

Radiology Digest Radiology Digest

Radiology Digest

Vol.2, No.3 2007

✓ Hot Issue

전립선 암의 다양한 영상과 전망

✓ Pictorial Essay

폐결핵의 영상 소견



편집위원회

편집위원장



최병인 교수
서울의대

편집부위원장



이경수 교수
성균관의대

편집위원



김학진 교수
부산의대



류경남 교수
경희의대



변재영 교수
가톨릭의대



유정식 교수
연세의대



윤현기 교수
울산의대



이정민 교수
서울의대



이종민 교수
경북의대



천정은 교수
서울의대



한문희 교수
서울의대



한부경 교수
성균관의대

● 편집위원 추천저널

Radiology
European Radiology
Journal of Computer Assisted Tomography
Korean Journal of Radiology
American Journal of Neuroradiology
Journal of Thoracic Imaging
Journal of Ultrasound in Medicine
Journal of Vascular and Interventional Radiology
Skeletal Radiology
Pediatric Radiology

● 편집위원별 추천 분야

김학진	Neuroimaging
한문희	Neurointervention
이경수	Lung Imaging
이종민	Cardiac Imaging
한부경	Breast Imaging
유정식, 이정민	Abdominal Imaging
변재영	Genitourinary Imaging
윤현기	Intervention
류경남	Musculoskeletal Imaging
천정은	Pediatric Imaging

Radiology Digest

- **Radiology Digest**는

영상의학의 최신정보를 전달하고 지속적인 의학교육에 이바지하고자 10개 전문 분야, 총 12명의 영상의학 전문가로 구성된 편집위원회에서 영상의학 관련 전문 저널에 최근 3개월간 보고된 논문 중 약 30편의 논문을 엄선하여 편집위원들의 논평과 함께 논문을 요약하여 게재합니다.

- **Radiology Digest**는

Hot Issue에서 영상의학에서 현재 쟁점이 되고 있는 주제에 대한 최신지견을, Pictorial Essay는 실제임상에서 접할수 있는 영상을 중심으로 각 부위별 병변의 진단 및 감별진단에 대한 집중탐구를, Quiz에서는 선생님들의 임상 진료에 도움이 되고자 흥미로운 환자의 증례를 소개합니다.

- **Radiology Digest**는

영상의학과 전공의 및 전문의 선생님들께 무료로 배포됩니다.

발행인 이 영 택 / 엠엠케이커뮤니케이션즈(주)

발행처 엠엠케이커뮤니케이션즈(주)

서울시 강남구 역삼동 829-1 비엠에스빌딩 4층

전화: 1544-2930 팩스: 02-3452-6063 <http://www.kimsonline.co.kr>

후원사 동국제약(주)

서울시 강남구 대치3동 997-8 동국빌딩

전화: 02-2191-9924 팩스: 02-3453-7542 <http://www.dkpharm.co.kr>

Radiology Digest는 동국제약(주) 후원으로 연 4회(3,6,9,12월) 엠엠케이커뮤니케이션즈(주)에서 발행하고 있습니다. 문의사항 및 구독신청은 동국제약(주)로 연락하여 주시기 바랍니다.

전화: 02-2191-9924

팩스: 02-3453-7542

E-Mail: hyuk0301@hanmail.net



©Copyright 2007 MMK Communications.

All rights reserved. No part in this publication may be reproduced, stored in a system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without permission in written form from the publisher. This publication is published by MMK Communications, under continuing medical education granted from Dongkook Pharm

Contents

Hot Issue 전립선 암의 다양한 영상과 전망

8

가톨릭의대 변재영 교수

Recent Article Update

19-72

Neuroimaging

1. 진단을 위한 뇌혈관촬영술의 합병증: 19,826명의 환자 평가
Radiology 2007;243:812-9 19
2. 치료 후 남아있거나 재발한 두경부 악성종양의 변화를 감별할 때 확산강조 에코평면 MR 영상의 역할
Am J Neuroradiol 2007;28:1146-52 21
3. 경동맥 질환에서 동맥 확장 재형성이 임상 표현에 미치는 영향: MDCT 혈관조영술 연구
Am J Neuroradiol 2007;28:1067-70 23

Neurointervention

4. 뇌저동맥의 유증상 동맥경화성 폐색에서의 스텐트 혈관성형술: 합병증 및 중기 임상결과
Am J Neuroradiol 2007;28:808-15 25
5. 두개내 동맥류의 풍선-보조 코일 색전술: 국소 혈전 형성 및 유증상 혈전색전 합병증의 평가
Am J Neuroradiol 2007;28:1172-75 26
6. 내경동맥의 거대동맥류에서 경동맥 폐색에 의한 치료 후 임상 및 MR 추적관찰 결과
Neurosurgery 2007;60:1025-29;discussion 1029-31 28

Lung Imaging

7. 폐암 CT 선별검사: NY-ELCAP의 진단 결과
Radiology 2007;243:239-49 30
8. 폐암: 확산가중 MR 영상 - 겔보기확산계수 예비 평가
Radiology 2007;243:570-7 32
9. 흉선 과형성과 흉선 종양: MR 영상의 화학적 변이 기법의 감별

Radiology 2007;243:869-76	33
---------------------------------	----

Cardiac Imaging

10. 자기공명영상의 심근 허혈증과 생존능의 판단: 돼지모델에서 PET와 SPECT 비교 Acta Radiol 2007;48:500-7	35
11. 유의한 관상동맥 협착: 64채널 CT 혈관조영술에서 환자별, 동맥별, 혹은 분절별로 비교 Radiology 2007;244:112-20	37
12. MDCT를 사용한 관상동맥 협착의 감별 시 영상후처리기법의 진단 정확도 Radiology 2007;243:696-702	39

Breast Imaging

13. 스크리닝 유방촬영술로 진단한 암: Full-field 디지털 유방촬영상에 적용하는 CAD 시스템의 민감도 Radiology 2007;244:104-11	41
14. 유방 MR 영상: 양성과 악성을 감별하기 위한 컴퓨터 보조평가 프로그램 Radiology 2007;244:94-103	42
15. 편측성 유방암이나 고위험 병변으로 진단된 환자의 반대쪽 유방을 평가하기 위한 조영증강 MR 유방촬영술 Radiology 2007;243:670-80	44

Abdominal Imaging

16. 진행된 간세포암: 간과 종양 조직의 CT 관류기법 - 초기 경험 Radiology 2007;243:736-43	46
17. 직장암: 신보조화학요법 및 방사선 치료 전 종양이 침범하지 않은 CRM과 장기간 생존율의 예측을 위한 자기공명영상 Radiology 2007;243:744-51	47
18. 비알콜성 지방간 환자들의 간세포암: 임상병리학적 소견과 비교한 Helical CT와 MR 영상 소견 Radiology 2007;243:422-30	48
19. 불완전한 대장내시경검사를 한 546명 환자들에서 CT Colonography의 양성예측률 Radiology 2007;244:471-8	50

Contents

20. 직장암에서 복합 항암요법 및 방사선조사요법의 모니터링을 위한 CT 관류기법: 초기 경험 Radiology 2007;244:486-93	51
21. 간의 혈관종: 일반적 소견과 특이적 소견, 그리고 감별 진단의 개선 방안 Eur Radiol 2007;17:1544-54	53

Genitourinary Imaging

22. 조영증강 전 CT로 고감쇄 신 낭종과 신세포암을 감별할 수 있는가? Radiology 2007;243:445-50	54
23. 단순한 시각적 진단 기준으로 판단하는 전립선의 역동적 조영증강 MRI가 합리적인가? Eur Radiol 2007;17:1498-509	56
24. 신원성 전신 섬유증: 위험인자와 발생률의 평가 Radiology 2007;243:148-57	57

Intervention

25. 전신의 Ghrelin 농도 조절을 위한 Catheter를 통한 위동맥의 화학적 색전술: 돼지에서의 초기연구 Radiology 2007;244:138-43	59
26. 자궁동맥 색전술: 난소 동맥의 측부 혈류공급을 진단하기 위한 대동맥조영술의 유용성 Radiology 2007;244:291-8	60
27. 5 cm 이하의 간세포암을 치료하기 위한 화학색전술과 고주파소작술의 병합치료: 국소 종양 진행에 대한 위험인자 분석 J Vasc Interv Radiol 2007;18:856-61	61

Musculoskeletal Imaging

28. ACL 파열이 있는 경우 반월대퇴인대 부착과 유사한 외측반월상연골 후각 파열: MRI 소견 Skeletal Radiol 2007;36:399-403	63
29. 근골격계 감염과 종양을 감별하기 위한 T1 강조 MRI의 "Penumbra Sign" Skeletal Radiol 2007;36:417-21	65
30. 비구관절순 파열의 분류 및 위치 Skeletal Radiol 2007;36:391-407	67

Pediatric Imaging

31. 소아의 의심되는 충수염: 직장 및 정맥 조영증강 CT와 정맥 조영증강 CT의 비교
Radiology 2007;243:520-6 69
32. 소아기 급성 신우신염: Power Doppler Sonography와 Tc-DMSA Scintigraphy의 비교
Pediatr Radiol 2007;37:685-90 70
33. Sturge-Weber Syndrome에서 피질 및 백색질 이상의 Multimodality 영상
Am J Neuroradiol 2007;28:900-6 72

Pictorial Essay 폐결핵의 영상 소견 73

성균관대의대 이 경 수 교수

Quiz 90

기타 추천논문 91

Coffee Break 98

전립선 암의 다양한 영상과 전망

가톨릭의대 강남성모병원 영상의학과 변 재 영 교수

최근에 전립선 암의 진단과 치료가 발전함에도 불구하고, 인간의 수명이 증가함에 따라 전립선 암은 점점 더 증가하고 있으며 남성에서의 주요 사망 원인이 되고 있다. 전립선 암의 양상은 변화하고 있는데, prostate-specific antigen (PSA)의 광범위한 이용으로 진단 당시의 전립선 암의 병기가 현저히 낮아지고 있으며, 전립선 암의 조기 발견은 임상적 평가와 치료 방법의 선택에 있어서 새로운 도전을 불러오고 있다. 예전에 비해 전립선 암이 더 작고 낮은 병기에서 발견되고 있으며 더 젊은 나이에 치료 받고 암과 함께 20-30년을 살아야 하기 때문에, 전립선 암에 대한 특별한 치료 방법의 장기간의 영향에 대해 관심이 더욱 집중되고 있다[1].

새 시대 암 치료의 방향은 암 치료 효과를 최대화하면서 합병증을 최소화하는 환자 맞

춤형 치료인데, 이러한 특수한 치료를 위해서는 종양을 정확히 특성화(characterization)해야 하며, 여러 다양한 치료법 중에서 적절한 치료 방법을 잘 선택해야 한다. 전립선 암의 치료법 들로는 deferred therapy (watchful waiting), androgen ablation, radical surgery (radical retropubic or laparoscopic prostatectomy), radiation therapy (brachytherapy, external-beam irradiation, and combinations), focal ablative therapy (cryoablation, radio-frequency ablation, and focused ultrasound) 등이 있다[1].

다양한 종래의 영상 방법(초음파검사, CT, MRI, bone scanning, PET/CT)들이 전립선 암의 병기 결정에 결정적인 역할을 하지만, 이들 영상 방법들의 정확한 적응증, 민감도

표 1. 전립선 암의 병기에 따른 영상 검사 이용

Source	Recommendation
American College of Radiology, 2000 (2)	Bone Scanning, CT, or MR imaging; PSA level > 10.0 ng/mL; Gleason score > 6.
American Urological Association, 2001 (3)	Bone scanning, PSA level > 20.0 ng/mL, unless prostate cancer is poorly differentiated or high grade (stage T3 or higher). CT or MR imaging, PSA level > 25.0 ng/mL, Utility of endorectal MR and MR spectroscopic imaging not determined.
American Joint Committee on Cancer, 2002 (4)	Bone scanning or cross-sectional imaging, PSA level > 20.0 ng/mL, Gleason score > 7-8.

* Numbers in parentheses are reference numbers.

및 특이도에 대해서는 아직 논쟁 중에 있다. 전립선 암의 발견, 병기 결정, 치료 계획, 추적 검사 등에 있어서 이들 영상 방법의 적절한 이용을 명확히 규정하기는 쉽지 않다. 표1에서 여러 문헌에 보고된 영상 검사 이용을 위한 권고 사항들(recommendations)을 요약하였다.

경직장 초음파검사(Transrectal Ultrasound, TRUS)

경직장 초음파검사는 전립선 암의 검사에 가장 널리 사용되는 영상 방법이고, 전립선 암의 생검 유도(biopsy guidance)에 필수적인 영상 도구이다. 전립선 암은 경직장 초음파검사상 다양한 모습을 보이거나, 흔히 보이는 전형적인 초음파 소견은 전립선 변연부(peripheral zone)에 위치하는 국소적 저에코 병변이다(그림 1). 또한 경직장 초음파검사는 "PSA density" (serum PSA level

ng/mL divided by prostate volume cm^3)를 계산하는 중요한 요소인 전립선의 부피(volume)를 측정하는데 이용된다.

전립선 암이 의심되는 경우에 선택적인 진단검사 방법은 초음파 유도하의 체계적인 침생검(systematic needle biopsy)이다. 생검 채취 샘플(core)은 전형적으로 변연부의 여섯 부위(sextants)에서 얻어지며, 부가적으로 초음파로 암이 의심되는 부위에서 얻어진다. 이러한 체계적인 샘플링에도 불구하고 전립선 암의 범위 진단이 불충분할 수 있고(underdiagnosis), 이런 경우 재생검(repeat biopsy sessions)을 요하게 된다. 이러한 재생검의 필요성을 최소화하기 위해 더 많은 샘플을 얻게 되고, 10개 또는 12개의 샘플을 얻는 경우가 늘어나고 있다. 여러 논문들에 의하면 6회 조직 생검법 보다는 12회 생검법이 전립선 암의 발견율을 높인다고 보고하고 있다[5, 6]. 전립선 암에 대한 경직장 초음파검사의 민감도와 특이도는 높지 않다. 점점 더 작고 조기의 암이 발견됨에 따라 생검에서 발견된 많은 암들이 초음파검사서 안보일 수 있고, 초음파검사서 보이는 저에코 병변들이 생검에서 암으로 입증되지 않는 경우가 많다.

경직장 초음파검사는 불충분하지만 전립선 암의 국소 병기 결정에 이용되고 있다. 전립선 암의 피막외 확장(extracapsular extension)의 기준(criteria)으로는 저에코 병변에 인접한 피막의 팽창이나 불규칙성(bulging or irregularity)이다(그림 2). 경직장 초음파는 brachytherapy, cryotherapy, HIFU

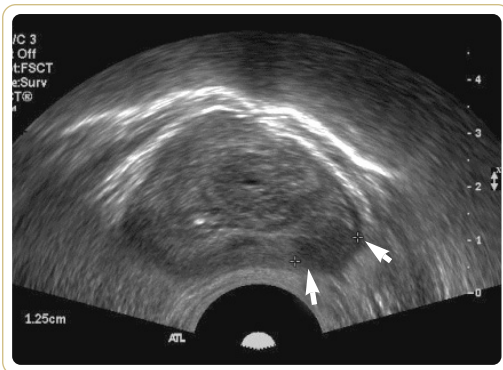


그림 1. 전립선 암을 가진 59세 남자 환자의 횡단 경직장 초음파검사

전립선 암이 좌측 후방 변연부에 피막에 인접하여 경계가 좋은 저에코 병변(화살표)으로 보인다.

