

2014년 인턴 진료지침서

28. 핵의학과

핵의학과 인턴 진료지침서

I. 일반적 수련 목표

1. 핵의학과 인턴 수련 목표는 방사성의약품을 이용한 진단검사와 치료방법의 종류와 응용원리를 이해하고 그 적응증을 익힌다.
2. 향후 일반의, 타과 전문의 혹은 해당과 1년차로서 핵의학 검사를 적절하게 활용할 수 있는 능력을 배양한다.

II. 구체적 수련목표

1. 방사성동위원소의 개념과 측정방법을 배우고, 취급 및 장애방어 기술을 익힌다.
2. 핵의학에서 많이 이용되는 방사성의약품과 영상검사의 종류를 습득한다.
3. 핵의학 영상검사 종류에 따라 요구되는 환자 전처치 및 병력을 숙지한다.
4. 방사성의약품의 환자 투여방법을 익히고 영상검사의 진행과정에 참여함으로써 기능영상의 획득기전을 이해한다.
5. 판독과 집담회에 참여함으로써 핵의학 검사의 적응증과 장점을 이해한다.

III. 근무지침

1. 인턴의 핵의학과 근무시간은 오전 8시부터 오후 6시까지이다.
2. 인턴의 주된 근무처는 본관 B1 핵의학과 진찰실과 판독실이다.
3. 인턴의 근무 복장: 가운을 착용하고, 단정한 복장을 한다.
4. 진찰실에서는 검사 전에 환자를 만나 문진과 병록지를 통해 검사시행 이유를 파악한 뒤에 유관한 병력과 이학적 소견을 기록한다.
5. 이와 더불어, 뼈스캔(삼상뼈스캔 제외)과 DMSA 신장스캔의 경우는 진찰실에서 환자에게 방사성의약품 정맥주사를 시행한다.
6. 오후에는 진찰할 환자가 없는 경우 판독실에서 근무하며 검사가 끝난 환자의 영상에 대한 wet reading을 시행한다. 이때 환자마다 추가영상이 필요한 부위와 각도를 결정해 준다.
7. 시간이 되는대로 영상검사의 판독에 직접 참여한다.
8. 핵의학과 집담회와 증례토의에 참석한다.
9. 근무기간 중에 논문초독과 증례토의를 각각 1회씩 직접 준비하여 발표한다.

10. 그 외에, 근무 지침서 및 핵의학 교과서 정독과 검사과정 참여를 통하여 방사선 장애방어 기술과 핵의학 영상의 원리를 익힌다.

IV. 진료지침

1. 환자 진찰시 유의사항

- 1) 진찰과 주사를 하기 전에 환자의 이름과 병록번호를 반드시 재확인한다.
- 2) 검사를 통해 알고자 하는 임상적 질문을 위해 이 검사가 적합한지 판단해 본다.
- 3) 병력 기록에는 과거 수술이나 외상, 중요한 치료 등을 반드시 포함시킨다.
- 4) 며칠 전에 핵의학 영상검사를 받은 적이 있는지 파악하여 이번 검사에 영향을 미칠 것으로 판단될 경우에는 검사를 연기하거나 용량증가 여부를 결정해야 한다.
- 5) 가임 연령의 여성인 경우에는 임신여부를 물어 임신가능성이 있으면 핵의학 전공의와 상의하여 검사를 취소하거나 용량감량 여부를 결정해야 한다. 꼭 필요한 검사라면 절반용량으로도 검사가 대개 가능하다.
- 6) 수유중인 여성이면 방사성 핵종의 반감기가 몇 번 경과할 때까지 수유중지를 권한다(그 예로 Tc-99m 의약품을 투여한 경우에는 24시간 정도 수유를 피한다).
- 7) 진찰 중에 영상에 지장을 줄만한 부착물(금속단추, 버클, 목걸이 등 금속성 장식품)이 보이면 촬영 때 빼고 검사하도록 설명한다.
- 8) 소변주머니, 콧물 등 방사성의약품 투여 후 영상에 영향을 줄 오염소지가 보이면 영상기록지에 기록하면 촬영 때 도움이 된다.
- 9) 부하 심근영상(심근 SPECT)을 시행하는 환자에게는 검사에 대해 미리 설명한 후 검사 동의서를 받아 놓는다.

