대한방사선종양학회지 2011;29(2):121~126 DOI: 10.3857/jkstro.2011.29.2.121

# 외부조사 방사선치료 기간 중 총담도 스텐트의 위치 변화가 컸던 사례

동국대학교 일산병원 방사선종양학과

윤 형 근

담도암 환자의 방사선치료 기간 중, 총담도에 삽입된 스텐트가 환자 복부의 우측부터 좌측까지 매우 넓은 범위로 움직인 경우를 발견하였다. 환자는 80세 노령의 여자로 흉추가 심한 척추 후만증을 보였고 흉추와 요추 몇 부위들에 압박골절이 있어서 키가 작았고 복부장기들이 아래로 내려와 있었다. 환자는 쇠약하고 야윈 상태였는데 방사선치료 기간 중 매주 컴퓨터단층촬영을 시행하여 비교한 결과 몸의 좌우방향으로 4 cm 이상의 스텐트의 위치 이동을 보였다. 따라서 흉추 후만증이 있으며서 몸이 매우 야윈 담도암 환자의 경우 방사선치료 범위 설정 시에 치료 기간 중 담도나 스텐트가 크게 움직일 가능성을 고려해야 할 것이다.

**핵심용어:** 담도, 스텐트, 위치이동, 분할치료간, 방사선치료

담도암 등으로 인한 담도의 악성 협착 또는 폐색 시에 스텐트를 삽입하여 증상을 개선한 후에 악성종양의 수술이 어려운 경우에는 방사선치료와 화학치료를 병용하여 치료할 수 있다. 방사선치료 시행 시에 대개 총담도의 움직임이 매우 크지는 않으므로 어느 정도 충분한 여유를 두고 방사선치료 범위를 잡으면 암종이 방사선치료 범위를 벗어나지 않게 되어 효과적인 치료 시행이 가능해진다. 저자는 방사선치료 기간 중에 총담도에 삽입된 스텐트가 환자 복부의 우측부터 좌측까지 매우 넓은 범위로 움직여서 방사선치료 범위를 넓게 잡아야 했던 경우를 발견하게 되어 증례보고 한다.

## 증례 보고

내원 2주 전부터 생긴 복부의 불편감과 황달을 주소로 80세의 여자환자가 내원하였다. 환자는 흉추가 심한 척추 후만증을 보인 곱사등이였고 흉추와 요추 몇 부위에 압박골절이 있어서 키가 작았고 복부장기들이 골반 쪽으로 아래로 내려와 있었다. 내원 시에 환자는 왜소한 체형에 야윈 상태로 키 143 cm에 몸무게 33 kg이었다. 혈액 검사상 총빌리루빈(total bilirubin) 및 직접 빌리루빈(direct bilirubin) 치가 12.8 및 10.6으로 매우 증가되어 있었다. 본원에서 시행한 담도 및 담낭 컴퓨터단층촬영(gallbladder and biliary CT) 소견 상 간내담도와 총담도가 확장되었고 담낭이 매우 팽창하였으며 총담관이 바터팽대부(ampulla of Vater)에 위치한 1 cm 크기의 조영증강 되는 종괴에 의해 급격히 가늘어지는 소견이 나타나서 바터팽대부암이 의심되었다. 내시경적 역행성 췌담도 조영검사(endoscopic retrograde cholangiopancreatography)로 길이 5.2 cm 정도의 플라스틱 스텐트를 삽입하였고 그때 함께 시행한 종괴에 대한 조직검사에서는 중증도의 분화도를 보이는 선암으로 진단되었다. 스텐트 삽입 후에 황달이 없어졌고 빌리루빈 수치는 지속적으로 감소하여 총빌리루빈 및 직접빌리루빈 수치가 0.8 및 0.4 정도의 정상치를 유지하였다. 환자의 암치료를 위해 방사선치료와 항암제치료를 동시에 병용하여 치료를 시행하였으며 항암제치료는 방사선치료 기간 중에 매주 gemcitabine을 체표면적 $m^2$ 당 350 mg씩 정맥으로 주사하였다. 방사선치료는 컴퓨터단층촬영, 내시경적 역행성 췌담도 조영검사 소견, 양전자단층촬영 소견, 스텐트 등을 기준으로 추정한 종양 부위를 중심으로 시행하였다. 환자는 방사선치료 전에 시행한 양전자단층촬영 시에 환자 사정으로 몸전체스캔 후 복부 추가스캔 시행까지 3시간 정도 시간 지연이 있었는데 두 가지 영상을 비교해 본 결과 이 짧은 시간 사이에 스텐트가 복부의 좌측에서 우측으로 크게 이동한 것이 발견되었다. 스텐트의 움직임이 매우 큰 것을 고려하여 방사선치료 범위를 넓게 잡고 치료하면서