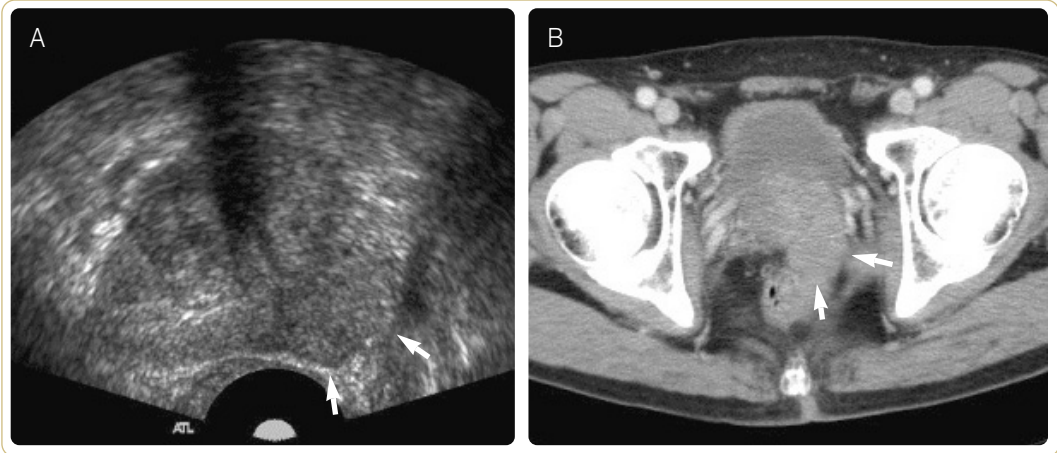


그림 2. 전립선 암을 가진 61세 남자 환자의 횡단 경직장 초음파검사(A)와 조영증강 CT 영상(B)

전립선 암이 좌측 후방 변연부에 보이며, 불규칙한 침상의 경계와 팽창 소견(확살표)을 보여 종양의 후측방 피막의 확장을 시사하고 있다.

(high-intensity focused ultrasound) 등의 전립선 암의 국소적 치료에 필수적인 초음파 유도에 중요한 역할을 계속 할 것이다. 새로이 시도되는 치료법들(hyperthermia, photodynamic therapy, direct injection of oncolytic viruses, tumor vaccines, gene therapy)도 전립선 암에 쉽게 도달하기 위해 경직장 초음파에 의존하게 되어있다[1]. 경직장 초음파의 향후 발전 방향은 미세기포(microbubble) 조영제의 사용이며, 전립선 암의 발견율을 높이는데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

전산화단층촬영술(CT Imaging)

CT는 전립선 암의 발견과 원발 암의 병기 결정에 아무 역할을 하지 못한다. CT에서 전립선 암의 진단은 전립선의 크기, 윤곽의 변화, 주위의 림프절 종대 등의 소견에 의해 결

정되는데, 전립선의 크기나 윤곽의 변화가 분명하지 않은 한 진단하기가 힘들다. 전립선 암에 있어서 CT의 주요 역할은 림프절 전이의 발견(nodal staging)에 있다(그림 3). PSA level 20 ng/mL, Gleason score 7, 임상 병기 T3 이상일 때는 CT 검사를 시행해야 한다고 권고하고 있는데, 이는 림프절 전이 양성 기준이 단경 1 cm 이상의 림프절 크기로 되어있고, 전이에 의한 림프절 종대는 비교적 전립선 암이 진행된 후에 발생하기 때문이다. 림프절 전이가 가끔 현미경적(microscopic)으로 발생할 수 있는데, 이런 경우에는 CT나 MRI에서 발견이 안 된다. 양성 림프절 전이의 기준을 더 작은 림프절의 크기(0.6 cm)로 하면 민감도와 특이도를 높일 수 있고 세침 생검이 도움이 되나 많이 이용되지는 못하고 있다[7]. CT는 임상적으로 분명한 국소 진행성 전립선 암(gross extra-capsular disease, gross seminal vesicle

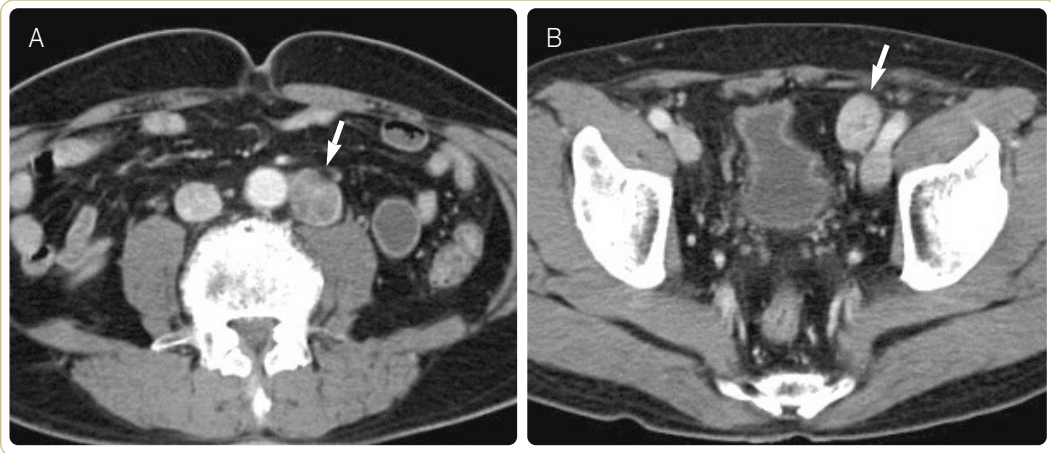


그림 3. 전립선 암을 가진 61세 남자 환자의 횡단 조영증강 CT 영상(A, B)

2.5 cm 크기로 증대 된 림프절들(화살표)이 좌측 대동맥 주변(paraaortic) 부위(A)와 외장골 혈관(external iliac vessel) 부위(B)에 보여 림프절 전이를 시사하고 있다.

invasion, or invasion of surrounding structures including bladder, rectum, levator ani muscles or pelvic floor)을 가진 고위험도 환자들의 baseline 검사로써 유용하다.

자기공명영상(MR Imaging, MRI)

MRI는 전립선 암의 진단 후 병기 결정을 위해 주로 시행된다. 또한 MRI는 경직장 초음파검사와 생검에서 음성이 나왔음에도 불구하고 암이 의심되는 경우에 전립선 암의 발견에 이용될 수 있다. 1.5T MRI 기계에서 전립선의 MRI 검사에 endorectal coil을 이용하면 공간 분해능(spatial resolution)과 대조 분해능(contrast resolution)을 증가시켜서 좋은 영상을 얻을 수 있는데, pelvic phased-array coil과 endorectal coil을 병용하면 영상의 질이 더욱 향상된다[8]. 3T 기계에서

endorectal coil의 사용 여부는 논란이 분분한데, 고자장 기계에서는 endorectal coil 없이도 좋은 질의 영상을 얻을 수 있기 때문이다. Endorectal 1.5T MRI와 pelvic phased-array 3T MRI의 영상 질을 비교한 보고에 의하면 종양의 묘출, 피막 침습, 정낭(seminal vesicle) 침범에는 1.5T endorectal coil이 우수하고, apex나 neurovascular bundle 평가, 피막의 질환 진단에는 두 방법의 진단능이 비슷한 것으로 보고된 바 있다[9, 10]. 한편 endorectal coil은 환자들에게 거부감이나 불편함을 주고 직장의 연동운동(peristalsis)에 영향을 많이 받으며, 수술이나 방사선치료를 받은 환자에게 사용할 수 없고, "near field artifact"가 있고, probe ballooning에 의해 변연부를 변형시키기 때문에 수술 전 surgical anatomy 평가에서는 오히려 방해가 될 수 있다는 단점들이 있다.

MRI상 전립선 암은 T2 강조영상에서 고신

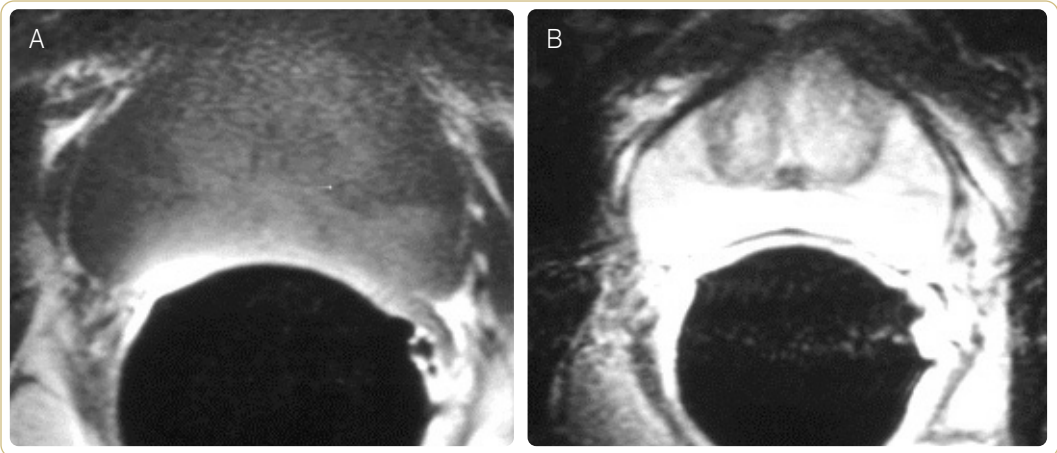


그림 4. 정상 전립선의 MRI 소견

T1 강조영상(A)에서 전립선은 균질한 중간의(intermediate) 신호강도를 보이기 때문에 구역별 구조(zonal anatomy)가 구별되지 않는다. T2 강조영상(B)에서는 구역별 구조가 잘 구분되어 보이는데, 후방에 있는 변연부는 높은 신호강도를 보이고, 중심부와 이행부는 낮은 신호강도를 보인다.

호 강도를 보이는 변연부와 대조되어 특징적으로 저신호 강도로 보인다(그림 4, 5). 그러나 이러한 저신호 강도는 전립선 염 등에서도 보일 수 있는 비특이적인 소견이며, 원래 저신호 강도로 보이는 이행부(transition zone)에 전립선 암이 위치할 경우 주위 정상 조직과 구분되지 않아 암의 발견이 어렵다. PSA level이 상승되어 있지만 생검 결과가 음성을 보이는 환자에서 전립선 변연부 앞쪽에 위치한 이행부에 암이 발생할 수 있고, 이런 경우 MRI 판독 시에 주의를 요한다. 이행부에 발생한 전립선 암의 진단에 도움이 되는 소견들은 다음과 같다: (a) T2 강조영상에서 균질한 저신호 강도 부위, (b) 불분명하거나 침상의 경계, (c) 양성 선종성 결절에서 잘 보이는 저신호 강도 테두리(rim)의 결립, (d) surgical pseudocapsule (transition zone-to-peripheral zone boundary of low signal intensity)의 단절, (e) 요도 또는 전방

섬유근 간질의 침습(urethral or anterior fibromuscular stromal invasion), and (f) 렌즈 모양[11].

대개 전립선 암 환자에서 전립선의 조직 생검을 한 다음 병기 결정을 위하여 MRI를 시행하게 되는데, 조직 생검에 의한 출혈은 MRI의 정확도를 감소시킨다. 변연부에 있는

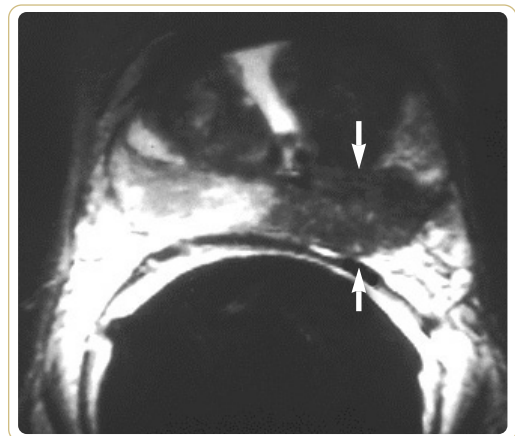


그림 5. 전형적인 전립선 암의 MRI 소견

T2 강조영상에서 전립선 암이 전립선 좌측 후방 부위의 변연부에 저신호강도의 병변(화살표)으로 명확히 보인다.

출혈은 시기에 따라 다르나 T1 강조영상에서 고신호 강도로, T2 강조영상에서는 저신호 강도로 보여 전립선 암과 감별되지 않을 때가 많다. 그러므로 MRI는 조직 생검 후 3-4 주 경과한 후 시행하는 것으로 되어 있었으나, 요즈음에는 조직 생검 횟수가 증가하여 6-8 주 경과한 후에 시행하는 것이 바람직하다[12, 13].

MRI는 전립선 암의 진단을 위한 검사가 아니라 전립선 암으로 확진된 환자에서 병기 결정을 시행하는데 주목적이 있으므로 전립선 실질 내에 위치하는 저신호 강도가 주위 구조물로 파급된 정도를 평가하는 것이 전립선 암 유무를 판단하는 것보다 더 중요하다. TNM staging에서 T3에 해당하는 피막의 확장(extracapsular extension)을 시사하는 MR 소견은 (a) asymmetry of neurovascular bundle, (b) tumor envelopment of neurovascular bundle, (c) angulated contour of the prostate gland, (d) irregular or spiculated margin, (e) obliteration of the rectoprostatic angle, (f) capsular retraction, (g) 정낭 침습(seminal vesicle invasion) 등이다[14]. 정낭 침습의 MRI 소견은 정상 구조(architecture)의 파괴나 소실, 정낭 내에 국소적 또는 종괴 효과(mass effect)를 보이는 저신호 강도의 병변, ductus deferens의 비후, 저신호 강도를 보이며 늘어난 ejaculatory duct, sagittal image에서 전립선과 정낭간의 각도의 소실, 전립선 기저부(base)에서 정낭 내로의 direct tumor extension 등이다[15]. 방광

neck, 직장, 골반 벽(pelvic wall) 등을 침범하면 T4로 분류된다.

전립선의 MR 분광영상(MR spectroscopic <MRS> imaging)은 전립선 암의 발견에 있어서 MRI의 특이도를 높여주고, 종양 대사(metabolism)의 평가를 가능케 한다. 정상 전립선 조직의 경우에는 citrate producing metabolism에 의하여 citrate의 함량이 높고, 전립선 암의 경우에는 citrate oxidating metabolism에 의하여 citrate 생성이 감소되고 choline level이 올라가게 된다. MR 분광영상은 종양의 위치 결정, 피막의 확장의 진단, 종양의 aggressiveness 예측, 이행부 종양의 발견, 치료에 대한 반응 평가 등에 많은 도움이 될 것으로 기대된다(그림 6)[16].

다른 종양과 같이 전립선 암에서도 angiogenesis가 일어나게 되는데 이를 diagnostic marker로 이용할 수 있다. 역동적 조영증강 MR 영상(dynamic contrast-enhanced MR imaging)은 빠른 조영제 주입과 빠른 scanning을 이용하여 조영제 투여 후 반복적으로 MR 영상을 얻은 후 각 pixel에서 time-enhancement profile을 분석하는 기법이다. 전립선 암 조직은 정상 조직 보다 더 빠른 조영 증강과 wash-out pattern을 보이는데 이를 이용하여 전립선 암의 위치 결정 및 병기 결정을 더 정확히 할 수 있다(그림 7)[17-19]. 최근 논문은 역동적 조영증강 MR 영상과 3D 양성자 MR 분광영상의 병용이 T2 강조영상보다 전립선 암의 위치결정에 더 정확하다고 보고하고 있다[20].

Diffusion weighted image (DWI)는 물 분

자의 diffusion property에 의해 생긴 contrast 영상이며, 최근에 주목을 받고 있는 전립선 암 영상의 유망한 방법이다. 전립선 암은 다른 암과 마찬가지로 high cellular density와 intra- 혹은 intercellular membrane 등에 의하여 확산(diffusion)은 제한되고, apparent diffusion coefficient (ADC) 값은 감소하게 된다(그림 8)[21]. DWI의 장점은 상당히 높은 contrast를 보이

고 MRS 등 다른 기능적 영상기법(functional study)에 비하여 짧은 acquisition time을 보인다는 점이고, 방사선 치료나 수술 후에 재발한 암의 발견에 특히 효과적일 것으로 보인다. DWI는 아직 널리 사용되고 있지 않지만, 장래에 endorectal coil MR을 대치할 수 있을 것으로 기대된다.