2. 주요 핵의학 영상검사 및 유의사항

- 1) 뼈스캔(bone scan): 암의 뼈전이, 뼈결핵, CRPS, DM foot은 삼상 뼈스캔이 요구되므로 삼상뼈스캔으로 예약되지 않은 경우라도 전공의와 상의하여 실시여부를 결정하며 이때에는 주사와 동시에 촬영을 시작하므로 진찰실에서는 주사하지 않는다. 그 외의 경우는 주사 후 2-4시간에 촬영하는데 주사는 관심부위를 피하여야 하며 주사부위

- 와 주사를 실패한 부위를 기록해 주면 판독 때 도움이 된다. 전처치는 없으나 주사 후 물을 충분히 섭취하고 소변을 자주 보아 방광피폭을 줄이도록 하며 촬영 직전에 영상에 지장을 주지 않도록 반드시 방광을 비우게 한다. 촬영은 전신영상 후 관심부위 추가영상을 얻으므로 약 30분 가량 소요된다. 추가영상은 인턴이 정하며 이때 촬영 부위와 촬영각도(전면, 측면, 사위면, 정수리 영상 등)를 정해준다.
- 2) DMSA 신장스캔(DMSA renal scan): 신장피질에 섭취되어 신장의 형태학적 평가, 피질결손의 검출, 그리고 상대적 신장 기능을 정량하는데 이용된다. 전처치는 없으며 주사 후 2-3시간 후에 촬영을 한다. 스캔에서 피질결손이 의심되나 분명치 않은 경우에는 SPECT를 추가로 의뢰하여 실시한다.
 - 3) 심근관류 SPECT (myocardial perfusion SPECT): 부하기 및 휴식기 영상을 비교하는데 부하방법은 의뢰에 따라 아데노신 약물부하나 treadmill 운동부하를 이용한다. 검사 전에 환자에게 검사에 대하여 설명해 주어야 하며 검사동의서를 받아 놓는다. 아데노신은 혈관확장 효과가 있어 일시적인 안면홍조, 어지럼증, 두통, 빈맥, 복부나 흉부 불편감 등이 가능하나 대개 몇 분내에 소실된다. 드물게는 부정맥이나 심근허혈이 생길 수도 있으므로 증상과 심전도를 잘 감시해야 하나 약물주입을 멈추면 약물효과가 수초 내에 없어진다. 부하기 촬영은 방사성의약품 주사 10-30분 후에, 휴식기 촬영은 4시간 후에 시행한다. 전처치로는 협심증 관련 약제를 이틀 전부터 끊고(필요시 설하 니트로글리세린은 투여해도 좋다) 담배와 카페인(커피, 홍차, 초코렛, 콜라, 바나나), 그리고 xanthine 제제를 이틀간 피하게 한다. 검사당일 아침과 점심식사는 소식을 권하고 두 촬영사이엔 활동을 최소화하도록 한다. 천식환자는 약물부하 검사에 대한 상대적 금기대상이다.
 - 4) 뇌관류 SPECT (Brain perfusion SPECT): 안정한 뒤 눈을 감은 상태에서 미리 확보한 정맥으로 주사하며 주사 후 5분 가량 그대로 있도록 한다. 촬영은 주사한지 10여분 후에서 수 시간 이후에까지도 시행할 수 있다. 뇌관류 예비량을 측정하고자 할 때에는 디아목스를 주사하고 20분 후에 방사성의약품을 주사하여 얻은 부하 SPECT와 다른 날 시행한 휴식기 SPECT를 비교한다.
 - 5) DTPA 신장스캔(DTPA renal scan): 환자를 카메라에 앉힌 상태에

서 주사와 동시에 촬영을 시작하며 촬영시간은 20분이다. 신우에 방사능 정체가 있으면 라식스를 1mg/kg 주사 한 후 이노 스캔을 20분간 추가 촬영한다. 신혈관성 고혈압의 진단을 위해서는 50mg의 캅토프릴을 경구투여하고 1시간 뒤에 촬영하고 여기에 이상이 있으면 다른 날 기저스캔으로 얻어 비교하므로써 진단한다. 검사하기 1주일 전부터 염분제한 식사를 하며 캅토프릴은 2일, 에날라프릴이나 이노제는 1주일 끊는다. 검사당일은 탈수상태가 되지 않도록 충분한 양의 물을 마시게 한다.

- 6) 갑상선 스캔(thyroid scan): 갑상선 결절의 평가, 갑상선 기능항진증 및 기능 저하증의 진단에 이용한다. 병력기록시 갑상선 절제수술이나 방사성 옥소 치료 여부와 갑상선 약물 복용 여부를 확인해야 하며 갑상선 결절의 경우 반드시 직접 촉진하여 그 크기와 위치를 기록해야 한다.
- 7) 방사성 옥소 전신스캔(I-131 whole body scan): 갑상선 암 환자에서 방사성 옥소 치료 후 잔여 갑상선이 있는지 확인하고 전이 암을 검출하는데 이용된다. 방사성 옥소를 경구 투여하여 그 다음날 촬영하며 필요시 48시간 영상을 얻기도 한다. 전처치로는 요오드 함유 음식과 갑상선 호르몬을 4주 이상(cytomel T3는 2주 이상) 피해야 한다. 임신을 했거나 수유중인 여성은 금기이다.
- 8) 폐관류 및 흡입 스캔(lung perfusion and inhalation scan): 주로 폐전색증의 진단에 이용되나 폐암의 절제 전에 부위별 상대기능 측정에도 이용한다. 폐전색증의 진단에는 관류스캔과 환기스캔을 비교하는데 관류스캔은 양와위에서 10분간 안정한 후 주사하며 (이 때 혈액이 주사기 안으로 역류되지 않도록 해야 응혈을 방지할 수 있다) 환기스캔은 앉은 상태에서 Tc-99m technegas를 흡입시킨 후 몇 분내로 촬영한다. 폐성 고혈압은 폐관류 스캔에 대한 상대적 금기이다.
- 9) 간담도 스캔(hepatobiliary scan): 주로 급성 담낭염이나 간담도 폐쇄의 진단에 이용되나 만성 담낭염, 담즙누출, 간 외상등에도 이용한다. 정확한 판독을 위해서는 담낭절제술 등 과거 수술 여부를 확인해야 한다. 전처치는 검사 전 6시간 이상의 금식이다.
- 10) Tc-99m 백혈구 스캔(Tc-99m WBC scan): 급성 및 만성 감염 부위를 찾아내고 치료효과를 판정하는데 이용한다. 환자의 혈액을

