

간암 영상진단의 최근 발전

연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

김 명 진

Recent Advances in Diagnostic Imaging of Hepatoma

Myeong-jin Kim, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

간암의 영상적 진단 검사로는 초음파, 전산화단층촬영(computed tomography; CT), 자기공명영상 검사(magnetic resonance imaging; MRI), 혈관조영검사, 동위원소검사 등 다양한 검사 방법이 이용되고 있다. 여기서는 CT 및 MRI의 최신 기법을 간략히 살펴보고, CT와 MRI가 갖는 장단점을 비교하고, 간에 생기는 일차적 종괴중 가장 흔한 혈관종과 간암, 그리고 담관세포암의 영상적 특성을 언급하고자 한다.

전산화단층촬영(Computed Tomography; CT)

1. 고식적 CT검사와 그 문제점

1) 호흡에 의한 오기록(Respiratory Misregistration)

일반적으로 이제까지 시행하여 오던 CT검사의 경우, 정맥주사를 통해 조영제를 투여한 다음 간을 포함하여 필요한 부위에 대하여 1 cm 두께의 연속적인 단면을 얻는다. 이때, 각 단면에서 영상을 얻는 동안 환자로 하여금 X-선 주사 시간 동안 숨을 참도록 하여야 한다. 따라서 상부로부터 하부까지 빠지는 단면이 없이 영상을 얻기 위해서는 환자가 일정한 위치에서 숨을 멈추어야 하며, 그렇지 않을 경우, 간에 종괴가 있어도 영상 단면에서 제외 될 수 있다. 이와

같은 현상을 호흡에 의한 오기록(respiratory misregistration)이라고 부르며, 고식적 CT검사의 경우 이 가능성을 항상 내포하고 있다(그림 1).

2) 조영제 주입 효과의 불 예측성

CT검사에서 우선적으로 중요한 것은 우선 병변이 뚜렷하게 나타나도록 하여야 한다고 할 수 있겠다. 이를 위해서는 병변과 정상 조직간에 음영의 차이가 확연하여야 한다. CT영상에서 나타나는 어떤 조직의 음영의 밝고 어두움을 나타내는 지표는 Hounsfield unit(HU)이다. 조직마다 고유의 HU를 가지며, 순수한 물을 0로 하였을 때 방사선의 흡수 정도를 상대적으로 계산한 수치로써, 뼈나 고형성 장기와 같이 물 보다 방사선을 많이 흡수하는 경우는 양수로, 공기나 지방과 같이 방사선을 덜 흡수하는 조직은 음수로 표시된다. 정상 간의 HU는 45 ± 10 정도이고 비장은 8 ± 4 정도이다. 이와 같은 차이는 두 조직간의 글리코겐, 철분, 지방 등의 성분 차이에 따라 나타난 결과이며, 간에 지방 침착이 있는 경우 음영은 감소하게(어둡게; 저음영) 된다. 대부분의 간종양은 정상 간에 비해 저음영으로 나타나는 경우가 보통이나, 그 정도의 차이가 미약한 경우가 많아 단순 CT만으로 검사하는 경우 보다는 조직의 X-선 흡수도를 높여주는 성질을 가진 요드 성분의 조영제를 정맥주사한 후 검사하는 것이 보통이다. 이와 같은

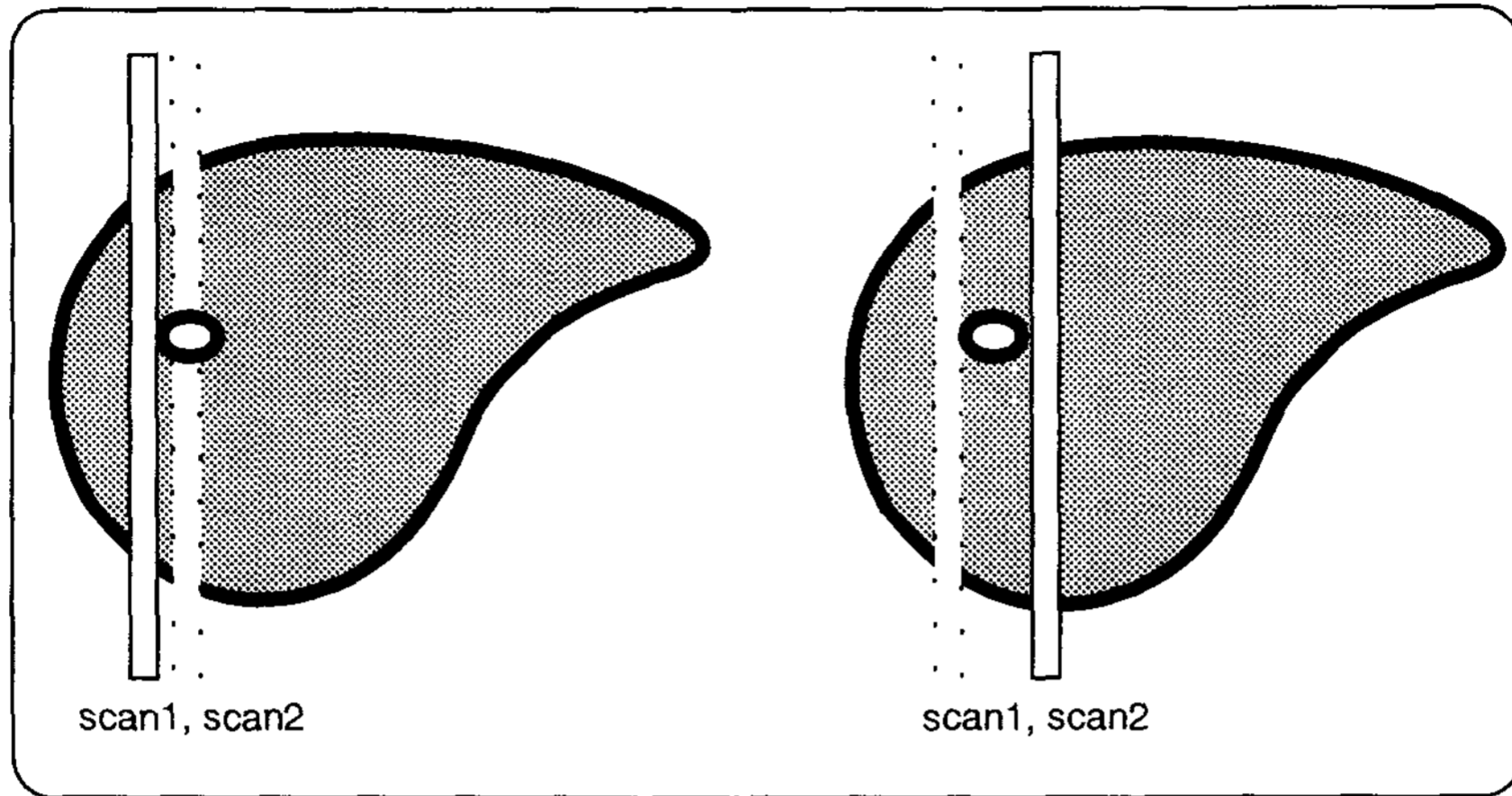


그림 1. 고식적 CT에서의 호흡에 의한 오기록. 좌측의 그림을 보면, 환자의 호흡이 일정하다면 scan 1에서는 종괴의 상부가 촬영되고 scan 2에서 종괴가 촬영될 것을 기대할 수 있지만, 우측 그림과 같이 scan 1과 2에서 환자의 호흡이 달라질 경우, 종괴는 촬영되지 않는다.