USPIO (Ultra small superparamagnetic iron particle oxide) 혹은 lymphotropic

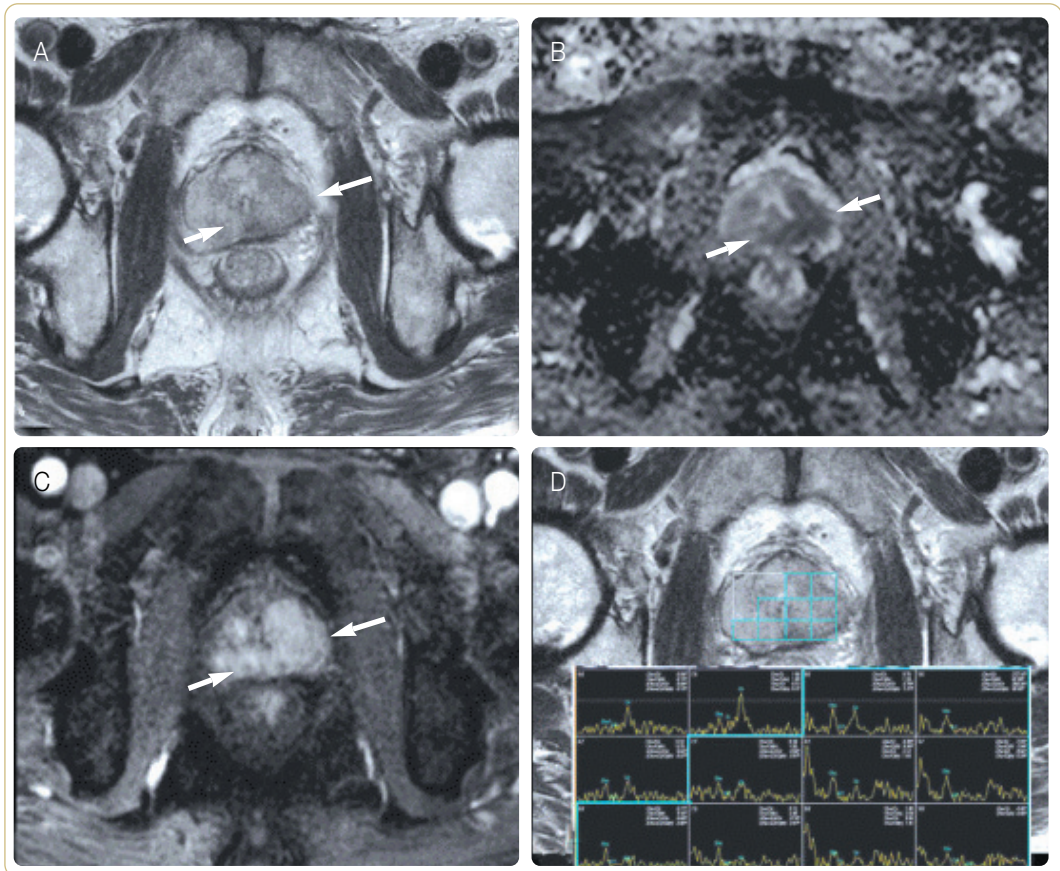


그림 6. 전형적인 전립선 암의 MRS 소견

전립선 좌측 변연부와 이행부를 침범한 전립선 암(확살표)이 T2 강조영상(A)에서 저신호강도로 인해 검게, ADC map (B)에서 ADC 값의 감소로 검게, 역동적 조영증강 MR 영상(C)에서 조영증강되어 하얗게 보인다. MRS 영상(D)에서는 전립선 암 부위 (green box)에서 정상 부위와는 달리 Ci (citrate) peak가 감소하고 Cho (choline) peak가 증가되어 전형적으로 전립선 암을 시사하고 있다. (Courtesy: 삼성서울병원 박병관)

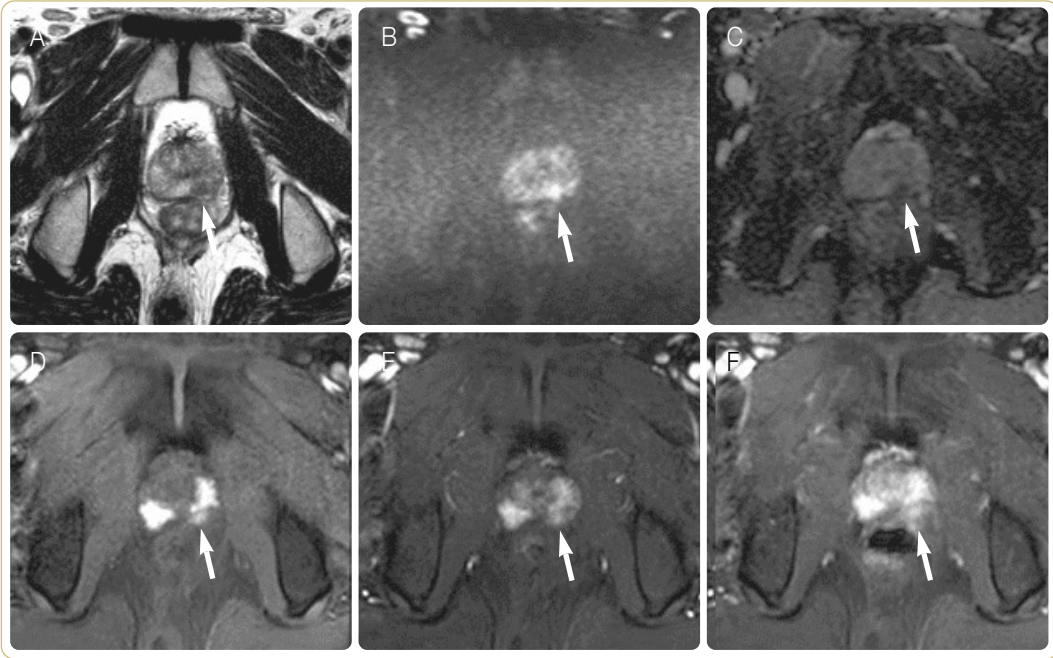


그림 7. 전립선 암을 가진 60세 남자 환자의 MRI T2 강조영상, DWI 및 역동적 조영증강 MR 영상

전립선 암이 T2 강조영상(A)에서 전립선의 좌엽 변연부에 작은 저신호강도의 병변(화살표)으로 보인다. DWI(B)에서는 확산 장애로 하얗게(화살표), ADC map (C)에서는 ADC 값의 감소로 검게(화살표) 보인다. 역동적 조영증강 MR 영상 0초(D), 30초(E), 180초(F) 영상에서 초기(0초, 30초 영상)에 조영증강되고, 지연기(180초 영상)에 washout을 보인다(화살표).

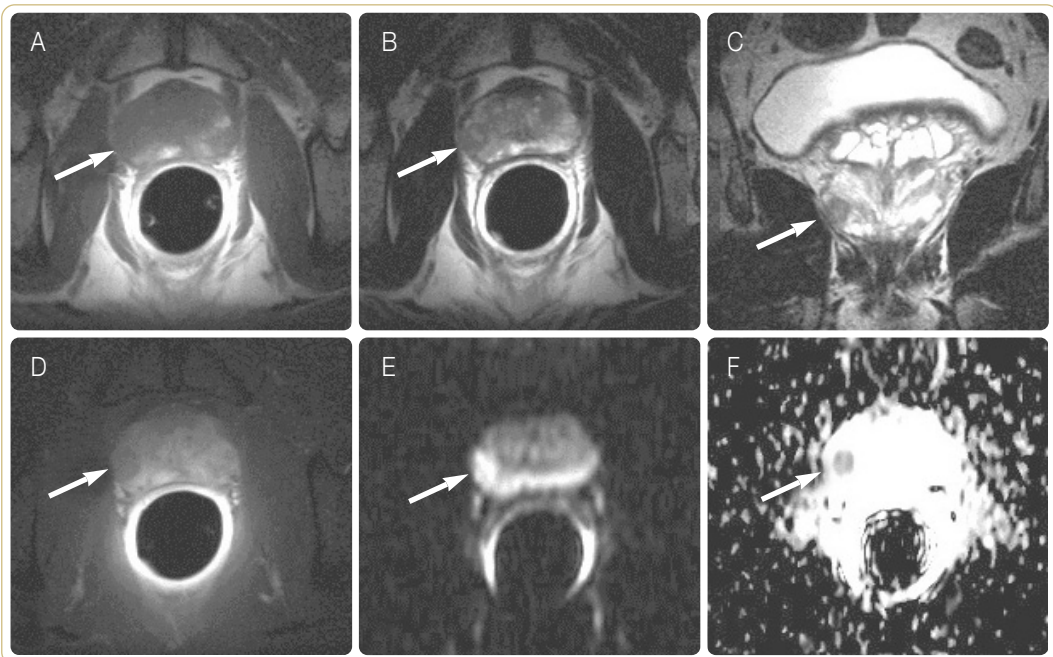


그림 8. 전립선 암을 가진 61세 남자 환자의 MRI T1과 T2 강조영상, 지연기 조영증강 영상 및 DWI 영상

전립선 암이 T1 강조영상(A)에서는 분리되어 보이지 않으나, axial T2(B), coronal T2(C) 강조영상, 지연기 조영증강 영상(D)에서 전립선의 우엽 변연부에 작은 저신호강도의 병변(화살표)으로 보인다. DWI (E)에서는 확산 장애로 하얗게(화살표), ADC map (F)에서는 ADC 값의 감소로 검게(화살표) 보인다.

superparamagnetic nanoparticle은 새로운 MRI 조영제로서 향후 림프절 전이의 발견을 향상시킬 것으로 기대된다. Nanoparticle은 circulating macrophage에 의해 탐식되어 정상 림프절로 이동하기 때문에, 이 조영제를 탐식할 수 없는 악성 림프절(malignant node)은 T2 강조영상에서 신호 손실을 보이지 않으므로 크기에 관계 없이 작은 크기의 림프절 전이를 찾을 수 있다[22].

핵의학 검사

방사성 동위원소(radionuclide) bone scanning은 전립선 암의 발견과 국소 병기 결정(local staging)에는 역할이 없지만, 골 전이가 전립선 암의 흔한 합병증이므로 골 전이의 진단에 있어서 선택적인 최초 검사로서 계속 이용이 되고 있다(그림 9). Routine bone scan은 PSA level이 10 ng/mL 이상인 환자에서 시행할 것을 권고하고 있다[23]. MRI가 골 전이의 진단에 bone scan 보다 더 예민하지만, 염증 같은 다른 질환도 MRI상 골 전이와 유사한 소견을 보여 주의를 요한다. Bone scanning의 장점은 entire skeleton을 조사할 수 있고, 치료에 반응이 있을 때 uptake가 감소됨에 따라 치료 반응을 평가하는데 유용하다.

PET imaging은 전립선 암의 평가에 있어서 민감도가 낮은 것으로 보고되어 왔으나, PET/CT unit의 사용으로 종양의 위치 결정, 골반 림프절 질환, 골 전이 등의 평가에 유용성이 있다(그림 10). FDG는 종양과 염증의



그림 9. 진행된 전립선 암을 앓고 있는 69세 남자 환자의 ^{99m}Tc MDP bone scan 전신 영상(whole body image)

전면상과 후면상에서 다발성 골 전이(multiple bone metastases)에 의한 수많은 열소(hot lesion)들로 인해 "super scan"으로 보인다.

감별에 제한점이 있으므로, carbon 11 (^{11}C) methionine 같은 새로운 tracer가 연구 중에 있다[24]. Multiple tracer study, prostate-specific molecule을 target으로 하는 antibody 같은 new tracer를 이용한 분자 영상(molecular imaging), gene expression imaging, imaging of cell trafficking during adoptive immuno-therapy 등이 향후 발전 방향이 될 것이다[1].

결론

최근 전립선 암의 영상 기술은 상당히 발전하고 있다. 특히 MRI는 수술 전 치료계획을 세우는데 많은 도움을 주고 있으며, 역동적 조영증강 MR 영상, DWI, MRS 등의 기능적 영상기법들도 앞으로 많은 역할을 할 것으로 기대된다. 3T MRI는 높은 SNR의 장점으로

endorectal coil을 대치할 수 있을 것으로 예상되며, USPIO 등과 같은 새로운 개념의 MRI 조영제는 전립선 암의 병기 결정 및 치료 방향 결정에 많은 역할을 할 것이다. 이러한 영상기법의 발전과 향후 분자영상의 발전에 힘입어 전립선 암의 이환율(morbidity)과 환자 삶의 질의 개선 및 전립선 암의 사망률 감소가 이루어질 것으로 기대된다.

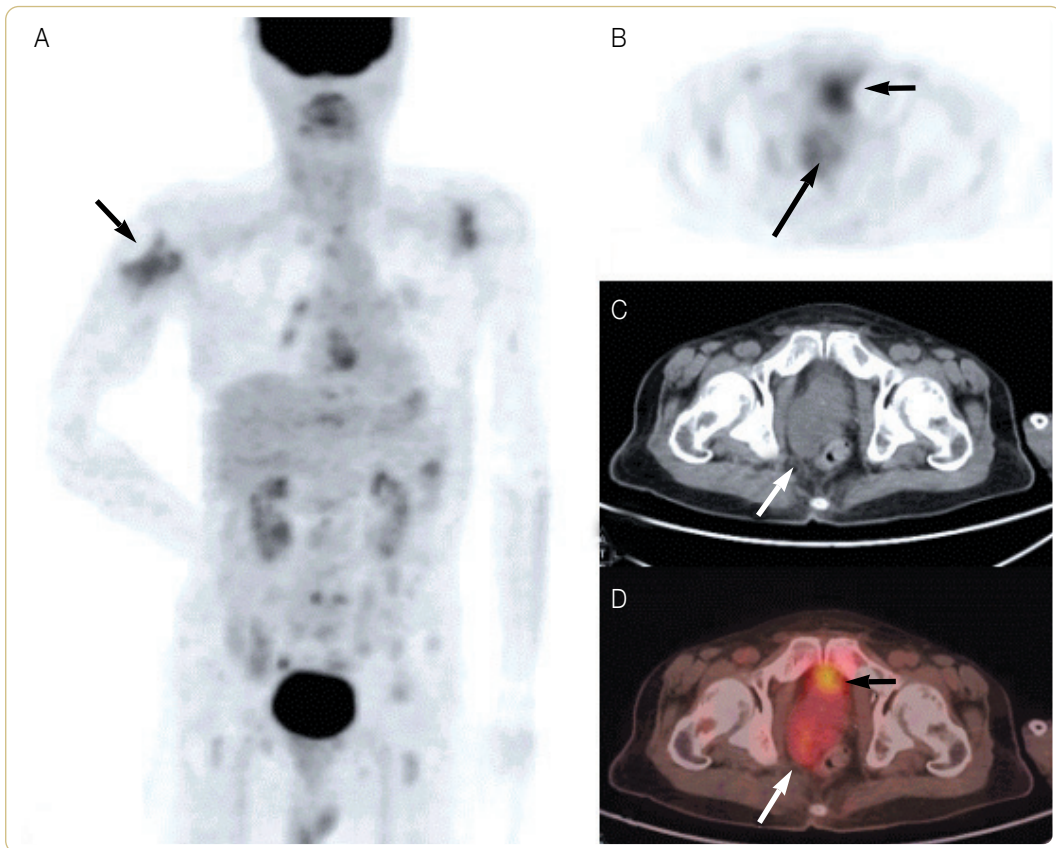


그림 10. 우측 상완골(humerus)의 병적 골절(pathologic fracture)로 내원한 83세 남자 환자에서 원발 암을 찾기 위해서 시행한 18F-FDG PET/CT 영상

PET MIP 영상(A)에서 우측 상완골의 병적 골절에 의해 증가된 activity(화살표)가 보인다. PET 영상(B), CT 영상(C) 및 PET/CT fusion 영상(D)에서 우측 후방으로 돌출한 전립선 암에 FDG 섭취가 증가되어 보인다(긴 화살표). 이의 앞쪽으로 인접한 방광에 강한 activity가 분리되어 보인다(짧은 화살표).

