



조영제

요약

조영제는 영상진단 검사 또는 시술 시 특정 조직이나 혈관이 잘 보일 수 있도록 인체에 투여하는 약물이다. X-선 촬영 및 CT 촬영에는 요오드화 조영제와 바륨 조영제가 사용되고, MRI에는 가돌리늄 조영제가 사용된다. 과민반응, 신장관련 부작용 등에 주의해야 한다.

외국어 표기

contrast agent(영어)
造影劑(한자)

동의어: contrast medium, contrast material

유의어·관련어: 요오드화 조영제, iodinated contrast media, 가돌리늄 조영제, gadolinium based contrast agent, 바륨 조영제, 황산바륨, barium sulfate

약리작용

조영제는 영상진단 검사 또는 시술 시 특정 조직이나 혈관이 잘 보이도록 인체에 투여하는 약물이다. 성분에 따라 요오드화 조영제, 가돌리늄 조영제, 바륨 조영제 등으로 구분된다. X-선 촬영 및 CT (computer tomography, 전산화단층촬영 검사)에는 요오드화 조영제와 바륨 조영제가 사용되고, MRI (magnetic resonance imaging, 자기공명검사)에는 가돌리늄 조영제가 사용된다.

- 요오드화 조영제는 X선을 통과시키지 않는 요오드를 함유하고 있다. 질환 병변이 있는 조직과 정상 조직

에 요오드가 분포되는 정도가 다르기 때문에 X-선 촬영이나 X선을 사용한 CT 검사 등에서 X선 흡수 차이를 크게 나타나게 만들어서 조직이나 병변의 상태를 명확하게 대조시킨다.

- 가돌리늄 조영제는 특정 고주파로 인해서 정상 조직과 질환 병변에서 발생하는 각각의 수소원자핵 반응 신호에 차이를 발생시킨다. MRI 촬영 시, 자기장 내에서 나타나는 가돌리늄 조영제로 인한 수소원자핵 반응 신호 차이가 영상 이미지로 전환되어 병변을 구별할 수 있게 한다. 가돌리늄 조영제는 혈관성 질환이나 혈액 공급량이 많은 질환 부위를 주로 강조시킨다.

- 바륨은 물에 녹지 않는 흰색 가루로, X선을 통과시키지 않는다. 특수한 X선 검사나 CT 촬영, 소화관 조영 시 바륨 조영제를 마시고 촬영을 하면 소화관 윤곽이 드러나게 된다.

효능·효과

조영제 종류별로 사용되는 검사 진단법이 다르다. 같은 종류의 조영제에 속하더라도 상세 성분 및 용량에 따라 용도가 달라질 수 있으므로, 각 약물별 상세한 정보는 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인해야 한다.

Table 1. 조영제 종류별 용도

종류	용도
요오드화 조영제	CT 검사, 뇌동맥조영, 척수조영, 혈관조영, 정맥요로조영, 체강조영(관절, 자궁난관, 침샘, 소화관 조영 등) 등
가돌리늄 조영제	MRI 촬영 시 조영 증강(두뇌 및 척추, 체부 혈관, 간 및 신장 등)
바륨 조영제	소화관 조영

종류

- 요오드를 함유한 요오드화 조영제는 이온성, 단일체 또는 중합체 여부 및 삼투성에 따라 분류된다. 비이온성 저삼투성 조영제가 많이 사용되며, 주로 정맥주사로 투여된다. 이온성 단일체 조영제는 신장(콩팥) 및 심장 등에 직접적인 독성 효과를 나타내며, 비이온성 이중체 조영제는 주사 부위의 불편감을 더 흔히 일으킬 수 있다. 종류로는 이옥시탈라민산(ioxitalamic acid), 이오헥솔(iohexol), 이오파미돌(iopamidol), 이오버솔

(ioversol), 이오프로미드(iopromid), 이오메프롤(iomeprol), 이오비트리돌(iobitridol), 이오딧산올(iodixanol) 등이 있다.

- 가돌리늄 조영제는 화학적 구조(선형 또는 원형)와 물리적 특성(이온성 여부)에 따라 분류된다. 원형 구조는 선형 구조에 비해 좀 더 안정한 것으로 알려져 있는데, 구조적 안정성은 종종 부작용 발생과 연관이 있을 것으로 여겨진다. 주로 정맥주사로 투여된다. 종류로는 가도부트롤(gadobutrol), 가도테리돌(gadoteriol), 메글루민가도테레이트(meglumine gadoterate), 가도디아미드(gadodiamide), 가도베르세타미드(gadoversetamide), 가도베네이트디메글루민(gadobenate dimeglumine), 메글루민가도펜테테이트(meglumine gadopentetate) 등이 있다.

- 바륨 조영제에는 황산바륨(barium sulfate)이 있으며, 주로 경구로 투여된다.