요드성 조영제는 신장을 통해 배설되며, 특정 조직에 선택적으로 흡수되지 않는다. 조영효과는 조직에 분포하는 조영제의 농도에 비례하므로 뇌와 같이 blood-brain barrier가 있지 않은 조직에서는 조직의 혈관 분포 상태에 따라 조영효과가 달라지며, 조영제가 많이 들어가 있는 조직은 CT상 하얗게(고음영) 나타난다. 간암의 경우, 정상 조직에 비해 동맥 혈관이 풍부한 반면 문맥(portal vein)으로 부터의 혈류 공급이 적은 경우가 보통이다. 조영제 주사 후 약 1분 이내에는 동맥혈류에 조영제가 많이 존재하나 문맥에는 아직 조영제가 충분히 공급되지 않는 상태이므로, 이 시기(동맥기; arterial phase)에는 정상 간 조직에 비해 간암 조직이 고음영으로 나타날 것이며, 이 시기에 전체 간을 검사할 수 있다면 간암과 같은 고혈관성 병변의 발견이 용이할 것이다(그림 2). 정맥 주사후 약 1분 후(문맥기; portal phase)부터는 정상 간조직도 조영제가 충분히 섞인 문맥에 의해 조영효과가 나타나며, 간암을 조영시키는 동맥혈류내의 조영제의 양은 적어지게 된다. 따라서 정상 간과 간암 조직의 음영이 비슷하게 되어 대조도의 차이를 볼 수 없는 현상이 나타난다. 반면에, 일반적인 전이암의 경우, 동맥 및 문맥혈류가 모두 적어, 정상 간 조직이 가장 잘 조영증강되는 이 시기에 대조도와

발견율이 높아지게 된다. 더 시간이 지난 후에는 신장에서 조영제가 배설되면서 동맥혈관 및 간실질의 조영도가 점차적으로 감소하면서 평형을 이루는 평형기(equilibrium phase; 지연기, delayed phase)가 된다. 이 시기에는 혈관내의 조영제와 간세포내에 약간의 조영제가 흡수되어 조영증강이 이루어지는 반면에, 간암 조직의 경우는 조영제를 흡수하지 않고, 빠른 혈류로 인하여 조영정도가 정상에 비해 감소되어 간암이 정상 간에 비해 저음영으로 나타나는 것이 보통이다. 그러나 CT조영제의 성질상 어느 특정 조직에만 집적되지 않고 지속적으로 세포 간질로 확산되므로 간실질과 종양내에 모두 조영제가 존재하게 되어 두 조직간의 대조도의 차이는 충분히 현저하지 않아 크기가 작은 병변의 경우는 잘 나타나지 않는 경우가 적지 않다.

고식적 CT의 경우, 각 영상을 찍는데 걸리는 시간과 다음 단면으로 옮겨가는데 걸리는 시간으로 인해 어느 특정 시기에 영상을 얻기가 불가능하다. 따라서 단면 부위에 따라 조영 시기가 달라지게 되며, 원하는 시기의 영상을 얻기가 어려워지며, 대부분 지연기 영상이 얻어진다.

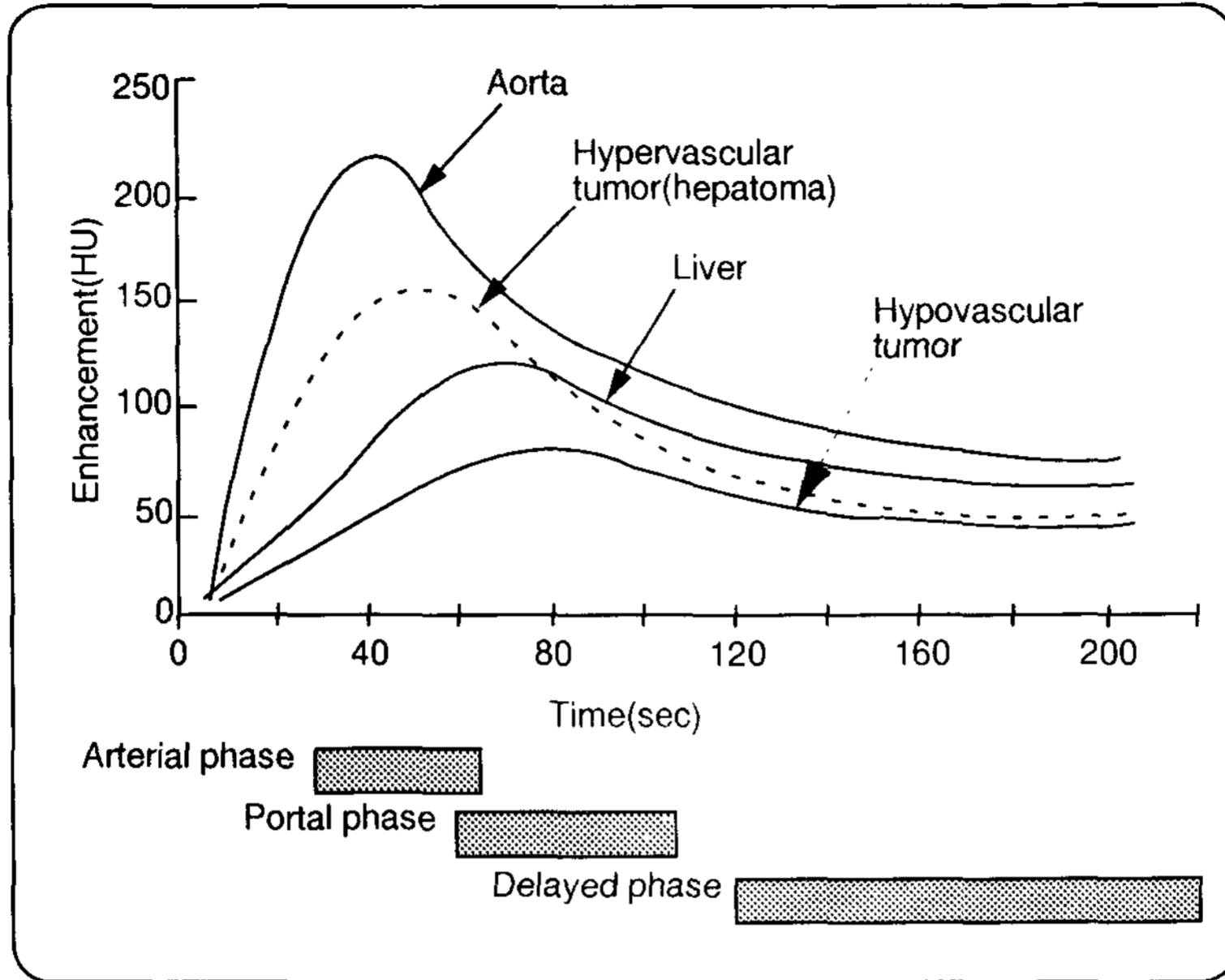


그림 2. 간암과 같은 고혈관성 병변은 동맥기에서 정상간과의 대조도가 가장 크고 전이암과 같은 저혈관성 병변은 문맥기에서 대조도가 가장 뛰어나다.