참고 문헌

1. Hricak H, Choyke PL, Eberhardt SC, Liebel SA, Scardino PT. Imaging prostate cancer: a multidisciplinary perspective. *Radiology* 2007;243:28-53
2. Amis ES Jr, Bigongiari LR, Bluth EI, et al. Pretreatment staging of clinically localized prostate cancer. *Radiology* 2000;215(S):703-8
3. Carroll P, Coley C, McLeod D, et al. Prostate-specific antigen best practice policy. II. Prostate cancer staging and post-treatment follow-up. *Urology* 2001;57:225-9
4. Green FL, Page DL, Fleming ID, et al, eds. *AJCC cancer staging manual*. New York, NY: Springer-Verlag, 2002
5. Takenaka A, Hara R, Hyodo Y, et al. Transperineal extended biopsy improves the clinically significant prostate cancer detection rate: a comparative study of 6 and 12 biopsy cores. *Int J Urol* 2006;13:10-4
6. Gore JL, Shariat SF, Miles BJ, et al. Optimal combination of systematic sextant and laterally directed biopsies for the detection of prostate cancer. *J Urol* 2001;165:1554-9
7. Oyen RH, Van Poppel HP, Ameye FE, Van de Voorde WA, Baert AL, Baert LV. Lymph node staging of localized prostatic carcinoma with CT and CT-guided fine-needle aspiration biopsy : prospective study of 285 patients. *Radiology* 1994;190:315-22
8. Futterer JJ, Engelbrecht MR, Jager GJ, et al. Prostate cancer: comparison of local staging accuracy of pelvic phased-array coil alone versus integrated endorectal-pelvic phased-array coils: local staging accuracy of prostate cancer using endorectal coil MR imaging. *Eur Radiol* 2007;17:1055-65
9. Sosna J, Pedrosa I, Dewolf WC, Mahallati H, Lenkinski RE, Rofsky NM. MR imaging of the prostate at 3 Tesla: comparison of an external phased-array coil to imaging with an endorectal coil at 1.5 Tesla. *Acta Radiol* 2004;11:857-62
10. Beyersdorff D, Taymoorian K, Knosel T, et al. MRI of prostate cancer at 1.5 and 3.0 T: comparison of image quality in tumor detection and staging. *Am J Roentgenol* 2005; 185:1214-20
11. Akin O, Sala E, Moskowitz CS, et al. Transition zone prostate cancers: features, detection, localization, and staging at endorectal MR imaging. *Radiology* 2006;239:784-92
12. Ikonen S, Kivisaari L, Vehmas T, et al. Optimal timing of post-biopsy MR imaging of the prostate. *Acta Radiol* 2001;42:70-3
13. White S, Hricak H, Forstner R, et al. Prostate cancer: effect of postbiopsy hemorrhage on interpretation of MR images. *Radiology* 1995;195:385-90
14. Yu KK, Hricak H, Alagappan R, Chernoff DM, Bacchetti P, Zaloudek CJ. Detection of extracapsular extension of prostate carcinoma with endorectal and phased-array coil MR imaging: multivariate feature analysis. *Radiology* 1997;202:697-702
15. Sala E, Akin O, Moskowitz CS, et al. Endorectal MR imaging in the evaluation of seminal vesicle invasion: diagnostic accuracy and multivariate feature analysis. *Radiology* 2006;238:929-37
16. Zakian KL, Sircar K, Hricak H, et al. Correlation of proton MR spectroscopic imaging with Gleason score based on step-section pathologic analysis after radical prostatectomy. *Radiology* 2005;234:804-14
17. Preziosi P, Orlacchio A, Giambattista G, et al. Enhancement patterns of prostate cancer in dynamic MRI. *Eur Radiol* 2003;13:925-30
18. Engelbrecht MR, Huisman HJ, Laheij RJ, et al. Discrimination of prostate cancer from normal peripheral zone and central gland tissue by using dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 2003;229:248-54
19. Girouin N, Mege-Lechevallier F, Senes AT. Prostate dynamic contrast-enhanced MRI with simple visual diagnostic criteria: is it reasonable? *Eur Radiol* 2007;17:1498-509
20. Futterer JJ, Heijmink SW, Scheenen TW. Prostate cancer localization with dynamic contrast-enhanced MR imaging and proton MR spectroscopic imaging. *Radiology* 2006;241:449-58
21. Sato C, Naganawa S, Nakamura T, et al. Differentiation of noncancerous tissue and cancer lesions by apparent diffusion coefficient values in transition and peripheral zones of the prostate. *J Magn Reson Imaging* 2005;21:258-62
22. Harisinghani MG, Barentsz J, Hahn PF, et al. Noninvasive detection of clinically occult lymph-node metastases in prostate cancer. *N Engl J Med* 2003;348:2491-9
23. Lin K, Szabo Z, Chin BB, Civelek AG. The value of a baseline bone scan in patients with newly diagnosed prostate cancer. *Clin Nucl Med* 1999;24:579-82
24. Morris MJ, Akhurst T, Osman I, et al. Fluorinated deoxyglucose positron emission tomography imaging in progressive metastatic prostate cancer. *Urology* 2002;59:913-8

진단을 위한 뇌혈관촬영술의 합병증: 19,826명의 환자 평가

Complications of Diagnostic Cerebral Angiography: Evaluation of 19,826 Consecutive Patients

Kaufmann TJ, Huston J, Mandrekar JN, Schleck CD, Thielen KR, Kallmes DF. Radiology 2007;243:812-9

목적 이 연구의 목적은 19,826명의 환자들을 대상으로 진단을 위한 도관삽입 뇌혈관촬영술(diagnostic cerebral catheter angiography)의 합병증을 후향적으로 평가하는 것이다.

방법 HIPAA를 준수한 이 연구는 IRB의 승인을 받았고, 환자 동의서는 면제되었다. 1981년부터 2003년까지 한 기관에서 진단을 위해 뇌혈관촬영술을 시행한 19,826명의 인구학적 특징, 시술방법 및 합병증에 관한 자료를 후향적으로 검토하였다. 각 혈관촬영술 시행 후 임상 추적 관찰한 결과를 근거로 하여 신경학적, 전신 및 국소 합병증을 기록하였다. 혈관촬영 24시간 이내에 발생한 사건은 시술로 인한 부작용으로 간주하였다. 신경학적 합병증과 의미 있는 연관성을 보인 환자와 시술 인자를 정의하기 위해 다변수 분석을 시행하였다.

결과 신경학적 합병증은 522명(2.63%)에서 발생하였으며, 이들 중 27명(0.14%)은 뇌졸중으로 영구적인 손상을 입었다. 12명의 사망자가 발생하였다(0.06%). 전반적으로 근접부위의 혈종(access-site hematoma)이 가장 흔한 합병증이었다(4.2%). 신경학적 합병증의 위험을 증가시키는 개별적인 인자들에는 죽상경화성 뇌혈관질환의 지표(odds ratio [OR], 2.494)와 거미막밑 출혈(OR, 2.523)의 지표, 그리고 잦은 일과성 허혈발작(OR, 1.674)의 동반이 포함되었다. 이와 반대로 시술을 시행하고 나서 해가 갈수록(5년 당 OR, 0.659), 그리고 능숙한 시술자가 시행할수록(OR, 0.710) 신경학적 합병증의 위험이 낮아졌다.

결론 이 연구에서 진단을 위한 도관삽입 뇌혈관촬영술은 비교적 합병증의 비율이 낮은 것으로 밝혀졌다.

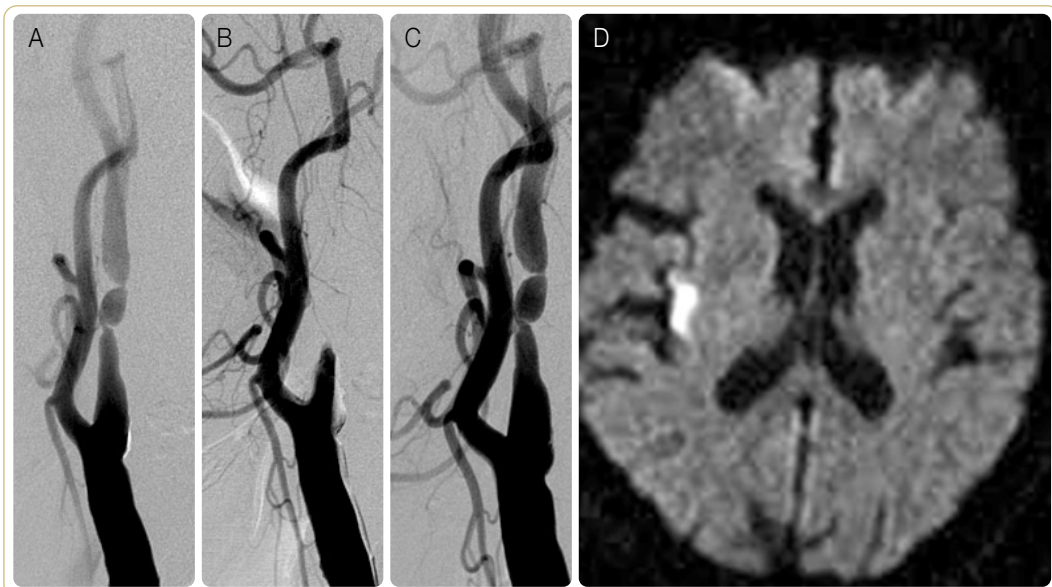


그림 1. 우측 총경동맥 조영술 상(A)에 우측 내경동맥이 심하게 좁아져 있다. 도관이나 가이드 와이어를 통과하지 않았으나 두 번째 촬영한 총경동맥 조영술(B)에서 내경동맥이 완전히 막혀져 있으며 세 번째 촬영한 경우(C)에서는 다시 혈류가 보이지만 연이어 검사한 확산강조영상(D)에서 우측 insula에 acute infarction이 나타났다.

논평

이 논문은 22년간 약 2만명(한 달 평균 7.5명)의 뇌혈관촬영술 후 나타난 합병증을 기술하고 있다. 전체 촬영 건수는 적은 편이지만 오랜 기간동안 꾸준히 자료를 모은 것이 돋보인다. 1990년대에 들어와서 기법과 기구가 발달하면서 합병증은 줄어드는 경향이 있다고 덧붙이고 있다. 가장 흔한 서혜부 혈종을 비롯하여 기타 합병증의 빈도와 합병증이 잘 생길 수 있는 요인 등을 도표로 제시하여 영상의학과의사들이 객관적인 자료로 활용할 수 있으리라 판단된다.

치료 후 남아있거나 재발한 두경부 악성종양의 변화를 감별할 때 확산강조 에코평면 MR 영상의 역할

Role of Diffusion-weighted Echo-planar MR Imaging in Differentiation of Residual or Recurrent Head and Neck Tumors and Posttreatment Changes

Abdel Razek AA, Kandeel AY, Soliman N, et al. Am J Neuroradiol 2007;28:1146-52

목적 이 연구의 목적은 수술이나 방사선 치료 후 남아있거나 재발한 두경부 악성종양의 변화를 감별할 때 확산강조 MR 영상을 사용할 수 있는지 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 외과수술 후(n=3), 방사선 치료 후(n=13) 혹은 두 방법으로 치료한 후(n=16) 임상적으로 두경부 악성종양이 의심되는 32명의 환자들을 대상으로 하였다. Single-shot spin-echo echo-planar sequence를 사용하여 확산강조 MR 영상을 시행하였다. 병변이 의심되는 부위의 겔보기 확산계수(apparent diffusion coefficient, ADC)를 산출하여 병리학적 소견과의 상관성을 조사하였다.

결과 30명의 환자(93.8%)에서 적절한 확산강조 MR 영상과 ADC 지도를 그려냈다. 남아있거나 재발한 병변의 평균 ADC 수치($1.17 \pm 0.33 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)는 치료 후 변화($2.07 \pm 0.25 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) 보다 적었고, 그 차이는 통계학적으로 의미가 있었다($p < 0.001$). 감별의 역치 수준으로서 $1.30 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 의 값을 사용하면, 정확도 87%, 민감도 84%, 특이도 90%, 양성 예측도 94% 및 음성 예측도 76%로 가장 좋은 결과를 얻었다.

결론 ADC를 측정하는 확산강조 MR 영상은 수술이나 방사선 치료 후 남아있거나 재발한 두경부 악성종양의 변화를 감별할 때 유망한 결과를 보여주었다.

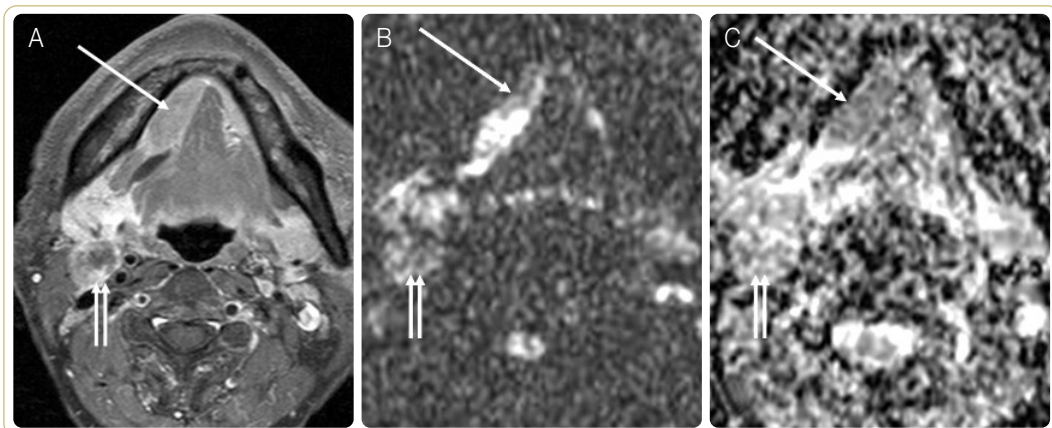


그림 2. 우측 설하선에서 발생한 악성 종양(squamous cell cancer)의 증례

조영증강영상(A)에서 우측 설하선(single arrow)에 약한 조영증강이 나타나며 동측 level IIa의 임파선(double arrows)에 전이가 관찰된다. 확산강조영상(b=1000)에서 설하선과 전이된 임파선은 낮은 신호강도를 보이며(B), ADC map 영상에서 확산계수는 각각 0.98×10^{-3} 과 1.2×10^{-3} 으로 나타나고 있다(C).

논평

두경부 악성종양 환자에서 수술이나 방사선 치료 후 추적 검사에서 재발암의 유무를 알고자 하는 것은 환자나 의사에게 아주 중요한 사항이다. 수술이나 방사선 치료 후 나타나는 부종, 염증/섬유화 및 주변 정상조직의 변형은 재발암과 유사한 소견을 보여 오판과 그에 따른 불필요한 검사를 하게 된다. 악성종양은 큰 핵, 과염색증(hyperchromatism)과 과세포성(hypercellularity)을 보여 이는 세포내나 세포외 공간에서의 물분자의 확산을 감소시켜 결국 ADC를 떨어뜨리게 된다. 반면, 악성종양의 치료 후에는 저세포성(low cellularity), 부종 및 염증반응 등이 나타나며 이는 물분자의 확산을 방해하지 못하므로 결국 ADC값이 증가하게 된다는 것이 이 논문의 배경이며 기전이다.