이 논문은 2011년 3월 16일 접수하여 2011년 4월 18일 채택되었음.
책임저자: 윤형근, 동국대학교 일산병원 방사선종양학과
Tel: 031)961-7560, Fax: 031)961-7564
E-mail: yunhg@dumc.or.kr

(Fig. 1) 방사선치료는 세 개의 방사선조사야를 이용하여 입체조영치료(3D conformal therapy)를 시행하였으며 방사선치료 선량은 스텐트의 이동에 따라 치료 범위가 넓었던 점을 고려하여 40 Gy/20회로 하였다. 1주 정도의 간격으로 주기적으로 컴퓨터단층촬영을 시행하여 스텐트의 이동을 관찰하여 설정된 방사선치료 범위에서 벗어나지 않는지 확인하였다. 본과의 컴퓨터단층촬영 장비로 컴퓨터단층촬영을 시행할 때는 환자의 몸에 레이저를 맞추어서 레이저가 교차하는 부위들에 표시를 하고 표시 부위에 납줄을 붙여서 스캔된 영상의 좌표계 중심으로 삼았다. 영상에서는 레이저에 맞춘 납줄의 표식이 나타나게 되므로 이것을 기준으로 해서 신체 각 부위에 좌표를 부여하고 구조물의 이동거리를 계산할 수 있었다. 좌표의 방향은 X좌표는 환자 몸의 좌(+)우(−) (left, right), Y좌표는 환자 몸의 전(+)후(−) (anteroposterior), Z좌표는 환자 몸의 상(+)하(−) (craniocaudal) 방향을 각각 나타내었다. 방사선치료 기간 중에 시행한 컴퓨터단층촬영 소견(Fig. 2~5)에서 스텐트 상단부의 Z좌표는 각각 0, 0.5, 1, −0.5 cm이었고, 하단부의 Z좌표는 각각 −5, −5.5, −4.5, −4 cm이었다(Table 1). 즉, 각 컴퓨터단층촬영 영상들에 나타난 스텐트 상단부와 하단부의 Z좌표는 각각 최대 1.5 cm까지 차이가 났다. 또한 Y좌표가 Z좌표에 따라 최소 0.47 cm부터 최대 1.45 cm까지 차이가