2. 나선식 CT

최근에 각광받기 시작한 나선식 CT는 위와 같은 고식적 CT촬영의 한계를 극복할 수 있는 기틀을 마련하였다. 일반적 CT가 한 단면을 촬영하는 동안 X-선 관극이 한번 회전하고 다음 단면의 촬영을 위해 환자가 누워 있는 테이블이 일정한 간격을 움직이고 나서 정지한 후, 다시 X-선 관극이 회전하면서 한 단면을 촬영하는 동작이 반복된다. 그러나, 나선식 CT에서는 테이블이 지속적으로 움직이는 동안 X-선 관극이 빠른 속도로(1초에 한바퀴) 계속 회전하면서 환자에 대하여 나선형으로 X-선을 쬐이면서 필요한 데이터를 얻은 다음, 최종적으로 수학적 계산에 의해 한 단면씩 영상을 만들어내게 된다. 대부분의 경우, 필요한 부위를 검사하기 위해 환자는 약 20~30초간 숨을 참고 있으면, 검사를 끝낼 수 있게 된다.

이와 같이 하였을 때, 모든 단면의 검사가 한번의 호흡정지 기간 동안 시행되므로 호흡에 의한 오기록의 염려가 해소될 수 있다. 또, 검사시간이 매우 짧으므로, 조영제 투여 후, 동맥기, 문맥기 및 평형기

등 각각의 조영시기에서 간 전체에 대한 검사를 모두 시행하여 영상을 얻을 수도 있게 되었다(사진 1).

3. 간동맥 CT와 문맥 CT

간 동맥 CT(CT hepatic arteriography; CTHA)에서는 혈관조영술을 위한 카테터를 간 동맥에 위치시킨 다음, 조영제를 주사하면서 CT촬영을 함으로써 간 동맥에 의한 조영효과만을 관찰할 수 있게하며, 문맥 CT(CT arteriportography; CTAP)에서는 카테터를 상장간막동맥(superior mesenteric artery)나 비장동맥(splenic artery)에 위치시킨 후 조영제를 주사하고, 그 조영제가 장관이나 비장을 돌아 문맥을 통하여 간으로 주입될 때, CT를 시행함으로써 간동맥에 의한 조영효과를 배제하고 순수한 문맥혈류에 의한 조영효과를 평가할 수 있게 한다. CTHA에서는 간 동맥으로부터 혈류를 주로 공급받는 간암과 같은 병변이 매우 현저하게 증강되어 고음영으로 나타나는 반면, CTAP에서는 조영제가 간동맥으로는 공급되지 않으면서 문맥을 통해 정상 간을 매우 잘 증강시킴으로 문맥혈류가 떨어진 간암이나 전이암 등의 병

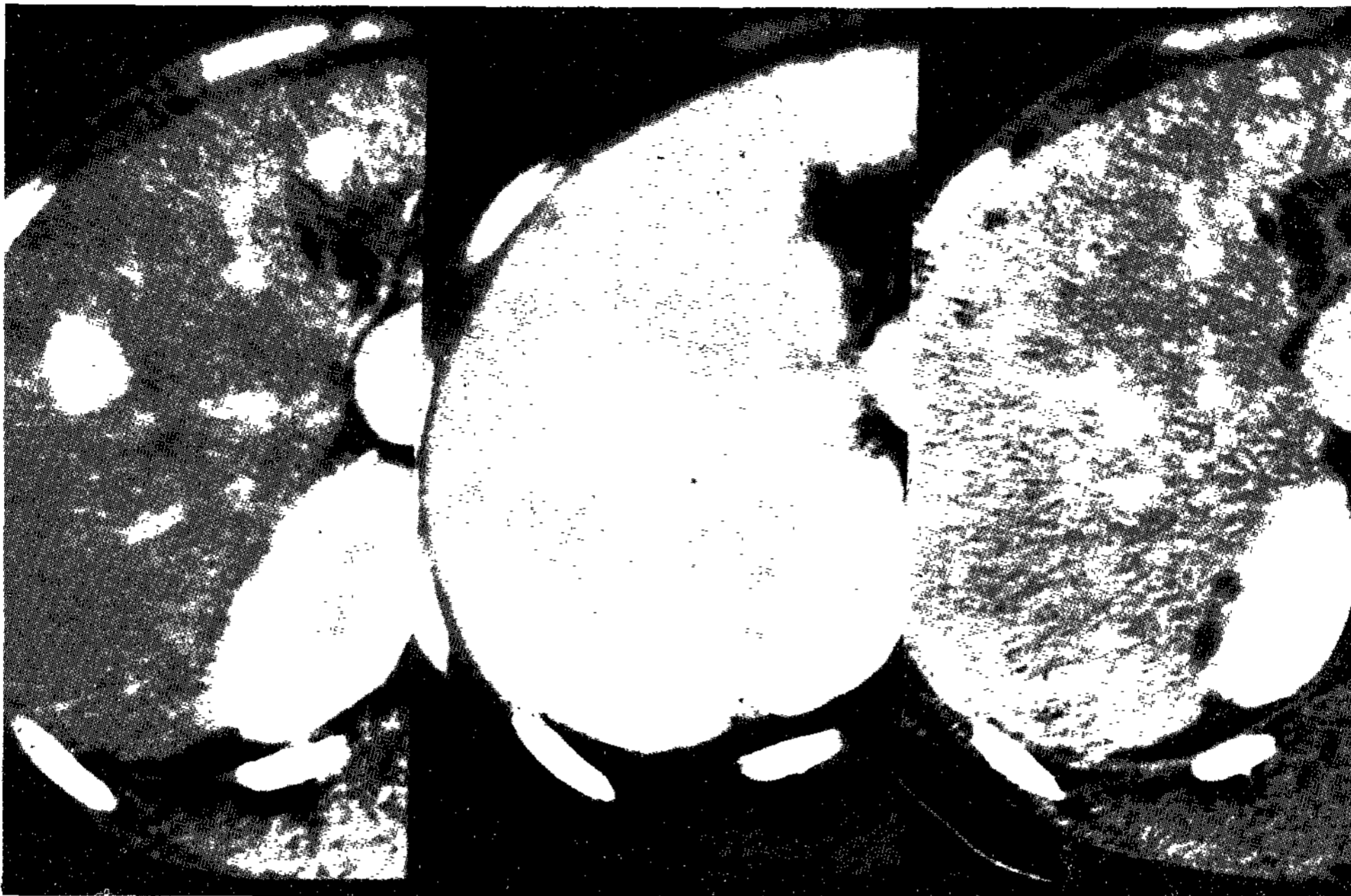


사진 1. 소세포암의 나선 CT에 의한 3중 역동적 양상. 좌측사진) 동맥기, 중간사진) 문맥기, 우측 사진) 지연기. 동맥기에 간 우엽에 결절형으로 강하게 조영증강되는 병변이 관찰되나, 문맥기 및 지연기에서는 주변 간조직과 같은 음영을 보여 병변을 관찰할 수 없다.