경동맥 질환에서 동맥 확장 재형성이 임상 표현에 미치는 영향: MDCT 혈관조영술 연구

The Impact of Expansive Arterial Remodeling on Clinical Presentation in Carotid Artery Disease: a Multidetector CT Angiography Study

Hardie AD, Kramer CM, Raghavan P, Baskurt E, Nandalur KR. Am J Neuroradiol 2007;28:1067-70

목적 죽상경화성 동맥 재형성은 관상동맥 순환에서 설명이 되어 왔지만, 경동맥의 죽상경화증에 대해 포괄적으로 연구된 바가 없었다. 이 연구의 목적은 중요한 협착이 있는 환자들에게 multidetector row CT (MDCT)를 사용하여 경동맥 재형성과 임상 표현과의 관계를 조사하기 위한 것이다.

방법 2004년 1월부터 2006년 6월까지 MDCT 혈관조영술로 50% 이상의 협착(North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial criteria)을 보인 108명의 환자를 대상으로 하였다. 이 연구 집단에는 증상이 있는 37명(65.9 ± 13.0 세, 여성 12명, 협착 $81.5 \pm 12.2\%$, 뇌졸중 17명, 일과성 허혈발작 15명, 일과성 흑암시 5명)과 증상이 없는 71명(70.5 ± 10.5 세, 여성 28명, 협착 $78.8 \pm 11.1\%$)이 포함되었다. 재형성 비율(remodeling ratio, RR)은 가장 큰 협착을 보인 바깥 혈관 둘레를 정상 기준 분절의 혈관 둘레로 나누어서 계산하였다. 최대 혈관 두께(maximum vessel thickness, MxVT)와 플라크의 편심을 지표

(eccentricity index, EI)는 혈관 강이 가장 좁아진 부위의 최대 두께를 최소 두께로 나눈 값으로 정의하여 계산하였다. 독립 t -test를 사용하여 자료를 분석하였다.

결과 RR은 증상이 없는 환자(1.41 ± 0.5)에 비해 증상이 있는 환자(1.64 ± 0.44)이 의미 있게 더 높았다($p=0.02$). MxVT는 증상이 있는 환자(5.9 ± 2.1 mm)과 증상이 없는 환자(5.6 ± 2.4 mm)간에 의미 있는 차이가 없었고($p=0.45$), EI도 차이가 없었다(증상이 있는 환자 4.7 ± 2.7 , 증상이 없는 환자 4.3 ± 2.2 ; $p=0.38$).

결론 경동맥 내부에 중요한 협착이 있는 이 연구 집단에서 경동맥의 확장 재형성은 증상이 없는 환자들보다 뇌경색 증상이 있는 환자들에 의미 있게 더 컸다. 확장 재형성의 크기는 근본적인 죽상경화 플라크의 불안전성을 나타낼 수 있다. MDCT는 내강 협착을 조사하는 것 외에도 경동맥 질환의 평가에 중요하다.

혈관이 플라크에 의해 많이 확장되면 그 내부에는 아주 많은 양의 지방이 있으며 대식세포가 더 많이 있다는 것을 의미한다. 이 두 가지 사항은 플라크의 불안전성과 관련되며 플라크가 불안전하다는 것은 플라크의 파괴 및 이와 이어지는 혈관의 경색을 의미한다. 플라크에 의해서 경동맥 혈관이 확장된 정도를 평가하는 것은 경동맥 혈관의 협착이 뇌경색과 관련되는 것과 마찬가지로 또 하나의 뇌경색의 지표가 된다는 주장이다.

뇌저동맥의 유증상 동맥경화성 폐색에서의 스텐트 혈관성형술: 합병증 및 중기 임상결과

Basilar Artery Stent Angioplasty for Symptomatic Intracranial Athero-occlusive Disease: Complications and Late Midterm Clinical Outcomes

Abruzzo TA, Tong FC, Waldrop AS, Workman MJ, Cloft HJ, Dion JE. Am J Neuroradiol 2007;28:808-15

목적 뇌저동맥 스텐트 혈관성형술(basilar artery stent angioplasty)이 초창기에는 높은 기술적 성공률과 최소 이환율을 보고하였으나, 이후의 보고서들에서는 심각한 시술의 위험성이 제시되었다. 우리는 합병증과 임상 경과를 평가하기 위해 뇌저동맥 스텐트 시술에 관한 우리의 경험을 후향적으로 검토하였다.

방법 유증상 두개내 동맥경화성 폐색 질환(symptomatic intracranial athero-occlusive disease)을 동반한 10명의 일련의 환자들에게 우리 기관에서 뇌저동맥의 스텐트 시술을 시행하였다(1999-2003년). 진료기록부를 검토하여 임상자료를 수집하고 전화 인터뷰로 임상 경과를 판정하였다(modified Rankin Scale [mRS]). 2명의 연구자들이 맹검으로 혈관조영술 자료를 분석하였다. 임상 경과와 합병증과의 상관관계를 평가하기 위해 임상 및 혈관조영술 변수들을 Pearson

correlation test로 시험하였다.

결과 10명의 환자들 중(평균 추적관찰 기간 31개월) 4명에서 허혈성 합병증 6건이 보고되었는데, 1건은 즉시 발생하였고, 4건은 약간 늦게(2주 이내), 나머지 1건은 매우 늦게(2주 지나서) 발생하였다. 합병증으로는 뇌저동맥의 파열이 환자 1명에서 발생하였고, 근접 부위의 합병증이 1명, 그리고 기타 비신경학 합병증이 5명에서 발생하였다. 유증상 재협착은 1명에서 발생하였다. 임상 경과(mRS)는 5명이 훌륭하였고(0-2), 4명이 좋았으며(3), 1명은 좋지 않았는데(4-6) 결국 사망하였다. 허혈성 합병증은 병변혈관의 크기가 0.5 mm 이하이고 병변의 각도가 45도를 넘는 경우와 연관성이 있었다($p < 0.05$). 허혈성 합병증과 척추동맥의 한쪽이 막혀있는 경우에서 좋지 않은 임상 경과와 연관이 있었다($p < 0.05$).

결론 뇌저동맥의 스텐트 시술 후 허혈성 및 비허혈성 합병증이 상당히 발생하였음에도 불구하고, 이 환자들 대부분에서 척추뇌저 허혈증(vertebrobasilar ischemia)이 없었으며, 이후 추적관찰 기간 동안(12-46개월) 임상 경

과가 좋거나 훌륭하였다. 허혈성 합병증은 일반적으로 초기에 지연 발현하였고 병변 특성과 관련이 있는 시술 중 위험성을 갖고 있었다.

논평

척추-기저동맥 협착/폐색에 의한 뇌졸중은 생명을 위협하는 결과를 초래하므로 대체로 많은 위험이 따르더라도 모험적인 치료가 시도될 수 있는데, 다른 두개내 소혈관 협착에 비해 외과적인 방법을 포함한 다른 치료의 여지가 좁기 때문이기도 하다. 이 연구의 결과는 혈관의 상태가 치료의 임상적 결과와 많은 관련이 있음을 보여준다. 따라서 치료에 관련된 위험이 높은 경우를 제외하고 선별적으로 치료를 적용한다면 상대적으로 좋은 결과를 기대할 수 있다. 아직 치료에 관련된 근거(evidence)가 확보되지 않은 상태이므로 모든 경우에서 약물치료가 선행되어야 함을 기억할 필요가 있다.

두개내 동맥류의 풍선-보조 코일 색전술: 국소 혈전 형성 및 유증상 혈전색전 합병증의 평가

Balloon-assisted Coiling of Intracranial Aneurysms: Evaluation of Local Thrombus Formation and Symptomatic Thromboembolic Complications

Layton KF, Cloft HJ, Gray LA, Lewis DA, Kallmes DF. Am J Neuroradiol 2007;28:1172-75

목적 광경 동맥류의 코일 색전술에서 풍선 도관에 의한 모동맥 보호의 보조적인 방법(balloon-assisted coiling, BAC)을 사용한다. 이 방법이 혈전 형성이나 유증상 혈전색전 합병증(symptomatic thromboembolic complications) 발생률을 증가시키는지 판단하기 위하여 이 기법에 대한 우리의 경험을

평가하였다.

방법 3년 동안 두개내 동맥류 환자 221명을 치료하였다. BAC가 혈전 형성률이나 유증상 혈전색전 합병증 발생률을 증가시키는지 판단하기 위해 통계분석을 시행하였다. 환자들의 인구학적 특징, 동맥류의 크기, 위치, 경

부의 크기, 항혈소판 치료 여부 및 파열 상태를 평가하였다.

결과 작은 차이를 감별하기에는 검정력에 제한이 있었으나, 혈전 형성률(BAC군 14%, BAC 이외 9%; $p=0.35$)이나 유증상 혈전색전증 발생률(BAC군 7%, BAC 이외 5%; $p=0.76$)은 통계학적으로 의미 있는 차이를 나타내지 않았다. 또한 연령, 성별, 파열 상태, 동맥류의 크기나 위치와의 연관성을 보이지 않았다. 광경 동맥류에서 그렇지 않은 경우에 비해 혈전 형성(6% vs 16%, $p=0.02$)이나 유증상 혈전색전증 발생률(3% vs 10%,

$p=0.04$)이 의미 있게 증가하였다. Clopidogrel을 사용한 경우에 합병증 발생률이 감소하였다($p=0.01$).

결론 이 집단에서 BAC로 치료한 환자들의 경우 시술 중 혈전 형성률이나 유증상 혈전색전 사건의 발생률이 의미 있게 증가하지 않았다. 이러한 결과를 입증하기 위해 보다 큰 규모의 연구들이 필요하다. 목 부위가 넓은 동맥류는 혈전 형성률 및 증후성 혈전색전 합병증 발생률과 독립적인 연관성을 나타내었지만, clopidogrel을 사용하는 경우 예방 효과가 있었다($p=0.01$).

논평

광경 동맥류의 코일 치료에 보조적으로 사용되는 방법 중 가장 고식적인 기법으로, 기존에 보고된 결과에 비해 그리 많은 증례의 연구는 아니나 최근의 결과를 알 수 있는 연구이다. 경우에 따라 풍선의 사용이 기술적으로 까다로울 수도 있으나 일반적인 코일 색전술에 비해 시술에 관련된 합병증의 빈도가 유의하게 높지 않음은 이 방법이 비교적 안전하게 선택하여 사용할 수 있음을 보여준다. 일반적인 미세도관에 비해 조작에 어려움은 있으나 안정적인 코일색전술을 가능하게 한다는 점에서 유리한 점이 있다. 시술 중 피할 수 없이 혈관내막을 자극할 수 있으므로 항혈소판제제의 사전 사용에 의한 혈전형성의 예방효과를 보여주는 결과는 당연하다고 볼 수 있다.

내경동맥의 거대동맥류에서 경동맥 폐색에 의한 치료 후 임상 및 MR 추적관찰 결과

Midterm Clinical and Magnetic Resonance Imaging Follow-up of Large and Giant Carotid Artery Aneurysms after Therapeutic Carotid Artery Occlusion

de Gast AN, Sprengers ME, van Rooij WJ, Lavini C, Sluzewski M, Majoie CB. Neurosurgery 2007;60:1025-29;discussion 1029-31

목적 이 연구의 목적은 경동맥 거대동맥류가 있는 39명의 환자들에서 경동맥 폐색으로 치료한 후 추적관찰에서 동맥류의 크기와 임상 증상을 평가하기 위한 것이다.

방법 1996년 1월과 2004년 8월 사이에 경동맥의 거대동맥류 환자 39명에서 경동맥 폐색의 방법으로 치료하고, 최소 3개월간 임상 및 MR 영상으로 추적관찰을 하였다(평균 35.9개월, 중앙값 29개월; 범위 3-107개월; 연간 117명의 환자). 진단 당시의 임상 양상은 39명의 환자들 중 32명(82%)에서 동맥류에 의한 종괴효과였으며, 3명의 환자에서 지주막하 출혈, 1명은 비출혈로 나타났는데, 2건의 동맥류는 우연히 발견되었고 1건은 파열된 다른 동맥류에 따른 것이었다.

결과 경동맥 폐색 치료 후 초기 혹은 말기 합병증은 나타나지 않았다. 초기 및 말기 MR 영상과 추적관찰 시 MR 혈관조영술로 관찰

한 바에 의하면 경동맥 폐색 후 모든 동맥류에서 전체적으로 혈전이 형성된 것으로 보였다. 가장 최근에 MR 영상 추적관찰 연구를 했을 때, 39건의 동맥류 중 29건(74%)은 완전히 소실되었으며, 2건의 동맥류는 처음 지름에서 25%까지 줄어들었고, 2건의 동맥류는 50%까지, 5건의 동맥류는 75%까지 줄어들었다. 동맥류 2건의 크기는 각각 49개월과 58개월 후에도 변화가 없었다. 가장 최근의 임상 추적관찰 평가에서, 종괴효과에 의한 증상은 32명의 환자들 중 19명(60%)에서 사라졌고, 10명(31%)에서 개선되었으며, 3명(9%)에서는 변화가 없었다.

결론 경동맥 폐색에 의한 거대 경동맥 동맥류의 치료는 매우 간단하고, 안전하며, 효과적인 치료법이었다. 거의 모든 동맥류는 완전히 소실되거나 크기가 상당히 줄어들며 환자들 대부분에서 종괴효과에 의한 증상이 완화되었다.

논 평

내경동맥 거대동맥류의 고식적인 치료방법이 모동맥의 폐색이며, 두개내 측부순환이 충분히 확보된 증례에서는 아직도 처음 선택하는 치료방법이다. 측부순환의 확인과 폐색내성검사가 중요하며, 이 연구에서는 이러한 임상적인 결과가 아닌 동맥류의 해부학적인 변화에 초점을 맞추었다. 거대동맥류의 폐색 후 초기 혈전형성에 의한 종괴효과의 증가가 언급되지 않은 점이 의문이며, 크기변화가 확인되지 않은 증례의 경우 추적 기간이 짧았던 것으로 추측된다. 모동맥의 폐색으로 장기적인 종괴효과의 소실과 동맥류 자체의 소실의 결과를 보임을 확인한 논문이다.

폐암 CT 선별검사: NY-ELCAP의 진단 결과

CT Screening for Lung Cancer: Diagnoses Resulting from the New York Early Lung Cancer Action Project
New York Early Lung Cancer Action Project Investigators. Radiology 2007;243:239-49

목적 이 연구의 목적은 기준(baseline) 검사와 그리고 매년 반복해서 시행하는 CT 선별검사를 통한 조기 폐암의 진단에서 New York Early Lung Cancer Action Project (NY-ELCAP) regimen의 수행능력을 전향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 HIPAA 규정을 준수하고, 환자 동의서를 받고, IRB의 승인을 받았으며, 뉴욕주의 12개 기관에서 증상이 없는 환자들에게 일반적인 방법으로 연구 시작 시와 매년 반복적으로 저선량 CT를 시행하였다. 전체 6,295명의 참가자들은 60세 이상으로 적어도 담배를 10년갑씩 피웠으며, 이전에 암을 가진 병력이 없고, 지난 3년 동안 흉부 CT를 촬영한 경험이 없으며, 의학적으로 흉부 외과수술을 시행하기에 적합한 사람을 대상으로 하였다. 연령 중앙값(median age)은 66세, 흡연 경력의 중앙값은 40년갑이었다. 결절 크기를 보고 판단하여 암이 의심되어 다음 검사를 시행한 비율(과 95% 신뢰구간(CI)); 이후 일련의 정밀검사(work-up)를 통해 폐암으로 진

단된 환자 수; 그리고 암 병기의 분포 및 세포 형태를 평가하였다. 해당하는 경우에는 비율에 대한 95% CI를 계산하였다.