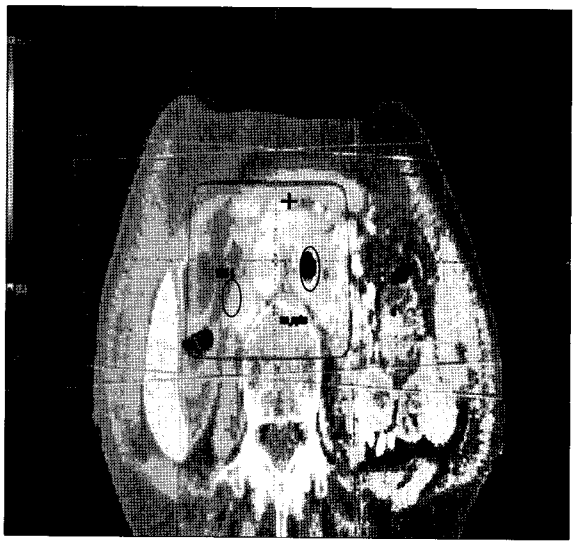

**Fig. 1.** Three dimensional conformal radiation treatment planning by using 3 fields for the patient.

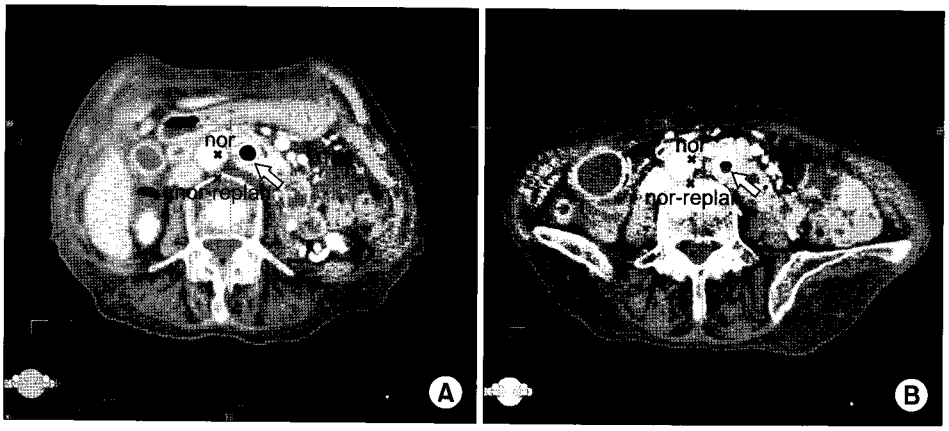


**Fig. 2.** The 1st computed tomography (CT) image. The stent (arrow) is in the left side of the body. (A) CT image at Z=−1.0 cm. (B) CT image at Z=−4.0 cm.

**Fig. 3.** The 2nd computed tomography (CT) image. The stent (arrow) is in the right side of the body. (A) CT image at Z=−1.0 cm. (B) CT image at Z=−4.0 cm.

난데 비해서 X좌표는 Z좌표에 따라 최소 4.16 cm부터 최대 4.81 cm까지 차이가 났다(Table 1). 즉, 방사선치료 중에 환자 몸의 상하 방향을 나타내는 Z축 방향 및 전후방향을 나타내는 Y축 방향으로는 스텐트이 움직임이 각각 최대 1.5 cm 정도로 비교적 적었으나 좌우방향을 나타내는 X축 방향으로는 스텐트의 움직임이 4 cm 이상으로 매우 컸던 것을 알 수 있었다. 방사선치료 기간 중에 황달은 재발하지 않았고 빌리루빈 수치는 지속적으로 정상치를 유지하여 스텐트가 담도 내에서 유의하게 이주하지는 않고 잘 기능하고 있음을 알 수 있었다.

환자는 황달, 통증 등 심각한 증상 없이 비교적 편안하게 지내다가 방사선치료 시행 약 8개월 후에 사망하였는데, 사망 1개월 전에 시행한 혈액검사에서도 총빌리루빈 및 직접빌리루빈 값이 0.3 및 0.1로 스텐트 기능이 매우 잘 유지되고 있었고 사망전날에도 총빌리루빈 1.1로 정상범위였다. 또한 사망 5일 전에 시행한 복부단층촬영 소견상 스

**Fig. 4.** The 3rd computed tomography (CT) image. The stent (arrow) is in the right side of the body. (A) CT image at Z=−1.0 cm. (B) CT image at Z=−4.0 cm.

**Fig. 5.** The 4th computed tomography (CT) image. The stent (arrow) is in the left side of the body. (A) CT image at Z=−1.0 cm. (B) CT image at Z=−4.0 cm.

**Table 1. The X, Y Coordinates of the Stent According to the Z Level in Cm**

| Z level | 1st CT | 2nd CT | 3rd CT | 4th CT |
|---|---|---|---|---|
| 0 | X=0.96, Y=1.51 | X=−3.05, Y=2.32 | X=−3.00, Y=2.23 | |
| −1 | X=1.03, Y=1.63 | X=−3.22, Y=2.62 | X=−3.13, Y=2.38 | X=0.90, Y=1.17 |
| −2 | X=1.07, Y=1.83 | X=−3.33, Y=2.78 | X=−3.11, Y=2.36 | X=1.16, Y=1.98 |
| −2.5 | X=1.12, Y=2.01 | X=−3.40, Y=2.60 | X=−3.19, Y=2.51 | X=1.21, Y=2.18 |
| −3 | X=1.15, Y=2.04 | X=−3.50, Y=2.56 | X=−3.24, Y=2.54 | X=1.31, Y=2.34 |
| −4 | X=1.36, Y=2.18 | X=−3.25, Y=2.23 | X=−3.54, Y=2.65 | X=1.38, Y=2.61 |
| −5 | X=1.65, Y=2.34 | X=−3.26, Y=2.02 | | |

Highest Z levels of the stent were 0, 0.5, 1, and −0.5 cm for 1st, 2nd, 3rd, and 4th computed tomography (CT), respectively. Lowest Z levels of the stent were −5, −5.5, −4.5, and −4 cm for 1st, 2nd, 3rd, and 4th CT, respectively.