변이 뚜렷하게 관찰될 수 있도록 한다(사진 2). 특히 전이암의 발견에 있어서 CTAP는 수술대 위에서의 US와 함께 가장 예민한 영상학적 진단 검사 방법으로 평가되어 지고 있다.

자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI)

MRI는 CT와 같이 X-선의 투과정도의 차이에 따라 음영의 밝고 낮음이 결정되지 않으며, 강한 외부 자장을 걸어 주었을 때, 생체내의 수소원자가 자장의 방향으로 정렬하는 성질을 가지고 영상을 얻는다. 실제 영상에 필요한 정보는 외부 자장의 방향으로 정렬되어 있는 수소의 양성자의 자전축을 일정 방향으로 바꾸어 주는 전자파를 짧은 시간동안 가한 다음 정지시켰을 때, 양성자의 자전축이 원래 방향으로 돌아올 때 얻게 된다. 각 조직마다 수소 양성자의 양이나 결합형태의 차이에 따라 원래 방향으로 돌아오는 시간과 방출하는 신호의 양이 다른데 그

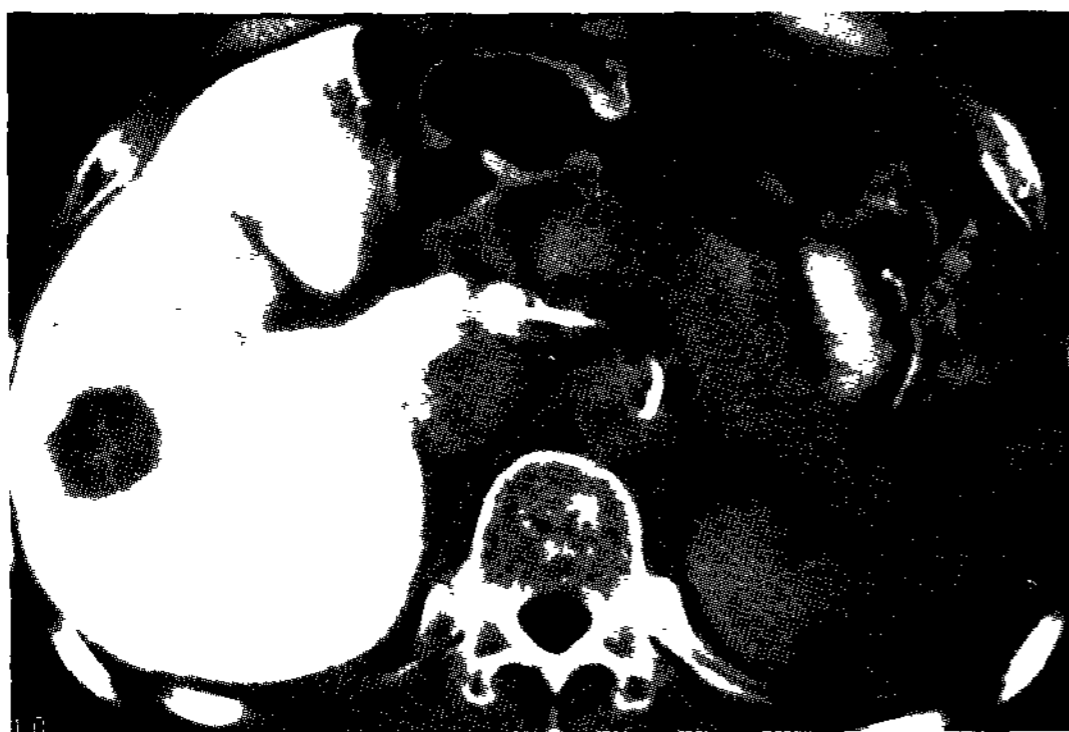
차이를 T₁값과 T₂값으로 표현된다. 조직마다 고유한 T₁, T₂값이 다르므로 그 차이를 통해 조직의 음영을 흑백영상으로 만들 수 있다. 이 차이를 영상에서 나타내기 위해서는 전자파를 끊은 다음 정보를 얻는 시점을 변경하는 등의 방법에 의해 가능하며, 그 결과로 크게 T₁강조 영상(T₁ weighted image; T₁WI)과 T₂강조영상(T₂ weighted image)이라는 두가지 형태의 다른 영상을 얻을 수가 있다.

1. T₁ 강조영상과 T₂ 강조영상

T₁WI에서는 지방이나 아급성 혈종등과 같이 T₁값이 짧은 조직이 매우 하얗게(high signal intensity; 고신호강도) 나타나며, 대부분의 간 종괴와 같이 물을 많이 포함한 조직은 T₁값이 길어지며, 영상에서는 검게(low signal intensity; 저신호강도) 나타난다. 복부의 T₁WI에서는 피하 및 복강내 지방이 매우 하얗게 나타나 복강내 장기의 경계를 명확하게 관찰할 수 있다. 장기중에서도 간은 비장에 비해 신호강도를 많이 내는 그리코젠 및 단백 성분을 많이 포함하



A



B

사진 2. 간세포암의 전형적 CTHA 및 CTAP 소견. A.) CTHA, B.) CTAP. 동맥혈류가 많은 간세포암은 전형적으로 CTHA 상 강한 조영증강을 나타내어 고음영을 보이며, CTAP에서는 문맥혈류의 저하로 저음영을 나타낸다.

여 고신호로 나타난다.

T₂WI에서는 T₂값이 긴 물을 많이 포함 할 수록 고신호로 나타나게 되며, 따라서 담낭이나, 방광 등은 매우 하얗게 보인다. 지방의 경우 T₁WI에 비해서는 상대적으로 신호강도가 감소하고, 비교적 수분을 많이 포함한 비장은 간에 비해 높은 신호를 보인다. 대부분의 간종괴는 조직의 구성이 엉성하여 수분을 많이 포함하므로 높은 신호를 나타낸다.

2. 초기 MRI 의 문제점

MRI가 임상적으로 적용되면서 뇌신경계와 근골격계와 같이 비교적 대조도가 비슷한 장기로 이뤄진 기관에서는 CT가 구분할 수 없는 연부 조직간의 대

조도를 뚜렷하게 나타냄으로 인해 이들 기관에 대한 영상검사로는 가장 신빙성이 높고 유용한 검사로 인정받는 단계에 쉽게 이르렀으나, 복부에서는 사용이 급속하게 확산되지 못하였다. 복부장기들의 경우 지방이라는 대조도를 높여주는 조직에 의해 둘러싸여 있어 CT로도 쉽게 장기 구분이 용이하고, 고식적 MRI 검사에서는 한가지 영상을 얻는데, 5~15분 정도의 긴 시간을 요하여 검사도중 복부에서 일어나는 호흡이나 장관운동과 같은 움직임이 영상의 질을 크게 저하시키는 점이 MRI가 복부 영상검사에서 보편화되지 못하는 장애요인이 되었다고 할 수 있다.