결과 연구 시작 시에 선별검사를 실시한 6,295명 중 14.4%(95% CI: 13.5%, 15.3%)와 매년 반복적으로 선별검사를 6,014명 중 6.0%(95% CI: 5.1%, 6.6%)에서 초기 CT 영상에 따라 심층 정밀검사가 필요하였다. 초기 선별검사로 폐암을 진단받은 101명의 환자와 첫 번째로 예정된 반복 선별검사 전에 증상이 나타나서 폐암으로 진단받은 3명 중에서, 95명(91.3%)은 전이가 되었다는 임상적 근거는 없었다. 매년 반복 선별검사를 통해 폐암으로 진단받은 20명 중 17명(85%)은 전이가 되었다는 근거는 없었다. 생검을 권장한 134명 중에서 125명(93.3%)은 폐암이나 다른 악성종양으로 진단되었지만, CT 선별검사를 통한 권장사항 외로 실시한 24건의 생검 중에서는 폐암으로 진단된 경우가 없었다.

결론 NY-ELCAP CT 선별검사는 폐암에 대

한 해마다 시행한 CT 선별검사를 통해 초기 주었다.
단계의 폐암환자 대다수를 발견할 수 있게 해

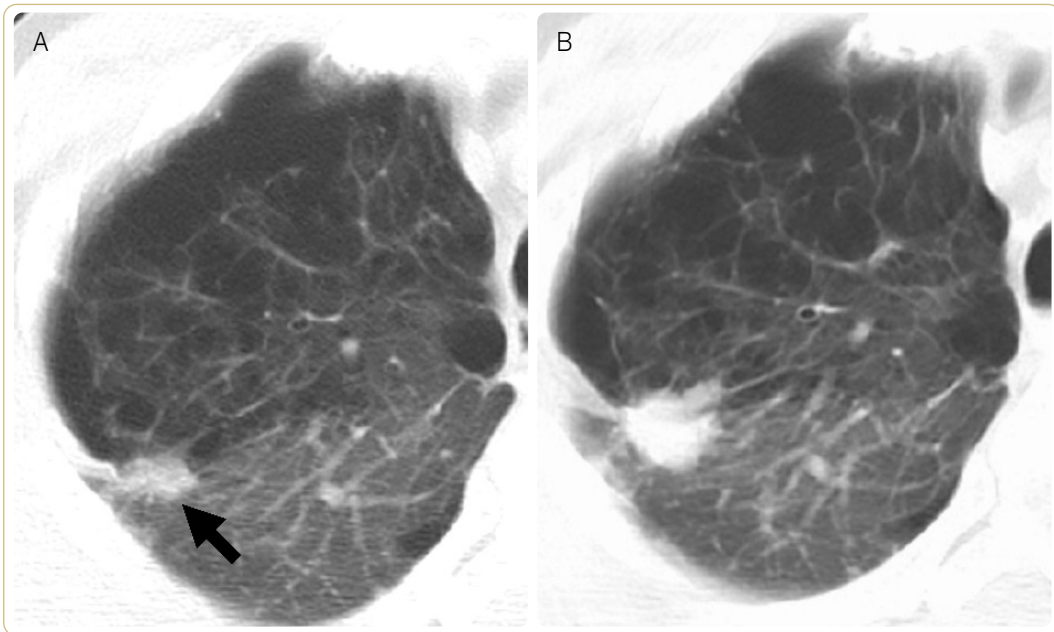


그림 3. 46세 남자에서 폐암 CT 선별검사로 진단된 조기폐암

- (A) 폐창영상으로 얻은 횡단영상에서 우상엽에 폐기종과 더불어 14 mm 크기의 폐결절(화살표)이 보인다.
(B) 1년 후 추적검사서 결절의 크기가 18 mm로 증가하여 수술을 시행했으며, T1 N0 (병기 IA)의 조기폐암으로 확정되었다.

논 평

New York-ELCAP group이 권고하는 기법을 이용하여 해마다 시행한 저선량 CT 폐암 선별검사 (screening, 6000여명의 60세 이상 10갑년 이상의 흡연자의 고위험군을 대상으로)에서 발견되는 대부분의 암이 조기폐암임을 입증하는 연구이다.

폐암: 확산가중 MR 영상 – 겔보기확산계수 예비 평가

Lung Carcinoma: Diffusion-weighted MR Imaging -Preliminary Evaluation with Apparent Diffusion Coefficient
Matoba M, Tonami H, Kondou T, et al. Radiology 2007;243:570-7

목적 이 연구의 목적은 split acquisition of fast spin-echo signals for diffusion imaging (SPLICE) sequence를 이용한 확산가중(diffusion-weighted) MR 영상에서 겔보기확산계수(apparent diffusion coefficient, ADC)를 이용한 폐암의 조직학적 특성과 약 여부에 대한 전향적인 연구이다.

방법 이 연구는 IRB의 승인을 받았고, 환자들에게 서면 동의서를 받았다. 폐암 환자 30명(남성 21명, 여성 9명, 평균연령 68.0세)에게 SPLICE sequence로 확산가중 MR 영상을 시행하였다. 저, 고 b 값으로 얻은 MR 확산가중 영상을 이용해 각 폐암의 ADC를 계산하였다. 폐암의 ADC를 조직학적 형태에 따라 통계학적으로 비교하였다. 외과적으로 폐암을 제거한 환자 9명에서 ADC와 종양의 세포형태와의 상관성을 평가하였다. 분산분석을 사용하여 ADC 값의 폐암 조직학적 세포형태에 따른 변화를 평가하였다. ADC 값과 종양의 세포충실성(cellularity)간의 관계를 Spearman rank correlation을 계산하였다.

결과 폐암에 대한 ADC는 편평세포암인 경우 $1.63 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.5$ (평균 $\pm$ 표준편차), 선암인 경우 $2.12 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.6$, 거대세포암인 경우 $1.30 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.4$, 그리고 소세포암인 경우에 $2.09 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.3$ 이었다. 선암의 ADC는 편평세포암과 거대세포암보다 의미 있게 더 높았다($p < 0.05$). 중등분화 내지 저분화된 편평세포암은 ADCs가 각각 $1.59 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.5$ 와 $1.70 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.4$ 였다. 잘 분화된 선암과 저분화된 선암의 ADC는 각각 $2.52 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.4$ 와 $1.44 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{sec} \pm 0.3$ 이었다. 잘 분화된 선암의 ADC는 중등분화 내지 저분화된 편평세포암보다, 그리고 저분화된 선암보다 의미 있게 더 높았다($p < 0.05$). Spearman rank test로, 폐암의 ADC는 종양 세포형과 관계가 있었다(Spearman 계수 -0.75, $p < 0.02$).

결론 폐암의 ADC는 중복되지만, 잘 분화된 선암의 ADC는 다른 조직학적 폐암 형태의 ADC보다 더 높은 것 같다.

논평

SPLICE sequence를 이용한 확산가중 MR 영상에서 겔보기확산계수(ADC)를 측정한 결과 폐선암 특히 잘 분화된 폐선암의 겔보기확산계수가 다른 폐암보다 통계적으로 높아 확산가중 MR 영상의 겔보기확산계수 측정이 폐암의 세포형과 분화정도를 예측할 수 있음을 시사하는 초기 연구이다.

흉선 과형성과 흉선 종양: MR 영상의 화학적 변이 기법의 감별

Thymic Hyperplasia and Thymus Gland Tumors: Differentiation with Chemical Shift MR Imaging

Inaoka T, Takahashi K, Mineta M, et al. Radiology 2007;243:869-76

목적 이 연구의 목적은 흉선 과형성(thymic hyperplasia)과 흉선의 종양을 감별하기 위해 MR 영상의 화학적 변이(chemical shift) 기법을 전향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 IRB의 승인을 받고, 환자 동의를 받았으며, 환자들의 기밀을 유지하였다. 저자들은 흉부 CT에서 흉선 병변이 나타난 환자 41명(남성 17명, 여성 24명, 연령 범위 16-78세)을 평가하였다. 이 환자들은 과형성군($n=23$, Graves 질병으로 인한 흉선 과형성 환자 18명과 반동성 흉선 과형성 환자 5명)과 종양군($n=18$, 흉선종 환자 7명, 침습 흉선종 4명, 흉선암 5명 및 악성 림프종 2명)으로 분류되었다. 모든 환자들의 T2 강조 fast spin-echo와 T1 강조 in-phase 및 opposed-phase MR 영상을 얻어서, 육안으로 평가하였다. 정량분석을 하기 위해, 흉선의 신호강

도와 척추주위 근육의 신호강도를 비교함으로써 판단한 화학적 변이비(chemical shift ratio, CSR)를 계산하였다. Welch t test 및 Newman-Keuls test를 사용하여 환자군과 하위군에 대한 평균 CSR을 분석하였다. P 값이 0.05 미만인 경우 의미 있는 차이로 보았다.

결과 과형성군 23명 모두와 종양군 18명 중 12명에서 흉선이 균일한 신호강도를 나타냈다. 평균 CSR ($\pm$ 표준편차)은 과형성군이 0.614 ± 0.130 이었고, 종양군은 1.026 ± 0.039 였다. 흉선 과형성과 함께 Graves disease, 반동성 흉선 과형성증, 흉선종, 침습 흉선암, 흉선암 및 악성 림프종이 있는 환자들의 평균 CSR은 각각 0.594 ± 0.120 , 0.688 ± 0.154 , 1.033 ± 0.043 , 1.036 ± 0.040 , 1.020 ± 0.044 및 0.997 ± 0.010 이었다. 과형

성군과 종양군 사이에서 CSR의 차이는 유의성이 있었다($p<0.001$). 과형성 하위군의 평균 CSR은 종양군의 평균 CSR보다 의미 있게 낮았다($p<0.001$). 과형성군의 모든 환자들은 화학적 변이 기법을 이용한 MR 탈위상영상(out-of-phase)에서 흉선 신호강도가 확실히

낮아져 보였지만, 종양군 환자들은 흉선 신호강도의 감소가 나타나지 않았다.

결론 화학적 변이 기법을 이용한 MR 영상은 흉선 과형성과 흉선의 종양을 감별하는데 이용할 수 있다.

논평

각종 흉선질환에서 MR 영상의 화학적 변이 기법을 이용하면 흉선 과형성의 경우 탈위상영상(out-of-phase)에서 MR 신호가 감소하는 것이 명백하여 다른 종양질환과 감별이 될 수 있음을 보여준 연구이다.

자기공명영상의 심근 허혈증과 생존능의 판단: 돼지모델에서 PET와 SPECT 비교

Magnetic Resonance Imaging in Determination of Myocardial Ischemia and Viability: Comparison with Positron Emission Tomography and Single-Photon Emission Computed Tomography in a Porcine Model

Wang L, Zhu HY, Tian JM, Huang SD, Kong LS, Lu JP. Acta Radiol 2007;48:500-7

목적 만성 좌심실 기능부전인 환자에서 생존 심근의 크기는 심근의 혈관재형성 및 예후와 관련이 있다. 이 연구의 목적은 심근의 허혈증과 생존능을 판단할 때 다양한 영상기술의 진단적 가치를 평가하기 위한 것이다.

방법 만성 심근 허혈증의 동물모델을 확립하여 10마리의 돼지를 대상으로 모델로 정하기 전과 정한 후 1-2개월째 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI), 양전자방출 단층촬영 영상술(positron emission tomography, PET) 및 단일광자방출 단층촬영 영상술(single-photon emission computed tomography, ^{201}Tl SPECT)을 시행하였다. 심근 허혈과 괴사의 크기를 판단하고, 영상 소견을 병리학적 결과와 비교하였다.

결과 동물 모델 10마리 중 7마리가 모든 검사를 사고 없이 완료하였다. Dobutamine-

stressed cine MRI에서, 10개(8.93%)의 분절이 운동성을 나타내지 않았다. 34개(30.35%)의 분절에서는 관류가 비정상이었다. 자연조영증강이 12개(10.71%) 분절에서 관찰되었다. PET로는 17개(15.18%) 분절에서 심근 괴사를 감별하였고, SPECT는 9개(8.04%) 분절에서 심근 괴사를 감별하였다. Triphenyltetrazolium chloride (TTC)를 사용한 조직학적 검사에서는 14개(12.50%)의 분절에서 색깔이 옅은 괴사가 나타났다. PET로 감별한 괴사된 분절의 수는 조영증강 MRI ($\chi^2=5$, $p=0.0253$, $\kappa=0.8028$)와 cine MRI ($\chi^2=7$, $p=0.0082$, $\kappa=0.7079$)로 감별한 수보다 유의하게 더 컸다. 이는 또한 TTC ($\chi^2=3$, $p=0.0833$, $\kappa=0.8879$)로 감별한 수보다 더 컸지만, 그 차이는 통계학적인 유의성이 없었다. SPECT로 감별한 괴사된 분절의 수는 TTC ($\chi^2=5$, $p=0.0253$, $\kappa=0.7590$)로 감별한 수보다 유의하게 더 작았는데, cine MRI ($\chi^2=4$,

$p=0.0455$, $\kappa=0.8100$)로 감별한 괴사된 분절의 수도 마찬가지로였다. 조영증강 MRI와 TTC 사이에 괴사된 분절의 감별은 통계학적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($\chi^2=2$, $p=0.1573$, $\kappa=0.9130$).

결론 심장 MRI로 생존 심근을 판별할 수 있고 심근 괴사의 위치와 크기를 분명하게 묘사할 수 있다. PET로는 괴사된 심근의 크기가 조금 과장되게 평가되어 심장내막 밑(subendocardial) 괴사와 경벽성(transmural) 괴사를 구별할 수 없다.

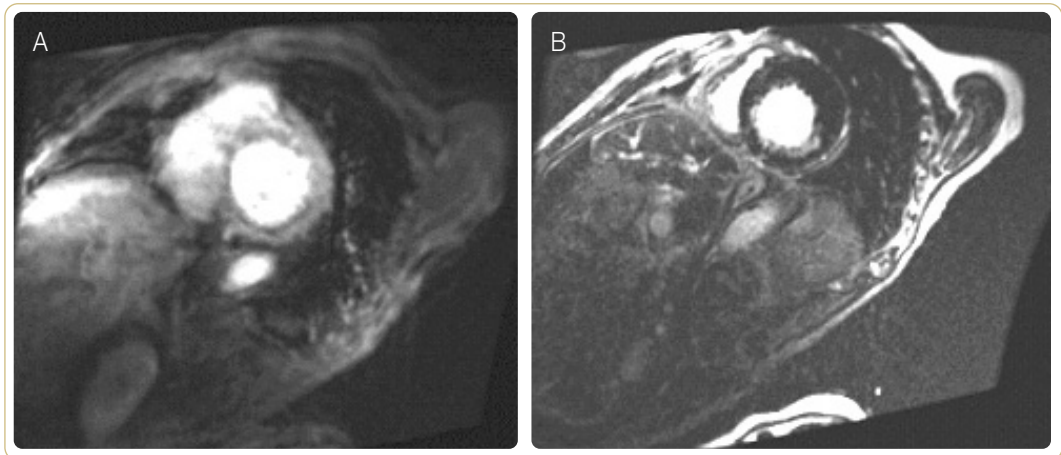


그림 4. 좌심실의 Inferoseptal 및 Inferior Segment를 침범한 만성심근경색

- (A) 초기관류영상으로서 하부 심실벽의 심내막쪽으로 조영결손부위가 관찰된다.
(B) 15분 이후 촬영한 지연영상에서 동일 부위에 지연조영증강이 관찰된다.

