경우도 있다. 대신 블랙커피, 녹차, 허브티, 곤드라처럼 당이 적은 따뜻한 음료로 대체해 보자. 우유가 들어간 음료가 좋다면 무가당 두유나 저지방 우유를 선택하는 것도 방법이다.

간식의 질을 높이는 선택도 중요하다. 단순히 배를 채우기보다는 영양을 고려하자. 삶은 달걀, 구운 단호박, 고구마말랭이, 견과류 한 줌, 과일 한 조각 등은 부담 없이 즐길 수 있는 건강한 간식이다. 굴이나 사과, 배 등 겨울철 과일은 비타민C가 풍부해 면역력을 유지해 도움이 된다. 단, 과일주스보다는 통째로 씹는 과일을 선택해야 포만감이 크고 당 섭취를 줄일 수 있다.

제주대학교병원 영양팀

## 축 임

대한기계설비건설협회  
제주특별자치도회 회장



김성익  
(주) 성지기업 대표이사  
(본회 부회장)

대한기계설비건설협회 제주특별자치도회 회장  
취임을 진심으로 축하드리며 앞날에 무궁한  
발전과 더 큰 영광이 함께 하시길 기원합니다.

**제주주시고산향우회**  
회장 고후철 외 회원 일동

## 축 임

제주특별자치도  
의용소방대연합회 여성회장



제주특별자치도 의용소방대연합회 여성회장  
취임을 진심으로 축하드리며 앞날에 무궁한  
발전과 더 큰 영광이 함께 하시길 기원합니다.

**대현통상**  
대표 김상현 외 직원 일동

## 축 임

한국전기공사협회  
제주특별자치도회



회장 서창덕  
(주식회사 세경 대표이사)  
부회장 정희섭  
(미래전력 대표)

취임을 진심으로 축하드리며  
앞날에 무궁한 발전과  
더 큰 영광이 함께 하시길 기원합니다.

**72MC 회원 일동**

한국일보가 제주의 대표 신문으로  
다시 한번 우뚝 섰습니다.

제주의 대표신문  
**ihalla.com**

## 한국일보 가

**大勢**  
세다!

결혼부고·축하광고 도내 최다 게재  
제주도내 최고의 신문광고 효과!

문화체육관광부·한국언론진흥재단 2021신문잡지 이용조사  
**열독률·유료구독률 제주도내 1위**

2023년도 지역신문발전기금 우선지원대상 선정  
2005년부터 17회, 제주지역 '최다 선정'

**도내 언론사 최초 'G마이크' 품질인증 01**

미래창조과학부 / 2016년 발표

**제주지역신문 신뢰도 1위 02**

리얼미터 / 2015년 발표

**제주지역 유료판매부수 1위 03**

한국ABC협회 / 2016~2021년 발표

**제주지역 발행부수 1위 04**

한국ABC협회 / 2020~2021년 발표

광고 750-2830·구독 750-2330·서귀지사 732-5552