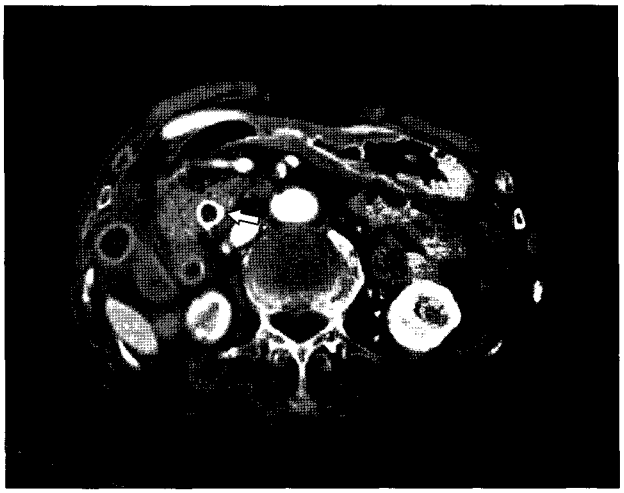

**Fig. 6.** The computed tomography (CT) image scanned at five days before patient's death (about four months after the completion of the radiation therapy). The arrow indicates the stent.

텐트가 잘 유지되고 있었고 담도 확장도 거의 없었으며 담도 부위의 종양재발도 없는 소견이었다(Fig. 6). 환자는 사망 시까지 담도암이나 스텐트와 관련된 특별한 문제나 암과 관련된 통증 등은 없었으나, 총단백질과 알부민 수치가 저하되는 등 영양결핍으로 기력이 매우 쇠약해진 상태에서 영양결핍으로 인한 폐부종 혹은 폐색전증이나 폐흡인 등의 원인에 의한 것으로 추정되는 호흡곤란이 사망 당일 아침에 나타나서 급사하였다.

## 고 찰

방사선치료가 효과적으로 진행되기 위해서는 방사선치료 부위의 움직임이 적어야 한다. 방사선치료는 일회 시행으로 끝내는 것이 아니고 종양과 정상조직 간의 치료적 이득 차이를 극대화하기 위해서 수십 회에 걸쳐서 분할치료를 시행하는데 방사선치료 기간 동안 일정한 부위에 방사선을 조사하기 위해서는 모의치료 시에 레이저를 이용하여 환자 피부에 표시를 한 후 매 치료시마다 치료기의 레이저를 표시에 맞추어서 일정한 자세와 위치를 유지하며 여러 가지 고정도구(immobilizer)를 사용하여 방사선치료를 시행함으로써 각각의 분할치료 시 마다 몸의 위치가 변화하는 것을 최소화하고 있다.