Table 2. 조영제의 종류

종류	분류	성분명	대표제품 예
요오드화 조영제	이온성 단일체	이옥시탈라민산	텔레브릭스®
	비이온성 단일체	이오핵솔	옵니파큐®
		이오파미돌	이오파미로®
		이오버솔	옵티레이®
		이오프로미드	울트라비스트®
		이오메프롤	이오메론®
		이오비트리돌	제네틱스®
비이온성 이중체	이오딧산올	비지파크®	
가돌리늄 조영제	원형 비이온성	가도부트롤	가도비스트®
		가도테리돌	프로헨스®
	원형 이온성	메글루민가도테레이트	유니레이®
	선형 비이온성	가도디아미드	옵니스캔®
		가도베르세타미드	옵티마크®
	선형 이온성	가도베네이트디메글루민	멀티헨스®
메글루민가도펜테테이트		마그네비스트®	
바륨 조영제	-	황산바륨	레딕스®

부작용

인체에 투여되는 다른 약물들처럼 조영제도 급성 혹은 지연성 과민반응이나 부작용을 유발할 수 있다. 급성 과민반응 및 지연성 과민반응은 대부분의 조영제에서 발생이 가능하지만, 투여 경로나 각 조영제 성분에 따라서 특이적으로 발생하는 부작용이나 지연성 과민반응도 있다.

요오드화 조영제와 가돌리늄 조영제에서는 신장독성, 주사 투여로 인한 혈관 외 유출 등의 부작용이 발생할 수 있으며, 가돌리늄 조영제의 경우 신원성 전신섬유증*이 드물지만 치명적인 부작용으로 알려져 있다. 경구로 투여되는 바륨 조영제의 경우 배변 곤란, 변비, 일시적인 설사 또는 복통, 항문부위 통증 또는 출혈 등이 발생할 수 있다.

* 신원성 전신섬유증(nephrogenic systemic fibrosis, NSF): 피부, 관절, 내장기관 등의 섬유증을 동반하는 드물고 심각한 증후군이다. 원인은 완전히 밝혀지지 않았으나 가돌리늄 조영제 투여와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.

급성 과민반응

급성 과민반응은 조영제 주입 후 1시간 이내에 일어나는 과민반응을 의미하며, 심각한 정도에 따라 경증, 중등증, 중증으로 분류된다.

Table 3. 심각도에 따른 급성 과민반응의 분류

심각도	과민반응
경증	구역, 가벼운 정도의 구토, 두드러기, 가려움 등
중등증	심한 구토, 현저한 두드러기, 기관지 수축, 얼굴 및 기관지 부종 등
중증	저혈압성 속, 호흡정지, 심정지, 경련 등

지연성 과민반응

지연성 과민반응은 조영제 주입 후 1시간에서 1주일 사이에 나타나는 과민반응이다. 구역, 구토, 두통, 근육 경통, 발열 등이 발생할 수 있으나 많은 경우 조영제와 직접적인 관련성이 적다. 발진, 홍반, 가려움증 등이 모두 나타날 수 있으며 대부분 경증 또는 중등도이고 저절로 호전되지만, 다형성 홍반*, 고정약진[†], 피부혈관염, 스티븐스-존슨증후군[‡], 독성표피괴사용해[§] 등의 심각한 정도의 과민반응도 나타날 수 있다.

* 다형성 홍반: 과녁처럼 보이는 융기된 붉은색 피부 반점이 특징으로 나타나는 염증성 피부질환이며 일반적으로 신체

에 대칭적으로 분포되어 나타난다. 보통 팔, 다리, 얼굴에 붉은 돌기가 올라오면서 갑자기 나타나고, 이후 원형으로 커진다.

† 고정약진: 복용하는 약에 의해 발생하는 피부 발진을 약발진 혹은 약진이라고 하며, 약진의 형태는 단순히 피부가 붉어지는 것부터 두드러기 모양까지 여러가지 형태로 나타난다. 이러한 약진 중 특정 약을 먹고 나면 고정된 부위에서 반복적으로 발진이 생기는 경우를 고정약진이라고 한다.

† 스티븐스-존슨증후군(Stevens-Johnson Syndrome, SJS): 급성 중증 피부 점막 질환으로, 주로 약물에 의해 발생한다. 피부 병변은 대개 홍반성의 반점으로 시작하여 수포 및 피부 박리가 일어나며 심한 전신 증상이나 내부 장기 침범이 동반되기도 한다. 10% 이하의 표피박리가 일어난다.

§ 독성표피괴사용해: 급격히 커지는 반점상 발진이 특징으로 표적 병변과 한 군데 이상의 점막 침범, 발진이 합쳐진 홍반과 괴사 및 물집성 표피박리를 의미한다. 피부 이외의 장기에 침범하기도 한다.

신장관련 부작용

조영제 신장독성으로 인해 빈뇨, 야뇨, 혈뇨, 거품뇨, 요량 변화 등의 배뇨 이상이 나타날 수 있다. 또는 몸이 붓거나 체중 증가 현상이 나타날 수 있다. 기존에 신장기능이 저하된 환자나 70세 이상의 고령 환자에서 신장독성 위험이 높아질 수 있다. MRI 검사에서 적절한 용량의 가돌리늄 조영제는 급성 신부전 환자나 중증 만성 신장에 환자에서는 신원성 전신염증 발생 위험이 있다.