3. 급속 영상 기법의 MRI

MRI 영상을 크게 T₁WI와 T₂WI로 나뉘볼 수 있다면, 검사 방식에는 spin echo 방식과 gradient echo 방식 등이 있다고 할 수 있다. 그런데 일반적인 spin echo 방식에 비해 검사시간을 단축시켜 주는 영상기법인 gradient echo 방식은 spin echo 방식과 함께 일찍부터 개발되었으나, 과거에는 spin echo 방식에 비해 영상의 질이 우수하지 못하고, 검사시간 단축의 효과도 미약하여 널리 사용되지 못하였다. 그러나 최근에는 영상의 질도 향상되면서, 검사시간도 현격히 감소된 fast gradient echo 방식이나 fast spin echo 방식등이 개발되어 복부 영상검사에서도 MRI 의 응용이 증가되게 되었다. 급속영상기법의 채택으로 T₁ 또는 T₂강조영상을 한번의 호흡정지 기간인 20~30 초 내에 원하는 부위에 대한 여러 단면을 얻을 수 있게 되었고, 이로 인해 움직임에 의한 악영향을 현격히 감소시킬 수 있게 되었다. 또한 나선식 CT에서와 같이 조영제 주입후에 정상 조직과 병변의 조영제 주입후의 역동적 조영변화를 용이하게 관찰할 수 있게 되었다(사진 3, 4).

CT와 MRI의 장단점

1. 해상력과 대조도

CT의 큰 장점으로는 높은 해상력을 수 있다. 어떠한 계수화된 영상(digital image)이 높은 해상력을 가지려면 일정한 면적에 대하여 많은 화소(pixel)를 사

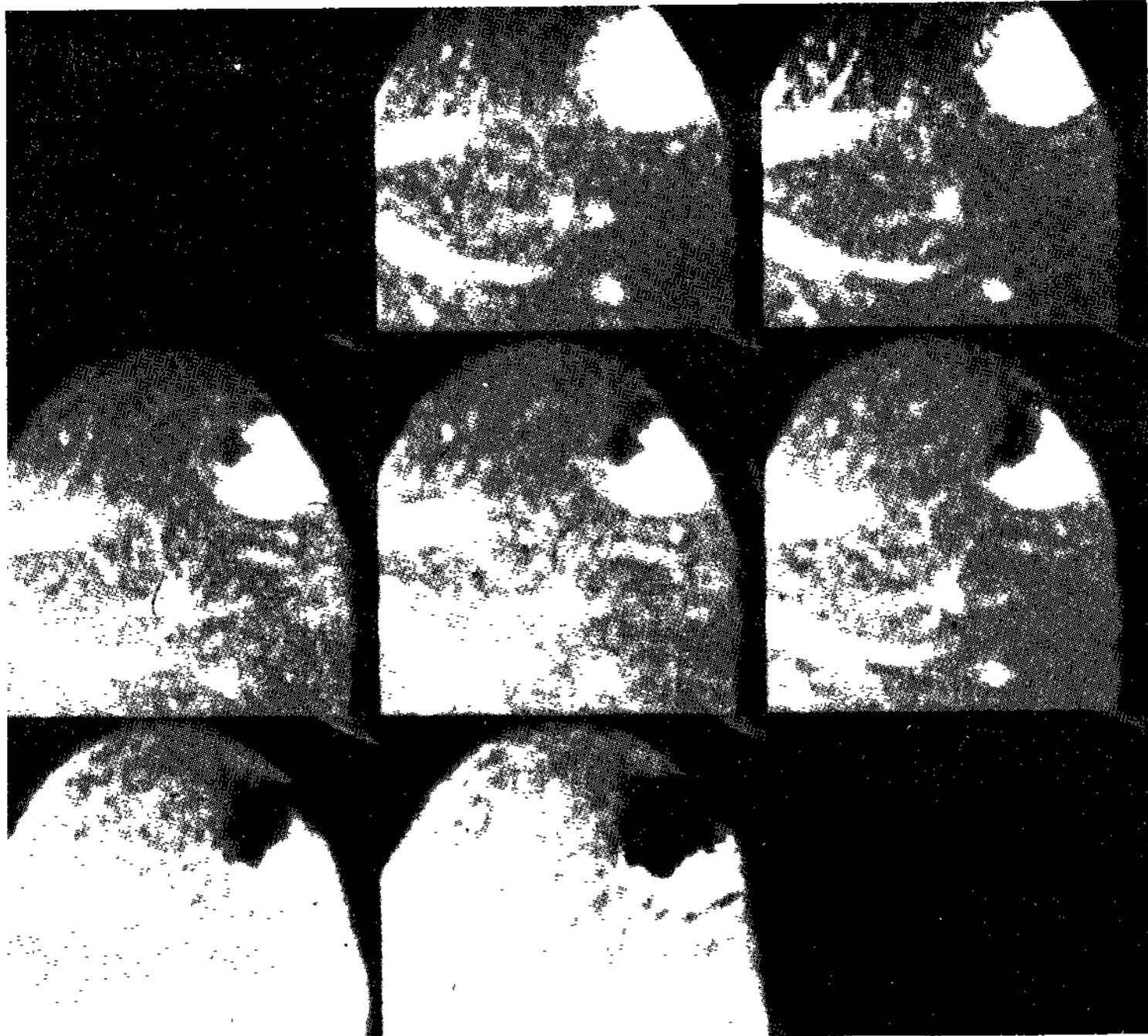


사진 3. 혈관종의 전형적 역동적 MR 영상 소견.
상단열 좌측부터 우측으로 각각, 조영제 주사전, 조영제 투여 직후, 45초, 90초, 135초, 180초, 5분, 7분 및 10분 후 경과 사진. 조영전영상에서 간과 병변의 신호강도가 매우 약하여 관찰이 어려우나 조영제 투여 직후 부터 병변의 주변부에서부터 강하게 조영증강되어 점차적으로 중앙부위로 고신호강도가 차 들어가는 것을 볼 수 있으며, 10분 영상에서도 조영증강이 지속된다.

용하여 영상을 합성하여야 한다. 일정한 단면의 영상을 위해 CT가 보통 512×512개의 화소로 영상을 만드는 것에 비하여 MRI의 경우 주로 영상시간의 제약 때문에 256×256개 이하의 화소만으로 영상을 만들고 있다. 따라서 대부분의 CT영상은 MRI 영상에 비하여 높은 해상력을 가지며, 이로 인하여 어떤 조직간에 필요한 대조도만 유지되어 준다면 CT가 보다 미세한 해부학적 구조를 관찰하는데 유용할 것이다. 그러나 진단적 영상에서 중요한 것은 해상도 뿐 아니라 대조도이다. 즉 CT가 비록 해상도가 높아 미세한 구조를 관찰하는데 유리하다고 하더라도 두 조직간에 충분한 대조도가 유지되지 않으면 높은 해상력을 발휘할 수 없다. 예를 들면, 정상조직과 대조도의 차이가 많이 나는 간암조직이라면 1cm이하의 병변이라도 뚜렷하게 관찰할 수 있으나, 대조도의

차이가 현저하지 않은 경우는 크기가 2 cm 이상이 되어도 관찰되지 않을 수 있는 것이다(그림 3). 그러므로 두 조직간의 대조도의 차이가 나게 하여 주는 요소를 이해하여야 할 필요가 있다. CT에서 대조도의 차이는 주로 두 조직간의 조직의 X-선 흡수 정도의 차이에 의존하며, 이는 체내의 공기, 지방, 물, 연부조직 및 골조직 등의 단계를 명확히 구별하여 준다. 그러나, 같은 연부조직, 예를 들어 간과 비장 간의 대조도의 차이는 뚜렷하게 나타내지 못할 수 있다. 반면에 MRI에서는 영상을 얻는 방식에 따라 다양한 측면에서 조직간의 대조도의 차이를 관찰할 수 있게하여 주며, CT로는 음영의 차이가 나타나지 않는 조직이라도 조직이 갖는 분자적 형태나 성분의 차이에 따라 뚜렷하게 구분할 수 있는 경우가 많다.