그러나 많은 종양들은 여러 장기들의 생리적인 기관 충만(organ filling)과 호흡 등에 의해서 매일 매일 치료 시 마다 그 위치가 변화 하게 된다. 방사선치료 중의 장기의 움직임은 각 분할치료 간(interfraction)의 움직임과 일회치료 중(intrafraction)의 움직임으로 나눌 수 있다.[1] 자궁경부암 환자들을 대상으로 하여 동영상 자기공명영상(cine MRI)을 이용하여 연구한 바에 따르면 각 자기공명영상 시행 사이, 즉 분할 치료 간의 장기운동의 90%를 방사선치료 범위에 포함시키기 위해서는 자궁기저부(fundus)에서는 무려 4.5 cm, 자궁경부(os)에서는 1.5 cm의 여유를 두어야 한다고 하였다. 일회의 방사선치료 시간 중에 장기의 움직임을 유발할 수 있는 큰 요인들로는 호흡운동, 심장박동, 장운동 등이 있다. 1회의 자기공명영상 시행 중, 즉 일회치료 중의 장기운동의 90%를 방사선치료 범위에 포함시키기 위해서는 자궁기저부에서는 1 cm, 자궁경부에서는 0.45 cm의 여유를 두어야 한다고 하였다.[1] 또한 4차원 컴퓨터단층촬영(4D CT)을 이용하여 복부 장기를 대상으로 일회치료 중의 장기운동을 연구한 바에 따르면 일회치료 중의 장기움직임의 크기가 앙와위, 복와위(supine, prone position) 별로 간 천부(liver dome), 간 아래쪽 끝 부분, 췌장 두부, 췌장 미부, 우측 신장, 좌측 신장, 복강동맥(celiac axis)에서 각각 17.3/13.0, 14.4/11.0, 12.8/8.9, 13.0/10.0, 14.3/12.1, 12.3/12.6, 11.7/12.6, 2.2/1.8 mm이었으며 상하 방향 움직임이 가장 컸다고 하였다.[2] 따라서 간, 췌장의 경우 앙와위에서 복와위에서 보다 장기의 움직임이 유의하게 적어지며 특히 상하방향의 움직임이 줄어들었다고 보고하였다.[2] 자기공명영상을 이용한 다른 연구의 결과는 췌장과 간장의 상하 운동이 각각 23.7±15.9 mm와 24.4±16.4 mm로 가장 컸고, 좌측과 우측 신장의 상하운동은 각각 16.9±6.7 mm와 16.1±7.9 mm였다.[3] 초음파를 이용한 앙와위에서의 장기 운동 연구들에서는 간 운동의 평균치가 25 mm,[4] 10 mm[5]로 나타났다. 초음파를 이용한 한 연구에서 췌장의 운동은 앙와위에서 평균적으로는 20 mm였고 심호흡을 하는 경우는 43 mm였으며,[4] 다른 연구에서는 앙와위, 복와위, 옆누움자세에서 각각 18, 19, 22 mm였다.[6] 4차원 컴퓨터단층촬영을 이용한 다른 연구에서는 호흡에 따른 우측 신장과 양측 신장의 이동의 평균치가 각각 7.4 mm, 8.8 mm였는데 그 중 상하방향 운동이 6.8 mm, 8.6 mm로 대부분을 차지하였다.[7] 비장의 운동에 관한 연구는 흔치 않지만 4차원 컴퓨터단층촬영을 이용한 한 연구에 따르면 호흡에 따른 비장의 상하, 전후, 좌우 방향의 운동의 평균치가 각각 13, 2.5, 5 mm로 관측되었다.[8] 각 장기별로 일어날 수 있는 움직임들을 고려해서 충분한 여유를 가지고 방사선치료 범위를 정해야만 종양이 방사선범위에서 벗어나는 사고를 피할 수가 있다. 더구나 방사선 일회치료 중에 일어나는 운동 외에 방사선치료 간에 일어나는 운동은 연구결과 마저 많지 않아서, 치료 기간 중에 예기치 않게 치료 부위가 크게 이동하는 것을 미리 예측하여 종양이 치료 범위에서 벗어나지 않도

록 치료하는 것이 용이하지 않으며 착오를 방지하기 위해서 치료 범위를 지나치게 넓힐 경우에는 방사선을 받는 정상조직의 범위가 과다해져서 부작용을 유발할 수 있게 된다.

총담도암, 바터팽대부암 등에서 담도 폐색 완화 목적으로 쓰이는 스텐트는 비교적 안전하고 효과적인 치료법으로 인정되고 있다.[9,10] 스텐트를 설치하여 환자의 황달 증세를 호전 시킨 후에 수술로 근치적인 치료를 할 수 있으면 다행이지만 그렇지 못할 경우에는 방사선치료와 5-fluorouracil, gemcitabine 등의 화학요법을 병용하는 것이 도움이 된다.[11] 방사선치료는 방사선동위원소 선원을 스텐트에 넣을 수 있는 경우는 근접방사선치료를 시행하기도 하며[12] 삼차원입체방사선치료는 물론이고 세기조절방사선치료를 시행하는 경우도 있다.[13] 그 밖에 광동역치료(photodynamic therapy)를 단독 혹은 방사선치료와 병용시행하기도 한다.[14]

총담도 부위에 정확하게 방사선치료를 시행하기 위해서는 총담도의 움직임에 대한 분석이 필요하다. 총담도의 움직임을 분석한 연구 중에 심장의 순환주기 운동에 따라 하대정맥이 진동하면서 총담도가 전후 운동을 하게 된다는 보고가 있다. 이 연구는 동영상 자기공명영상을 이용하여 수행한 것인데 그 결과에 의하면 하대정맥의 직경은 전방벽의 운동에 따라 최소 12.9 +/−3.1 mm에서 최대 16.2 +/−2.7 mm까지 변화하며 이에 따라 총담도도 앞뒤로 1.8 +/−1.4 mm 움직인다고 한다.[15,16]