혈관 외 유출

혈관 외 유출로 인한 조직 손상은 대부분은 심각하지 않으나, 심한 경우 피부 궤양이나 연조직 괴사 등이 나타날 수 있다. 대부분 팔다리를 높이 두거나 얼음주머니를 대는 등의 보존적인 치료법으로 충분히 치료가 가능하지만, 중증의 손상이 의심될 경우 외과 또는 피부과 전문의의 추가적인 확인이 필요할 수 있다. 가돌리늄 조영제의 혈관 외 유출로 인한 심각한 손상 발생은 요오드화 조영제에 비해 드문 편이다.

그 외에 부작용에 관한 상세한 정보는 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인할 수 있다. 부작용이 발생하면 의사, 약사 등 전문가에게 알려 적절한 조치를 취할 수 있도록 한다.

주의사항

- 조영제 사용은 특별한 시설을 갖춘 곳에서 숙련되고 경험 있는 전문가의 지시하에 실시해야 한다. 중증 부작용이 나타날 수 있으므로 투여 후 적어도 30~60분간 병원의 환경하에 있어야 한다.

- 조영제로 인한 부작용을 줄이기 위해 과거 병력(신장 질환, 신장 수술, 단백뇨, 당뇨병, 고혈압, 통풍, 심부전, 천식 등), 현재 임신 또는 모유 수유 여부 등을 확인하게 된다. 요오드화 조영제의 경우 신장독성이 있는 약물이나 메트포르민이 포함된 혈당강하제 등 특정 약물(일부 항생제, 혈압약, 소염진통제 등)에 대한 복용력도 확인한다. 이와 같은 병력 또는 복용 중인 약물이 있는 경우 반드시 검사 전에 의료진에게 알리도록 한다.

- 요오드화 조영제 주입 후 바로 얼굴, 가슴, 복부에 후끈거림, 조영제 주입 부위에 약간의 열감이 나타나는 것은 조영제가 혈관을 따라 이동하면서 느껴질 수 있는 정상적인 반응이다. 그렇지만 심한 거부감이 들 경우 바로 의료진에게 알리도록 한다.

그 외에 상세한 정보는 제품설명서 또는 제품별 허가정보에서 확인할 수 있다.

상호작용

- 요오드화 조영제는 혈당조절제 중 한 종류인 메트포르민과 병용 시 심각한 부작용(유산산증)을 일으킬 수 있으므로 검사 전 반드시 의료진에게 복용 여부를 알리고 적절한 안내를 받도록 한다. 인터류킨-2 또는 인터페론과 같은 면역제제의 부작용이 요오드화 조영제로 인해 악화될 수 있다.

- 바륨 조영제는 다른 약물의 흡수에 영향을 미칠 수 있으므로 약물 흡수에 대한 영향을 줄이기 위해 다른 약물과 분리해서 투여하는 등 신중히 투여한다.

소아, 청소년 사용

- 요오드화 조영제의 경우, 소아에게는 X선을 사용한 진단의 유익성이 위험성보다 크다고 생각되는 경우에만 사용한다. 가능하면 삼투압이 낮고 점도가 낮은 조영제를 사용한다.

- 소아에게 조영 증강 MRI가 필요한 경우, 가장 안정적인 원형 가돌리늄 조영제를 가능한 최소한의 용량으로 사용한다. 신장 기능이 미숙한 미숙아 및 신생아에게는 주의하여 사용한다.

- 바륨 조영제의 경우, 소아에 대한 안전성이 확립되어 있지 않으므로, X선을 사용한 진단의 유익성이 위험성보다 크다고 생각되는 경우에만 사용한다.

고령자 사용

- 일반적으로 고령자는 생리기능이 저하되어 있는 경우가 많으므로, 요오드화 조영제 투여 시 환자의 상태를 관찰하면서 신중히 투여한다.
- 일반적으로 고령자는 신장 기능이 저하된 경우가 많으므로, 주로 신장으로 배설되는 일부 가돌리늄 조영제는 용량 및 투여간격에 유의하여 신중히 투여해야 한다.
- 일반적으로 고령자(노인)는 소화관 운동이 저하되어 바륨 조영제의 배설이 지연될 수 있으므로, 검사 후 주의가 필요하다.

임부·수유부 사용

- 요오드화 조영제는 임부 또는 임신 가능성이 있는 여성에게 X선을 사용한 진단의 유익성이 위험성보다 크다고 생각되는 경우에만 사용하며, 수유부에게 투여할 경우는 일시적으로 수유를 중단한다.
- 가돌리늄 조영제는 명백하게 필요한 경우가 아니면 임신 중에는 사용되어서는 안 되며, 수유부의 경우 투여 후 적어도 24시간 동안은 수유해서는 안 된다.
- 바륨 조영제는 임부에게 X선을 사용한 진단의 유익성이 위험성보다 크다고 생각되는 경우에만 사용한다. 수유부에 대한 안전성은 확립되어 있지 않으므로 신중히 투여한다.