40cc 채취하여 Tc-99m HMPAO 표지를 시키며(2시간 소요됨) 환자에게 정맥 주사한다. 전처치는 없으며 주사한지 1시간 및 4시간이 되었을 때 전신촬영을 하고 필요시 추가 영상을 얻는다.

- 11) 갈륨 스캔(gallium scan): 불명열 환자의 진단이나 염증병소의 검출, 임파종 등의 종양 평가 등에 이용된다. 전처치는 없으며 갈륨을 정맥주사하고 24시간, 48시간, 그리고 72시간에 전신영상을 촬영한다.
- 12) 위장관 출혈 스캔(GI bleeding scan): 먼저 stannous 제제 2cc를 정맥 주사하고 20분 후 8cc를 채혈하여 이를 체외표지한 다음 다시 환자에게 정맥주사한다. 촬영은 1시간 혹은 2시간 간격으로 복부영상을 하여 위장관의 비정상적인 방사능 여부와 그 위치를 판독한다. 전처치는 없으나 현재 active한 출혈이 있는 경우에만 검출이 되므로 검사 시행 타이밍을 잘 맞추어야 한다.

3. 핵의학 체외검사(radioimmunoassay)의 유의사항

- 1) 일반적인 유의사항: 특별한 전 처리가 필요 없는 일반 체외검사는 plain tube에 한 종목당 3ml를 넣고 1건 추가마다 1ml씩 더 채혈하여 즉시 핵의학과로 보내거나 섭씨 4도의 냉장고에 보관한다.
- 2) Renin 및 ACTH 검사는 핵의학과에서 미리 준비한 iced EDTA tube에 iced syringe로 채혈하여 섭씨 4도 얼음물 운반용기에 넣어 얼지 않도록 하여 즉시 핵의학과로 보내야 한다.
- 3) C-peptide 측정 시 24시간 소변채취는 24시간 수집용기 (5% BSA 1ml, 5% sodium azide 1ml)에 모아야 한다 (HCl은 절대로 안 된다.)
- 4) PTH는 아침 7-10시 공복상태에서 plain tube에 채혈한 후 즉시 핵의학과로 보낸다.
- 5) 연속검사에 필요한 시약(TRH, LHRH, glucagon 등)은 약국에 준비되어 있으며 처방을 한 뒤에 연속검사를 시행한다.
- 6) GFR, blood volume, Schilling test 등은 핵의학과 체외검사실 (3410-2641)로 예약한 후 검사한다.
- 7) 농도가 매우 높아 검사측정 범위를 벗어날 것으로 예상되는 검체는 미리 희석요청을 해주면 보다 빨리 결과를 얻을 수 있다.
- 8) Cortisol, aldosterone 등 일내 변동이 크거나 혹은 자세에 영향을

받는 호르몬은 채혈시간 혹은 채혈 시 환자자세를 기록하면 도움된다.

- 9) 혈액 이외의 검체는 전산에서 해당 코드를 선택하여 입력한다.
- 10) 당일 결과 보고가 요구되는 검사는 오전 8시까지 검체가 접수되어야 한다.
- 11) 핵의학 검사 지침서에 표기되어 있지 않은 검사를 의뢰하고자 하거나 검사를 취소하고자 할 경우에는 핵의학 체외검사실(2641)로 연락한다.

V. 평가

1. 근무시간 준수 및 근무 태도 (50%): 담당 교수 및 전공의가 평가
2. 환자의 문진 및 진찰태도 (25%): 담당 전공의가 평가
3. 기본 핵의학 스캔 판독 능력 (5%): 담당 교수 및 전공의가 평가
4. 각종 핵의학 검사의 촬영 및 영상원리 이해 (5%): 담당 교수 및 전공의가 평가
5. 방사성동위원소 치료의 이해 (5%): 담당 교수 및 전공의가 평가
6. 방사면역분석(radioimmunoassay)의 이해 (5%): 담당 교수 및 전공의가 평가
7. 방사선안전관리 숙지 (5%): 담당 교수 및 전공의가 평가