한편, 담도내의 스텐트가 담도를 따라서 원위부쪽으로 혹은 근위부쪽으로 이주하는 경우는 흔히 보고되고 있는데 대개는 담도로부터 밖으로 움직이는 원위부 방향 이주가 약간 많아서 전체 스텐트의 5.9% 정도에서 일어나고, 담도 속으로 움직이는 근위부 방향 이주는 전체 스텐트의 4.9% 정도에서 일어난다고 한다.[9] 한 연구에 의하면 스텐트의 근위부 방향 이주 중에서도 담도 속으로의 이동은 스텐트 직경이 큰 경우, 스텐트가 짧은 경우 등에 잘 일어나고, 오디괄약근(sphincter of oddi) 기능장애가 있거나 스텐트가 긴 경우에는 췌장 쪽으로의 근위부 방향 이주가 잘 일어난다고 한다.[9] 또한 유두부협착(papillary stenosis)이 있는 경우에 총담도로부터 밖으로 향하는 원위부 방향 이주가 잘 일어난다고 한다.[9] 스텐트가 근위부 방향 이주하고 회전까지 해서 총담도에 수평으로 꽉 끼워진 경우도 보고되고 있고,[17] 이러한 스텐트의 이주에 의해서 십이지장파열을 일으킨 증례보고도 있다.[18]

본 증례의 경우 방사선치료 약 8개월 후인 사망 시까지 황달의 재발이 없었고 빌리루빈 수치도 지속적으로 정상범위를 유지한 것으로 보거나 사망 직전 시행한 컴퓨터단층촬영 소견(Fig. 6)을 보더라도 총담도에 설치된 스텐트의 기능이 정상적이었다는 것은 분명하다. 좌표계산을 해 보더라도 Z방향으로의 움직임이 작아서 호흡운동으로 충분히 설명할 수 있는 정도였으므로 담도를 따라서 스텐트가 움직이는 이주는 거의 없었던 것으로 판단할 수 있었다. 그런데 본 증례의 스텐트는 치료 기간 중 컴퓨터단층촬영 시마다 좌우로 4 cm 이상의 범위를 움직였는데 움직임의 크기가 심장박동에 의해 일어날 수 있다고 하는 2 mm 정도의 전후 운동 등 문헌상에 제시된 이동 정도에 비해서는 매우 컸다. 담도계 부위는 치료 기간 중의 위치 이동이 그리 크지 않은 것으로 인정되고 있어서 방사선치료 범위가 정확해야 하는 초정밀치료인 세기조절방사선치료를 시행한 사례도 있다.[13] 본 환자처럼 스텐트의 이동이 심했던 경우는 문헌상 전혀 발견되지 않았다.

이 환자와 같이 스텐트의 이동이 큰 경우는 방사선치료 범위가 넓어질 수 밖에 없어서 방사선에 취약한 장 부위 등에서 부작용이 발생할 가능성이 높아지기 때문에 충분한 방사선량으로 철저한 치료를 시행하기가 곤란해진다.

본 환자에서 방사선치료 중에 이처럼 스텐트가 크게 움직인 이유를 명확하게 규명하기는 어렵다. 다만 흉추가 심한 척추 후만증을 보인 곱사등이였고 흉추와 요추 몇 부위에 압박골절이 있어서 키가 작고 복부장기들이 골반쪽으로 많이 내려와 있는 등 해부학적으로 특이한 형태를 하고 있었던 것이 영향을 주었을 것으로 생각한다. 또한 환자가 노령이었고 매우 왜소하였으며 복부 내 지방도 적은 상태였으며 담도계의 위치를 유지시켜 주는 지지조직도 부족했을 것으로 추정된다. 본 환자의 경우 첫 내원 시에는 키 143 cm에 체중이 33 kg 정도였으며 그 후 스텐트를 삽입하고 여러 가지 지지요법을 시행하였지만 체중이 35.5 kg을 넘어선 적이 없었다. 따라서 본 환자처럼 노령이며 흉추 후만증이 있고 매우 야위고 왜소한 환자의 담관 부위에 방사선치료를 시행할 때는 치료 기간 중에 담도가 크게 이동할 가능성을 염두에 두고 주의 깊게 방사선치료 범위를 정해야 할 것으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