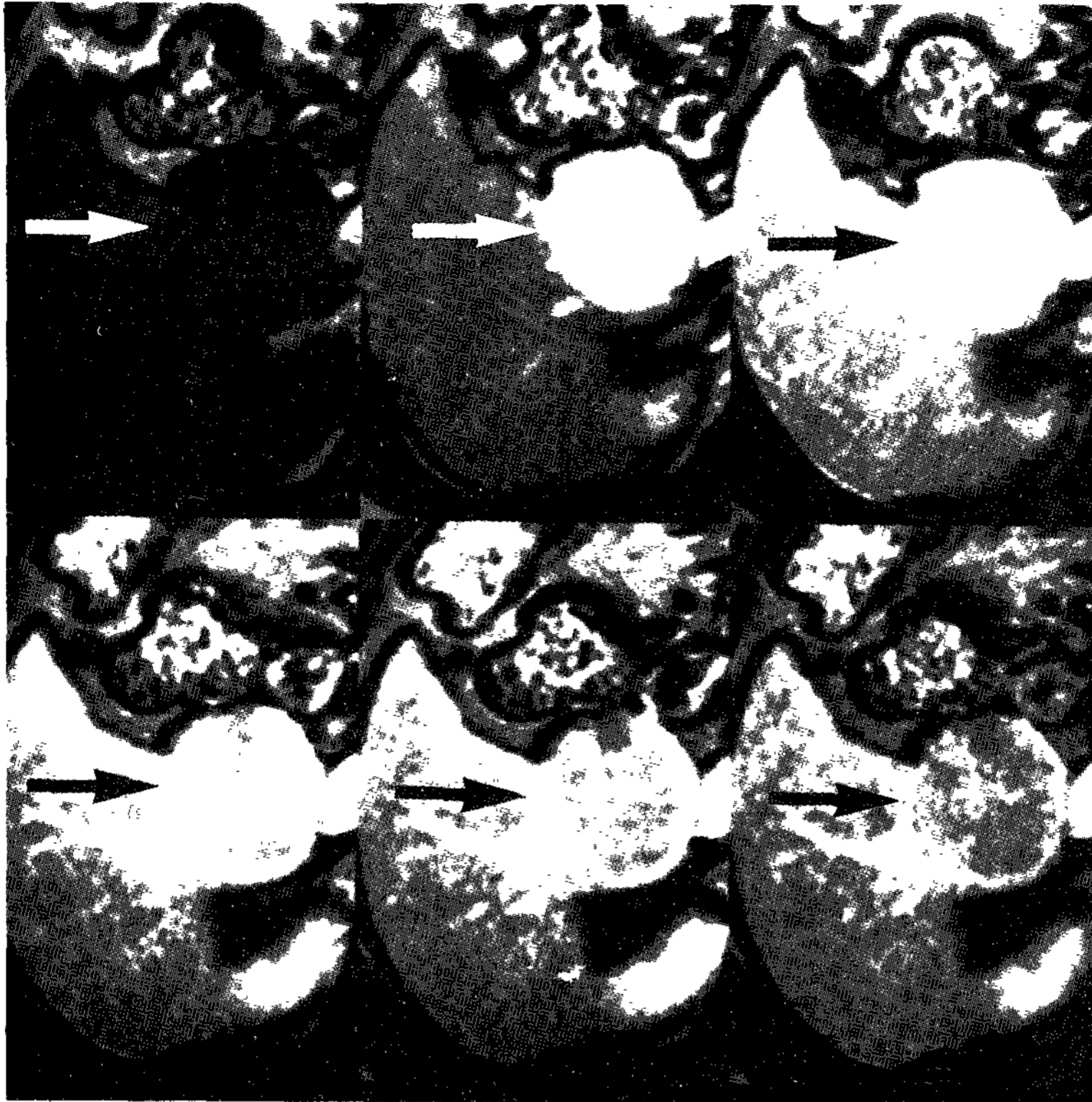


사진 4. 간세포암의 전형적 역동적 MR 영상 소견. 좌측상단부터 우측으로 각각, 조영전, 조영제 투여 직후, 투여 후 45초, 90초, 5분 및 10분 후 영상. 조영제 투여 직후 종양의 전체가 강한 증강을 보이나, 점차적으로 조영도가 감소되며 10분후의 지연기 영상에서는 정상간보다 약간 감소된 신호강도를 나타낸다.

2. 영상 단면

MRI 검사의 중요한 장점 중의 하나는 CT가 신체 의 장축에 수직인 축면(axial) 영상을 얻을 수 있게 하여 주는 것에 비해, 축면, 시상면, 관상면 및 경사면등 자유자재로 영상단면을 만들 수 있게 할 수 있다는 것이다.

3. 영상시간

CT가 MRI에 비해 갖는 또 하나의 장점은 영상시간이 짧다는 점이다. 영상 시간이 짧으므로 적은 시간에 많은 환자를 검사할 수 있는 장점이 있다. 보통의 경우, CT영상은 검사부위를 설정한 다음 일정한 간격으로 한 단면씩 찍어지는데, 한 단면을 얻는데

걸리는 시간이 기종의 성능에 따라 달라지지만 보통 1~3초 정도이므로 환자가 충분히 숨을 참고 검사를 할 수 있고, 장 운동도 많이 일어나지 않으므로 환자의 움직임에 의해 영상이 흐려질 염려가 없다. 반면에 MRI의 경우, 한가지 영상방식으로 사진을 얻는데도 일반적으로 CT에 비해 검사시간이 길고, MRI가 갖는 장점인 다양한 영상 방식을 사용하여 다양한 평면으로 검사를 하기 위해서는 한 환자에 대한 검사시간이 더욱 길어질 수 밖에 없는 형편이다. 더우기 긴시간 동안 검사부위 전체로부터 한꺼번에 신호를 받은 다음 한 단면씩 영상을 얻으므로 그 시간 동안 환자가 숨을 참을 수 없고, 장 운동 또한 현저하여 환자의 움직임에 의한 영상질 저하를 초래할 우려가 높다. 최근 MRI검사장치의 발전에 힘입어