논평

MRI가 심근경색부위를 잘 반영한다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 그러나 최근 PET의 등장으로 심장 MRI의 유용성과 편리성의 재정립이 필요하게 되었다. 이 논문은 실제 환자 진료에 많이 쓰이는 MRI 장비를 이용하여 동물모델에서 심근경색 범위를 검사하였다. MRI와 PET 그리고 SPECT의 범위 측정 정확도를 비교하여 MRI가 가장 정확함을 확인하였다. 이 논문의 결과 중에서 조직소견과의 비교에서 PET은 실제보다 과장되게 SPECT는 미흡하게 심근경색부위를 보여준다는 사실에 주목할 만하며 실제 임상에서 이러한 경향을 고려하면 진료 및 토론에 도움이 될 것이다.

유의한 관상동맥 협착: 64채널 CT 혈관조영술에서 환자별, 동맥별, 혹은 분절별로 비교

Significant Coronary Artery Stenosis: Comparison on Per-Patient and Per-Vessel or Per-Segment Basis at 64-Section CT Angiography

Herzog C, Zwerner PL, Doll JR, et al. Radiology 2007;244:112-20

목적 이 연구의 목적은 전형적인 관상동맥 혈관조영술을 대조기준으로 사용하여 동맥 전체와 분절에서의 유의한(significant) 협착을 평가할 때, 64채널 CT 관상동맥 혈관조영술의 정확도를 전향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 HIPAA의 규정을 준수하였고, IRB의 승인을 받았다. 또한 환자들에게 동의서를 받았다. 관상동맥질환(coronary artery disease, CAD)이 의심되는 환자들을 대상으로 전형적인 관상동맥 카테터 혈관조영술과 64 채널 MDCT를 이용한 후향적 심전도 연동 조영증강 관상동맥 촬영을 시행하였다. 두 명의 숙련된 관찰자들이 CAD의 중후(협착 0%, 49% 이하, 50%-69%, 70%-99%, 혹은 100%)를 검사하기 위해 모든 CT 소견을 분석하였다. CT 관상동맥 혈관조영술의 진단 정확도를 전형적인 혈관조영술의 진단 정확도와 비교하여 분절별, 동맥별, 그리고 환자별로 평가하였다. 분석에서 제외된 환자나 동맥, 혹은 분절은 없었다. Spearman correlation, cross tables 및 χ^2 test를 사용하여 통계분석을 하였다.

결과 분절별 결과에서, 전체 분절 중 92.4%(825개 중 762)를 명확하게 평가할 수 있었다. 분절 중 7.6%에서 등록오류(16%), 운동인공물(30%) 혹은 작은 혈관크기(54%)로 인해 영상의 질이 제대로 나오지 않았다. 협착의 감별과 크기에 관한 상관계수는 분절별로 $r=0.65$, 동맥별로 $r=0.83$, 그리고 환자별로 $r=0.88$ 이었다. 50% 이상의 협착인 경우, 분절별 정확도, 민감도 및 특이도는 각각 96.1%(793/825), 82%(50/61), 그리고 97.1%(743/765)이었고, 동맥별로는 각각 90.9%(150/165), 89%(32/36) 및 91.5%(118/129)이었으며, 환자별로는 각각 89%(49/55), 100%(19/19) 및 83%(30/36)를 나타냈다.

결론 환자별로 본 64채널 MDCT 혈관조영술은 CAD에서 유의한(50% 이상) 협착을 정확도 89%로 진단할 수 있다. 분절별 및 동맥별로 본 결과에서 진단 정확도는 기본적으로 제한된 공간 해상능(spatial resolution)으로 인해서 아직 좋지 않다.

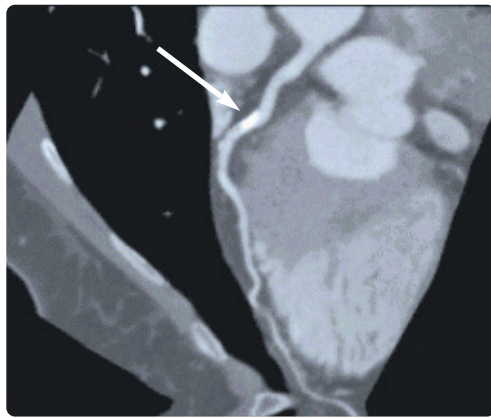


그림 5. ECG-gated Cardiac 64-channel MDCT 촬영 후
Curved Multiplanar Reconstruction을 시행한 영상

근위 주전동맥에 석회화된 죽상경화반이 보이며(화살표)
동맥의 내경은 50% 이상 감소되어 있어 유의한 관상동맥
협착을 의미한다.

논평

다중채널 CT가 보급되면서부터 MDCT를 이용한 심장검사가 시도되어 왔고 그 유용성은 인정을 받고 있다. 최근 64채널 MDCT가 보급되면서 심장검사의 유용성이 높아져 심장검사 건수가 급등하는 추세이다. 여태까지 수많은 논문들이 MDCT를 이용한 관상동맥 검사의 정확도와 유용성을 보고하여 왔다. 당연히 64채널 MDCT가 가장 성적이 좋을 것이란 생각엔 이견이 없다. 그러나 논문에 따라 대상군이 균일하지 않거나 상이하고 분석 대상이 되는 관상동맥 분지의 포함 정도가 서로 달라 논문간의 성적 비교는 어려움이 있다. 따라서 MDCT를 이용한 관상동맥질환 진단의 정확도를 명확히 말할 기준이 모호하였다. 이 논문은 64채널 MDCT를 이용하여 관상동맥질환을 진단함에 있어 그 정확도를 분석하였는데 151명의 825 관상동맥 분절을 대상으로 하였고, 연구기법을 일관성 있게 하여 전향적으로 진행하였다. 또한 관상동맥의 분절별, 동맥별, 환자별 진단 정확도를 따로 분석하였다. 이 연구의 결과에서 관상동맥 협착의 특이도와 음성 예측도는 항상 높게 측정되어 선별검사에 유용함을 확인 시켜주고 있으며 특히 환자별 진단능력에 있어서 특이도와 음성 예측도가 100%에 달하여 선별검사에서 환자를 간과하게 될 가능성은 매우 희박함을 보여주고 있다.

MDCT를 사용한 관상동맥 협착의 감별 시 영상후처리방법의 진단 정확도

Diagnostic Accuracy of Image Postprocessing Methods for the Detection of Coronary Artery Stenoses by Using Multidetector CT

Ferencik M, Ropers D, Abbara S, et al. Radiology 2007;243:696-702

목적 이 연구는 전형적인 관상동맥 혈관조영술을 대조기준으로 삼고, 다양한 영상후처리방법을 사용하여 혈류역학적으로 유의한 협착(50% 이상)을 감별할 때, MDCT 관상동맥 조영술의 진단 정확도를 후향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이전 연구에서 얻은 자료를 분석하였으며, 이러한 사항에 대하여 IRB의 승인을 받았다. 40명(남성 30명, 여성 10명, 평균연령 56 ± 8 세, 평균 심박동수 61 ± 6 회/분) 환자들의 16채널 MDCT 소견을 평가하였다. 6명의 연구자들은 transverse images, free oblique multiplanar reconstructions (MPRs), free oblique maximum intensity projections (MIPs, 5 mm 두께), pre-rendered curved MPRs, prerendered curved MIPs, 혹은 prerendered three-dimensional volume rendered reconstructions (VRTs) 중 하나를 사용하여 50% 이상 지름이 줄어든 협착을 나타내는 소견을 각자 평가하였다. 평가 결과를 맵검 형태로 각 동맥에 대한 전형적인 관상동맥 혈관조영

술 결과와 비교하였다(χ^2 test).

결과 전체적으로 35건의 관상동맥 협착이 있었다. 평가할 수 있는 동맥의 백분율과, 협착을 감별하는 정확도(정확하게 분류된 동맥의 백분율)는 각각 transverse일 때 99%와 88%, oblique MPR인 경우에 99%와 91%, oblique MIP인 경우에 94%와 86%, curved MIP인 경우에 94%와 83%, curved MPR인 경우에 93%와 81%, 그리고 VRT인 경우에 91%와 73%였다. 정확도는 curved MPR ($p=0.01$), curved MIP ($p=0.03$) 및 VRT ($p<0.001$)에 비해서 oblique MPR이 유의하게 더 높았다.

결론 Interactive 영상 표현기법으로 한 MDCT 관상동맥 혈관조영술의 평가는, 특히 interactive oblique MPRs인 경우에, prerendered 영상(curved MPR, curved MIP, 혹은 VRT images)의 평가보다 진단 정확도가 더 높다.

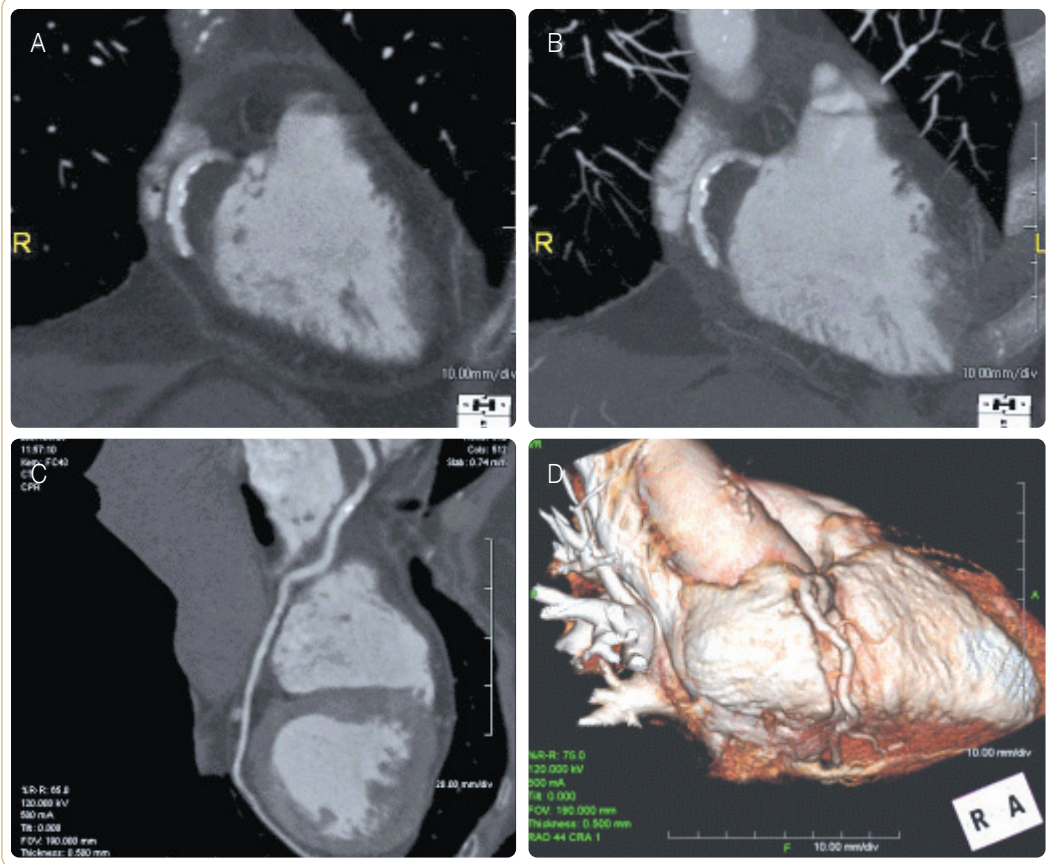


그림 6. MDCT를 이용한 관상동맥 검사의 다양한 후처리 기법들

(A) Oblique MPR, (B) Oblique MIP, (C) Curved MPR, (D) Volume rendering

논 평

MDCT를 이용하여 관상동맥 검사를 하는 경우 대부분 영상후처리장치를 이용하여 영상의학과 의사가 직접 분석을 하거나 방사선사가 분석한 결과를 보고 판독하게 된다. 이때 영상후처리에 관한 표준안은 아직 정립되어 있지 않아 각 기관에서 각자 나름의 후처리 기법을 사용하고 있는 실정이다. 이 논문은 관상동맥 협착의 진단에 있어서 가장 도움이 되는 영상후처리기법이 무엇인가를 연구한 논문이다. 대상환자가 40명이어서 대상군의 수가 약간 부족한 듯 하나 6명의 검사자가 blinded method를 분석한 결과를 정리하였다. 이 논문의 요지는 영상후처리기법 중 oblique MPR이 가장 성적이 좋다는 것이며 또한 판독자가 직접 영상분석장치를 조작하는 interactive analysis가 더 중요하다는 것이다.

스크리닝 유방촬영술로 진단한 암: Full-field 디지털 유방 촬영상에 적용하는 CAD 시스템의 민감도

Screening Mammography-detected Cancers: Sensitivity of a Computer-aided Detection System Applied to Full-field Digital Mammograms

Yang SK, Moon WK, Cho N, et al. Radiology 2007;244:104-11

목적 이 연구의 목적은 조직학적 소견을 대조기준(reference standard)으로 하여 스크리닝군에서 유방암의 진단을 위해 full-field digital mammogram (디지털 유방촬영상)에 적용하는 computer-aided detection (CAD) 시스템의 민감도를 후향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 IRB의 승인을 받았고, 환자 동의서는 면제되었다. 스크리닝으로 유방암 진단을 받은 여성 103명(평균연령 51세, 연령범위 35-69세)의 디지털 유방촬영상에 상업적으로 판매되고 있는 CAD 시스템을 적용하였다. 유방촬영 결과, 유방 구성 및 조직학적 소견에 따라 CAD 시스템의 민감도를 분석하였다. 2년간의 추적검사 기간 동안 유방촬영술이나 임상적으로 이상이 없었던 여성 100명(평균연령 54세, 연령범위 35-75세)의 정상적인 유방촬영상을 사용하여 CAD 시스

템의 위양성 표지를 평가하였다. 지방성 유방과 치밀한 유방에서 CAD 시스템의 암 진단을 차이를 χ^2 test를 사용하여 비교하였다.

결과 CAD 시스템은 103개의 유방암 중 99개(96.1%)를 정확하게 지적하였다. CAD 시스템은 미세석회화의 특징만 나타난 44개의 유방암을 모두 지적하였고, 미세석회화와 종괴가 뚜렷한 23개의 유방암을 모두 지적하였으며, 종괴만 보인 36개의 병변 중에서는 32개(89%)를 지적하였다. 지방성 유방군에서 CAD 시스템의 민감도는 95%(59/62)였고, 치밀 유방군에서는 98%(40/41)였다($p=0.537$). CAD 시스템은 ductal carcinoma in situ (DCIS) 병변 31개 모두와, DCIS가 있는 invasive ductal carcinoma로서 single invasive lobular carcinoma 22개 모두, 그리고 invasive ductal carcinoma 49개 병변 중 45개(92%)를 정확하게 지적하였

다. 정상 유방촬영상에서 환자당 평균 위양성 표지의 숫자는 1.80(범위, 0-10 표지; 중앙값, 1 표지)이었다.

결론 CAD 시스템은 디지털 유방촬영상 스크리닝으로 발견한 무증상 유방암 대부분 (96.1%)을 적합한 위양성 표지(환자당 1.80)로 정확하게 표시할 수 있다.

논평

CAD 시스템을 디지털 유방촬영술에 적용했을 때에도 비슷한 예민도를 보이는지를 조사한 논문이다. 103명의 스크리닝 발견 유방암을 대상으로 하였을 때 96.1%의 유방암을 지적하였다. 전체 그룹의 약 30%를 차지하는 종괴로 보이는 유방암의 89%만을 지적하였으며 석회화 있는 경우는 100% 발견하였다. 국내 발표 논문으로 우리나라 여성의 유방검사에 현실적으로 적용할 수 있는 지표를 보여주었다.