1. **Chan P, Dinniwell R, Haider MA, et al.** Inter- and intrafractional tumor and organ movement in patients with cervical cancer undergoing radiotherapy: a cinematic-MRI point-of-interest study. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2008;70:1507-1515
2. **Kim YS, Park SH, Ahn SD, et al.** Differences in abdominal

organ movement between supine and prone positions measured using four-dimensional computed tomography. Radiother Oncol 2007;85:424-428
3. **Bussels B, Goethals L, Feron M, et al.** Respiration-induced movement of the upper abdominal organs: a pitfall for the three-dimensional conformal radiation treatment of pancreatic cancer. Radiother Oncol 2003;68:69-74
4. **Suramo I, Päivänsalo M, Myllyla V.** Cranio-caudal movements of the liver, pancreas and kidneys in respiration. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1984;25:129-131
5. **Davies SC, Hill AL, Holmes RB, Halliwell M, Jackson PC.** Ultrasound quantitation of respiratory organ motion in the upper abdomen. Br J Radiol 1994;67:1096-1102
6. **Bryan PJ, Custar S, Haaga JR, Balsara V.** Respiratory movement of the pancreas: an ultrasonic study. J Ultrasound Med 1984;3:317-320
7. **van Sornsen de Koste JR, Senan S, Kleynen CE, Slotman BJ, Lagerwaard FJ.** Renal mobility during uncoached quiet respiration: an analysis of 4DCT scans. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006;64:799-803
8. **Brandner ED, Wu A, Chen H, et al.** Abdominal organ motion measured using 4D CT. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006;65:554-560
9. **Johanson JF, Schmalz MJ, Geenen JE.** Incidence and risk factors for biliary and pancreatic stent migration. Gastrointest Endosc 1992;38:341-346
10. **Kaassis M, Boyer J, Dumas R, et al.** Plastic or metal stents for malignant stricture of the common bile duct? Results of a randomized prospective study. Gastrointest Endosc 2003;57:178-182
11. **Price P.** Cholangiocarcinoma and the role of radiation and chemotherapy. Hepatogastroenterology 2001;48:51-52
12. **Kim KA, Kim SK, Shin SO, Kim MS, Song SK, Kwun KB.** Transcatheter irradiation of advanced extrahepatic biliary tract carcinoma. J Korean Soc Ther Radiol 1987;5:173-176
13. **Petera J, Papik Z, Zouhar M, Jansa J, Odrazka K, Dvorak J.** The technique of intensity-modulated radiotherapy in the treatment of cholangiocarcinoma. Tumori 2007;93:257-263
14. **Dumoulin FL, Horst E, Sauerbruch T, Gerhardt T.** Palliative locoregional therapy for hilar cholangiocarcinoma: photodynamic therapy and brachytherapy. Zentralbl Chir 2007;132:336-341
15. **Morita S, Saito N, Suzuki K, Mitsuhashi N.** Common bile duct anteroposterior movement synchronized with inferior vena cava pulsation observed by cine magnetic resonance imaging. Magn Reson Imaging 2008;26:1232-1235
16. **Morita S, Ueno E, Saito N, et al.** Frequency of common bile duct motion artifacts caused by inferior vena cava pulsation on magnetic resonance cholangiopancreatography. Magn Reson Med Sci 2008;7:31-36
17. **Manouras A, Archodovassilis F, Lagoudianakis EE, et al.** Vertical rotation and impaction to the choledochal duct of a migrated biliary self-expanding metal stent. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2007;17:416-417
18. **Bharathi RS, Rao PP, Ghosh K.** Intra-peritoneal duodenal perforation caused by delayed migration of endobiliary stent: a case report. Int J Surg 2008;6:478-480

*Abstract*

# A Bile Duct Cancer Patient Whose Stent Shifted Significantly Over the Course of External Beam Radiotherapy

Hyong Geun Yun, M.D.

Department of Radiation Oncology, Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Korea

The author reports a bile duct cancer patient whose stent shifted significantly from right to left over the course of radiotherapy. The 80-year-old female patient had a short stature with thoracic kyphosis and mutiple spinal compression fractures. She was also emaciated and very lean. By comparing the weekly scanned computed tomography images, the author found her stent to have shifted by more than 4 cm from right to left over the course of external beam radiotherapy. The results of this case study suggest that for a very lean and emaciated kyphotic bile duct cancer patient, the possibility of large interfractional movement of the bile duct or stent during radiotherapy should be considered.

Key Words: Bile duct, Stent, Interfractional, Movement, Radiotherapy