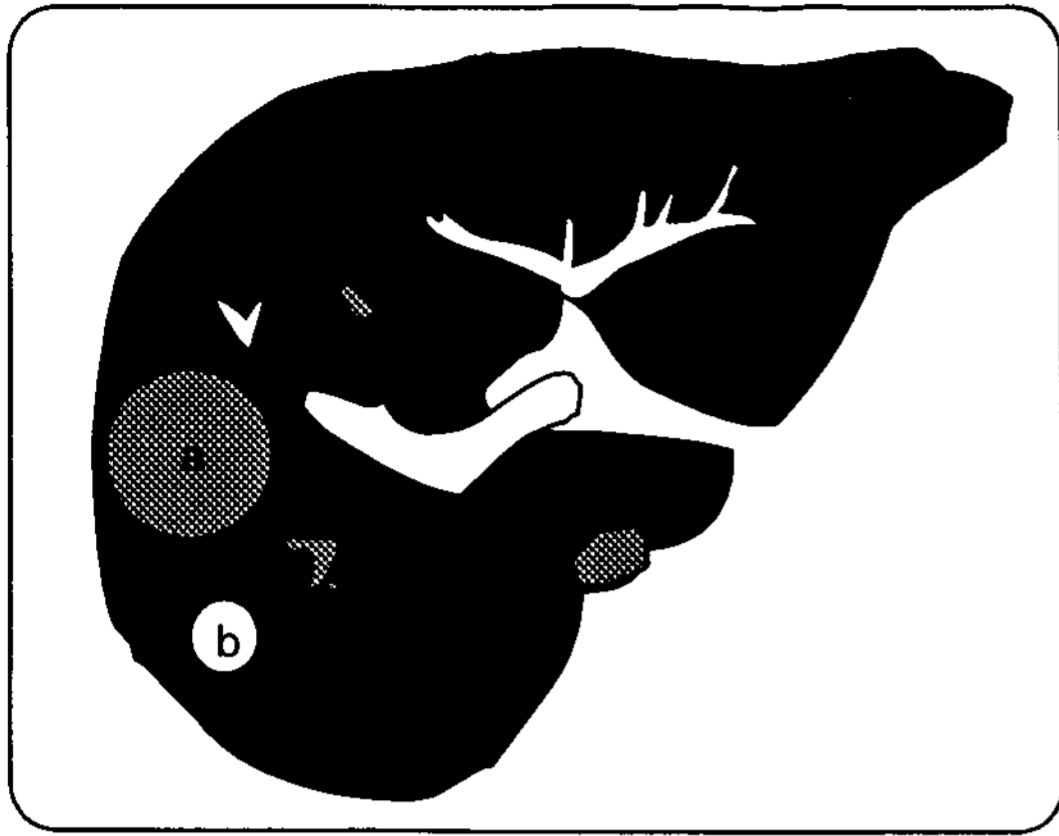


그림 3. 병변의 경우 크기는 크지만 주위간과의 대조도가 적으므로 b와 같이 작으나 대조도가 높은 병변에 비해 뚜렷하게 나타나지 않는다.

호흡 상쇄 방식이나 호흡정지 영상기법 등이 발전하여 이를 점차 극복해가고 있는 추세에 있다.

흔한 일차성 간암종의 CT 및 MRI 소견

1. 간 혈관종

간 혈관종은 낭종을 제외하고는 일차성 간 신생물로 가장 흔한 병변이라 할 수 있다. US에서 경계가 분명하고 균질한 고에코성 결절이 관찰될 경우, 우선 간혈관종을 의심하게 되나, 이와 흡사한 소견을 보이는 간암이라든지, 또는 비전형적으로 보이는 간혈관종이 적지 않아 US만으로 간 혈관종을 진단하는 것은 위험할 수 있다. CT에서 간혈관종은 조영전 검사상 주변 간에 비해 저음영의 종괴로 보이고, 조영제 투여후에는 종괴 변연부에서 중심부로 조영제가 차 들어가는 양상을 보이는 것이 특징으로 알려져 있었다. 그런데 이와 같은 변연부 증강(peripheral enhancement) 양상과 중심성 충만(central fill-in) 양상은 비단 간혈관종 뿐 아니라, 고혈관성 전이암이나 간내담관세포암에서도 관찰할 수 있는 소견이어서 감별을 요하며, CT 소견만으로 확진이 어려운 경우가 발생한다. MRI는 technetium 99m RBC scan과 함께 혈관종의 진단에 가장 특이적인 영상 검사이다. T₁WI에서는 다른 간 종괴와 비슷하게 저음영으

로 보이나, T₂WI에서는 매우 밝은 고신호를 나타내며, T₂강조의 정도가 커질 수록 더욱 밝아지는 현상을 보이는 것이 특징적이다. 간암과 같은 고형성 종괴도 T₂WI에서 고신호 강도를 보일 수 있으나 그 정도가 미약하며, 강한 T₂WI에서는 신호강도가 약해진다. 간 낭종은 혈관종과 유사한 소견을 보일 수 있으나, 초음파상 쉽게 감별이 되고, 조영제를 주사한 후 영상을 얻었을 때, 전혀 조영증강이 되지 않는 것을 보고 쉽게 감별할 수 있다. 조영제 투여후에 호흡정지 기법을 사용한 역동적 MRI를 시행하면, 역동적 CT와 유사하게 변연부 증강과 중심성 충만의 양상을 보이는데, fast gradient echo 방식으로 역동적 영상을 얻을 경우, CT에서 보다 역동적 조영양상을 더욱 특이적으로 평가할 수 있다. 변연부 종양 증강의 형태가 전이암이나 담관세포암에서 나타나는 테두리형태가 아니라 군데 군데에 혈관풀에 결절형으로 차들어 가는 모습을 확인할 수 있으며, 지연기가 되어도 간실질보다 높은 조영증강을 지속적으로 유지한다(사진 3). 종괴가 작은 경우 조영전 T₂WI에서나 역동적 검사의 지연기에서 균일한 고음영을 보이지만, 크기가 큰 경우에는 내부에 섬유화나 혈전을 동반하여 저음영을 보일 수 있다.

2. 간 암

간암의 영상 소견은 종양의 육안적 형태와 그 크기에 따라 차이가 있다. 육안적 형태는 대개 결절형, 광범형(massive), 미만형(diffuse) 등으로 나눌 수 있다. 직경 3 cm 이하의 소간암의 경우 대개 결절형이고, 육안적으로 섬유성 피막을 형성하는 경우가 많고, 내부에도 섬유성 격막이 형성되어 결절내 결절양상이나 모자이크양상을 형성하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 종괴의 크기가 커지면 내부에 출혈이나 괴사가 잘 동반되어 영상적 검사로도 매우 불균질한 양상을 나타낸다. 광범형의 경우가 이와 같은 양상을 흔히 보인다. 미만형인 경우, 전체적으로 광범위한 간경변의 양상을 동반하여 종양의 경계는 물론 존재여부를 알기 어려운 경우가 많다.

대부분이 고혈관성이므로 역동적 CT검사를 시행하면 동맥기에는 간실질보다 고음영의 결절을 관찰

할 수 있으며, 문맥기에는 간실질과 비슷한 음영을 보이며, 일반적인 조영후 CT검사에서 보게되는 지연기(delayed phase)에는 간실질보다 저음영으로 보이게 된다. 종양이 저음영으로 보이게 되는 지연기에서 보다는 고음영으로 보이는 동맥기에 간암의 발견률이 가장 높으나 때로는 동맥기나 문맥기에 관찰되지 않았던 병변이 지연기에만 관찰되기도 한다(사진 1). 동맥기의 조영양상은 종양전반에 걸쳐 증강되는 형태가 되나 종양 내부에 괴사를 동반하거나 저혈관성 부위를 동반하는 경우가 많아 불균질한 형태를 보이는 경우가 많으며, 종피가 클 수록 더욱 그러하다. CTHA나 CTAP를 시행하면 종양의 혈관 분포양상을 더욱 뚜렷하게 관찰할 수 있으며, CTHA에서는 주변 간에 비해 매우 높은 조영증강을 보이는 결절로 보이고, CTAP에서는 주변 간에 비해 현저히 낮은 음영으로 관찰된다(사진 2). MRI에서는 T₁WI상 다른 종류의 종피와 같이 저음영으로 보이는 것이 보통이나, 고음영으로 보일 수도 있는데, 고음영으로 보이는 경우는 다른 종양에서는 흔히 볼 수 없는 경우라 이때는 오히려 더욱 간암일 가능성이 높다고 할 수 있다. T₂WI에서는 간실질에 비해 높은 신호를 보이는데 혈관종이나 낭종과는 달리 그 신호강도가 매우 높지 않고, 강한 T₂강조를 하면 신호강도가 약한 T₂강조영상에 비해서 감소된다. 역동적 MRI에서는 조영제 주사 직후에 고음영을 보이다가 점차 조영도가 감소되어 지연기에는 정상간에 비해 신호가 감소하는 양상을 보이는 것이 보통이다(사진 4).

3. 간내 담도세포암(Intrahepatic Cholangiocarcinoma)

담관세포암은 빈도가 높지는 않으나 간세포암과는 다른 형태를 보여 영상적 검사로 진단이 가능할 수 있다. 간세포암과는 달리 섬유성 피막을 형성하지 않아 경계는 뚜렷하지 않으며, 내부에 출혈이나 괴사를 동반하지 않는 반면 섬유성 변화를 많이 동반하여 CT에서나 MRI에서 비교적 균질한 음영을 보이고 CT나 MRI의 T₁WI에서는 저음영으로 T₂WI에서는 고음영으로 나타나는데, 섬유성 변화로 종피

가 큼에도 불구하고 종피에 의한 간실질의 돌출이 별로 없이 오히려 간피막의 수축이 관찰되기도 한다. 역동적 CT나 MRI검사에서는 조영 초기에 종피 주변부에 비정형의 변연부 조영증강이 나타나며 후기에는 중앙부로 조영증강이 스며들어가는 듯한 양상을 보이는데, 혈관종과는 달리 현저히 강한 증강이나 변연부의 결절형 증강이 나타나지는 않는다. 이는 변연부에 증식한 종양혈관을 통해 종양내부의 섬유성 조직으로 조영제가 침습해 들어가면서 나타나는 현상으로 이해된다.

이외에도 많은 간 종피를 임상에서 대할 수 있겠으나, 가장 많은 낭종은 초음파와 CT를 이용하여 비교적 쉽게 진단할 수 있을 것이며, 악성 종양의 많은 범위를 차지하는 전이암이나, 신생물은 아니더라도 간 농양 등도 흔히 관찰할 수 있는 국소적 간병변이 되겠으나, 이 경우에는 우선 임상적 소견이 중요한 감별점으로 작용할 것이며, 이들의 방사선 소견은 매우 다양하여 자세한 고찰은 생략하고자 한다.

본 소고에서는 주로 CT 및 MRI를 중심으로 간암의 발견 및 진단에 관한 고찰을 하였으나, 아직도 일차적인 선별검사(screening)로는 초음파 검사가 일반적으로 이용되고 있으며, 이는 초음파 검사의 상대적인 보편성, 간편성 및 저렴한 수가등의 요인으로 앞으로도 같은 추세가 계속되리라고 생각된다. 그러나, 초음파 검사로 병변의 유무를 판정하기 곤란한 경우나, 위장관이나 폐 하부의 공기 등에 의해 간 전체가 뚜렷이 관찰되지 않는 경우, 복벽이 두꺼워 초음파가 간 전체를 통과하지 못하는 경우에 임상적으로 간종양이 의심되는 경우에는 CT가 종양의 발견의 목적으로 사용될 수 있을 것이다. 그러나 CT가 더욱 흔히 사용되는 경우는, 초음파에서 관찰된 국소적 병변의 감별진단의 이나, 병변의 침범 부위를 결정하기 위한 경우라 할 수 있겠다. MRI의 경우, 장비가 보편화되어 있지 않고 검사비용이 높아, 아직 일차적인 검사로 사용되기 어려운 단계이고, 병변이 발견된 경우에도 병기결정의 목적의 CT를 거쳐 진단과 치료를 겸한 혈관조영술로 검사가 진행되는 경향이어서 임상적으로 널리 사용되지 못하는 상태이나, 조직의 성질에 따라 다양한 형태로의 영상

을 만들어 줌으로써, 주로 병변의 조직을 특성화 하는데 CT보다 우월하므로, CT검사의 소견의 불확실할 경우에는 MRI 검사를 추가하는 것이 필요한 경우가 생길 것이다. 또한 MRI의 경우 조영제 없이도 병변을 발견하고 감별하는데 도움을 줄 경우가 많고, 조영제를 사용하더라도 부작용이 생기는 경우가 극히 드물므로, CT조영제에 부작용이 있었던 환자에서는 더욱 중요한 역할을 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Low RN, Francis IR, Herfkens RJ, et al: Fast multiplanar spoiled gradient-recalled st multiplanar spoiled gradient-recalled imaging of the liver: pulse sequence optimization and comparison with spin-echo MR imaging. *AJR* **160**:501-509, 1993
- 2) Mitchell DG, Stark DD: Breath-hold techniques. In: Mi Whitney WS, Herfkens RJ, Jeffrey RB et al. Dynamic breath-hold multiplanar spoiled gradient-recalled MR imaging with gadolinium enhancement for differentiating hepatic hemangiomas from malignancies at 1.5 T. *Radiology* **189**:863-870, 1993
- 3) Yamashita Y, Hatanaka Y, Yamamoto H et al.: Differential diagnosis of focal liver lesions: role of spin-echo and contrast-enhanced dynamic MR imaging. *Radiology* **193**:59-65, 1994
- 4) Mitchell DG, Stark DD: Breath-hold techniques. In: Mitchell DG, Stark DD, ed. *Hepatobiliary MRI; A text-atlas at mid and high field*. St. Louis, Mosby-Year Book, 15-29, 1992
- 5) Heiken JP, Brink JA, Vannier MW: Spiral (Helical) CT. *Radiology* **189**:647-656, 1993
- 6) Chezmar JL, Bernardino ME, Kaufman SH: Combined CT arterial portography and CT hepatic angiography for evaluation of the hepatic resection candidate. *Radiology* **189**:407-410, 1993
- 7) Baron RL: Understanding and optimizing use of contrast material for CT of liver. *AJR* **163**:323-331, 1994