유방 MR 영상: 양성과 악성을 감별하기 위한 컴퓨터 보조평가 프로그램

Breast MR Imaging: Computer-aided Evaluation Program for Discriminating Benign from Malignant Lesions
Williams TC, DeMartini WB, Partridge SC, Peacock S, Lehman CD. Radiology 2007;244:94-103

목적 이 연구의 목적은 조직병리학적 소견을 대조기준으로 하여, 양성과 악성 병변을 감별하는데 있어서 유방 MR 촬영시 컴퓨터 보조평가로 판단한 kinetic feature의 민감도를 후향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 HIPAA 규정을 준수하였고, IRB의 승인을 받았다. 환자 동의서는 면제되었다. MR 영상에서만 보이는 의심스러운 병변 중 MR 영상 유도하 생검을 시행한 병변에

대해 컴퓨터 보조평가 프로그램으로 후향적으로 평가하였다. 각 병변에 컴퓨터로 생성된 kinetic feature를 기록하고, 양성 및 악성 병변의 kinetic feature를 비교하였다. 분석한 feature에는 50%와 100%의 최소 역치에서 컴퓨터 보조평가 시 “역치 증강”의 유무, 초기 피크의 증강 크기, 그리고 washout, plateau와 지속적인 증강에 대한 병변의 백분율로 구성된 증강 profile이 포함되었다. Fisher exact test와 Student *t* test를 사용하

여 이들 분석간의 차이를 평가하였다.

결과 125명의 여성들(평균연령 52세, 연령 범위 27-86세)에서 154개의 병변(41개 악성, 113개 양성)을 평가하였다. 컴퓨터 보조평가 시 역치 증강은 악성인 경우에 민감하였으며, 50% 및 100% 역치에서 41개의 악성 병변 중 38개(93%)에서 증강이 나타났다. 컴퓨터 보조평가 시 역치 증강이 없는 경우에는 영상의학과 의사가 처음 해석한 결과와 비교했을 때 양성과 악성 병변의 감별이 개선되었다. 위양

성 비율은 50% 증강 역치에서 8.8%(의미없음), 100% 역치 증강 시에는 23.0%($p=0.02$)로 감소하였다. 초기 피크 증강 크기와 증강 profile 분석의 경우에는 병변 감별을 할 때 더 이상의 개선점을 증명하지 못하였다.

결론 유방 MR 영상에 대한 컴퓨터 보조평가의 사용은 영상의학과 의사가 처음에 해석한 것에 비해서 악성 병변과의 감별을 의미 있게 개선시키는데 도움이 되었다.

논평

최근 고위험 여성에 대한 MR screening으로 주목을 받고 있는 Seattle, Washington 대학의 Lehman CD 등이 발표한 논문으로 유방 병변의 MR 검사 시 computer-aided discrimination의 정확도에 대한 논문이다. MR의 높은 병변 발견율과 높은 가양성률, 조직검사의 어려움을 고려할 때 전망이 밝다고 생각되는 소프트웨어로 상용화되어 있는 CAD stream을 이용하여 조사하였다. 병변의 kinetic feature를 기준으로 색깔화하여 표시되게 되어있는 이 시스템은 모두 일차적 병변을 대상으로 하였지만 우연히 보이는 추가적 병변들에 적용한다면 매우 유용하리라 생각된다.

편측성 유방암이나 고위험 병변으로 진단된 환자의 반대쪽 유방을 평가하기 위한 조영증강 MR 유방촬영술

Contrast-enhanced MR Mammography for Evaluation of the Contralateral Breast in Patients with Diagnosed Unilateral Breast Cancer or High-risk Lesions

Pediconi F, Catalano C, Roselli A, et al. Radiology 2007;243:670-80

목적 이 연구의 목적은 조직학적 분석이나 추적검사를 대조기준으로 하여 새롭게 편측성 유방암으로 진단되었거나 고위험 병변이 있는 환자들에서 동시에 반대쪽에 유방암이 있는지를 판단하는데 있어 gadobenate dimeglumine 증강 MR 유방촬영술의 정확도를 전향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 IRB의 승인을 받았고, 모든 환자들로부터 서면 동의서를 받았다. 편측성 유방암이나 고위험 병변이 있고, 신체검사, 유방초음파촬영 및 고식적 유방촬영 시에 반대쪽 유방에 소견이 나타나지 않은 118명의 여성(평균연령 52세)에게 gadobenate dimeglumine-증강 1.5T MR 유방촬영술을 시행하였다. 횡측 3차원 T1 강조 기울기 에코영상(T1-weighted gradient-echo images)을 gadobenate dimeglumine (0.1 mmol/kg)을 투여하기 전과 투여한 후 0분, 2분, 4분, 6분 및 8분째에 촬영하였다. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)을 사용하여 유방 밀도와 반대쪽 유방 병변의 악성 의심도를 분류하였다. 그 결과를 조직학적 소견과 비교하였

다. 조영증강 MR 유방촬영술의 민감도, 특이도, 정확도, 그리고 양성 및 음성예측도를 평가하였다.

결과 조영증강 MR 유방촬영술은 환자 118명 중 28명(24%)에서 반대쪽 병변을 나타내었다. 치밀 유방 환자(BI-RADS breast density category III 혹은 IV)에서 24개의 병변이 감지되었다. 환자 28명 중 8명(29%)의 병변은 BI-RADS category 4에 속하였고, 이 환자들에게 생검을 시행하였다. 20명(71%)의 병변은 BI-RADS category 5에 속하였고, 이 환자들에게 외과수술을 시행하였다. 조직학적 분석에서 22개의 병변이 악성으로 확인이 되었으며, 6개의 병변이 섬유선종(fibroadenomas)이었다. 위음성 병변은 없었고, 섬유선종 중 BI-RADS category 5에 속하는 것도 없었다. 악성 혹은 고위험의 반대쪽 병변을 감지하는데 있어서 조영증강 MR 유방촬영술의 민감도, 특이도, 정확도, 그리고 양성 및 음성예측도는 각각 100%, 94%, 95%, 79% 및 100%이었다. 추적검사(12-24개월) 소견으로 반대쪽 유방에서 조영증강 MR 유방촬영 소견이 음성으로 나타난

118명의 환자들 중 90명에서 반대쪽에 병변이 없는 것을 확인하였다.

암을 진단받거나 고위험 병변이 있는 환자들에서 반대쪽 유방에 암이나 고위험 병변이 동시에 존재하는지를 감지하는데 정확하다.

결론 조영증강 MR 유방촬영술은 새로 유방

논평

118명의 유방암 또는 고위험 병변의 양측 유방 MRI에서 28개(24%)의 의심스러운 BIRADS category 4 또는 5 병변이 발견되었으며 이 중 22개가 유방암, 6개가 섬유선종이었다. 이에 의하면 이 그룹에서 반대쪽 유방암이 동시에 있을 확률은 18.6%, 4명의 LCIS를 빼면 15.3%의 암 확률이 있다는 보고이다. 지금까지는 병변 발견율이 8.2-32%, 암 확률이 3.8-5% 정도였는데 빈도에 있어 많은 차이가 있다. 이 논문에서는 이에 대한 이유를 특별히 설명하지는 않았다. 유방암 빈도가 상대적으로 낮은 우리나라에서는 어떻게 되는지 비교해 볼 필요가 있겠다.

진행된 간세포암: 간과 종양 조직의 CT 관류기법 – 초기 경험

Advanced Hepatocellular Carcinoma: CT Perfusion of Liver and Tumor Tissue--Initial Experience
Sahani DV, Holalkere NS, Mueller PR, Zhu AX. Radiology 2007;243:736-43

목적 이 연구의 목적은 진행된 간세포암(advanced hepatocellular carcinoma)의 종양 혈관성(vascularity)을 측정하기 위한 CT 관류기법을 전향적으로 평가하고, 종양 등급 및 혈청표지자와 CT 관류지표들간의 상관관계를 알아보기 위한 것이다.

방법 이 연구는 HIPAA 규정을 준수하고 IRB의 승인을 받았으며, 환자 동의서를 받았다. 절제가 불가능하거나 전이된 간세포암을 동반한 30명의 환자(남성 22명, 여성 8명, 평균연령 60세, 범위 28-79세)를 대상으로 하였다. 원발병소(n=25)와 전이된(n=5) 간세포암에서 조영제를 정맥 주입한 후 dynamic first-pass CT 관류를 시행하였다. 조직 혈류, 혈액량, 평균 통과 시간 및 permeability-surface area product를 산출하기 위해 자료를 분석하였다. CT 관류기법의 재현성을 시험하기 위해 4명의 환자들에서는 30시간 내에 반복 검사를 실시하였다. CT 관류지표들을 다양한 등급의 종양에서 간문맥 침투의 유무에 따라, 간경변의 유무에 따라, 그리고 다양한 간의 전이 여부에 따라 비교하였

다. 이러한 지표들은 간세포암의 혈청표지자와 관련이 있었다. 일방성 분산분석을 사용하여 CT 관류지표의 분산을 계산하였다.

결과 반복 검사한 결과와 처음 CT 검사 결과 사이에 높은 상관관계를 보였다($r=0.9$, $p<0.01$). 원발성 간세포암과 주변 간실질(parenchyma) 사이에서는 CT 관류지표가 의미 있는 차이를 보였다($p\leq 0.05$). 고분화간세포암은 다른 등급에 비해 관류 수치가 유의하게 높았다($p\leq 0.05$). 간문맥 침투나 간경변 유무에 따른 종양 관류에서는 유의한 차이가 없었다. 림프절 전이는 다른 간외전이에 비해 수치가 더 낮았다. CT 관류지표와 혈청표지자들 사이에는 의미 있는 상관관계가 없었다.

결론 이 결과에 의하면 CT 관류기법은 진행된 간세포암에서 종양의 혈관성과 혈관생성 정도에 대한 정량화가 가능한 방법으로서 일부 제한된 자료를 통해서 재현성도 확인할 수 있었던 기법이다.

논평

CT 관류기법을 진행된 간세포암에 적용하여 혈관성(vascularity)과 혈관생성(angiogenesis) 정도를 일정하게 정량화할 수 있음을 확인한 내용이다. 기존의 상식과는 달리 고분화도의 병변은 분화도가 나쁜 간세포암에 비해 관류량이 많았는데 이는 분화도가 나쁠 때는 큰 종괴 내에 괴사조직이 많기 때문으로 해석하였다. 향후 간세포암 진행과정에서의 생리학적 변화나 다양한 치료기법의 성공여부를 판정하는데 있어서 폭넓은 적용이 가능할 수 있기를 기대한다.

직장암: 신보조화학요법 및 방사선 치료 전 종양이 침범하지 않은 CRM과 장기간 생존율의 예측을 위한 자기공명영상

Rectal Cancer: MR Imaging before Neoadjuvant Chemotherapy and Radiation Therapy for Prediction of Tumor-free Circumferential Resection Margins and Long-term Survival

Wieder HA, Rosenberg R, Lordick F, et al. Radiology 2007;243:744-51

목적 이 연구의 목적은 직장암(rectal cancer) 환자에게 신보조화학요법(neoadjuvant chemotherapy)을 시행하기 전 자기공명(MR) 영상으로 예측한 CRM(circumferential resection margin)의 침범여부와 관련한 예후의 중요성을 후향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 IRB로부터 자료의 후향적 분석을 승인 받았고, 환자 동의서는 면제받았다. cT3 NX M0 병기의 종양이 있는 68명의 환자(남성 52명, 여성 16명, 평균 연령 58.9 ± 9.4 세[SD])를 대상으로 하였다. 종양의 가장 바깥쪽 부분과 근접한 직장간근막(mesorectal fascia, 직장간막 전체 절제부위의 잠재적인 CRM으로서) 사

이의 가장 짧은 거리에 대해 두 명의 영상의학과 의사가 합의하여 T2 강조 MR 영상을 분석하였다. 모든 환자들에 대한 조직병리학적 소견과 추적검사 자료를 이용하였다(평균 추적검사 기간 54개월, 범위 31-77개월). 국소 재발과 생존율을 비교하기 위해, 환자들을 종양에서 직장간근막까지의 최소 거리에 따라 세 군으로 분류하였다(1군 ≤ 1 mm, 2군 1~5 mm, 3군 > 5 mm). 단일변수 Cox와 다변수 비례위험 회귀모형을 사용하여 임상, 조직병리학적 퇴행 및 조직병리학적 종양 지표에 대해 예후 중요도를 검사하였다.

결과 조직학적으로 침범된 CRM을 MR 영상으로 정확하게 예측하였다(민감도 100%, 특이

도 88%). 국소 재발률(1군 33%, 2군 5%, 3군 6%; $p < 0.02$)과 5년간의 전체 생존율(1군 39%, 2군 70%, 3군 90%; $p < 0.001$)은 미리 정의한 군간에 의미 있는 차이가 있었다. 직장간근막까지의 거리는 다변수 분석에서 독립적인 예후 지표였으며($p < 0.001$), 치료에 대한 조직 병리학적 반응에서는 추가적인 정보가 나타나

지 않았다.

결론 신보조화학요법과 방사선 치료를 시작하기 전에 MR 영상으로 CRM에 대한 종양침범여부의 예측은 직장암의 예후인자로 입증되었다.

논평

T3의 병기를 갖는 직장암에서 수술 전에 신보조화학요법과 방사선 치료(radiotherapy)를 시행하기 이전에 자기공명영상에서 직장주위근막(perirectal fascia)을 지표로 간주한 CRM (circumferential resection margin)의 침범여부가 치료 후 국소재발이나 장기 생존율과 매우 상관관계가 높았다. 병소가 CRM에 1 mm까지 가깝게 접근하였다고 하더라도 직접 침범한 경우에 비해서는 훨씬 나은 예후를 보였던 바, 기존에 보고된 바 있는 직장암의 벽외 침윤의 깊이 자체 보다는 절제술의 경계가 되는 CRM 침범여부가 환자의 예후를 결정하는 실제적인 중요인자임을 확인할 수 있는 내용이다.

비알콜성 지방간 환자들의 간세포암: 임상병리학적 소견과 비교한 Helical CT와 MR 영상 소견

Hepatocellular Carcinoma in Patients with Nonalcoholic Fatty Liver Disease: Helical CT and MR Imaging Findings with Clinical-pathologic Comparison

Iannaccone R, Piacentini F, Murakami T, et al. Radiology 2007;243:422-30

목적 이 연구의 목적은 비알콜성 지방간(nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD) 환자들의 간세포암(hepatocellular carcinoma)에 대한 임상적, 병리학적 및 helical CT, 그리고 MR 영상 소견을 후향적으로 평가하기 위한

것이다.

방법 이 연구는 IRB의 승인을 받았고 환자들의 서면 동의서는 면제받았다. 간세포암과 NAFLD를 동반한 남성 22명(평균 연령 64.5

세)의 임상적, 병리학적, 그리고 영상 소견을 후향적으로 평가하였다. Helical CT와 MR 영상으로 종양의 크기, 범주, 괴사 및 증강 정도와 같은 형태학적 특징을 검토하였다.

결과 비만, 당뇨병 및 고혈압은 흔한 소견으로 22명 중 각각 12명(55%), 14명(64%) 및 13명(59%)에서 있었다. 혈청 태아단백수치가 8명(36%)에서 상승하였다. 모든 환자들은 NAFLD의 병리학적 근거를 가지고 있었으며 7명은 고분화간세포암, 11명에서는 중등분화, 그리고 4명에서는 분화도가 나쁜 간세포암을 갖고 있었다. 모든 환자들에서 큰 종양(평균 지름 8.4 cm)이 CT 혹은 MR영상에서 보였다. 21명의 환자들은 단일종괴 혹은 여러 개의 종양과 함께 하나의 월등히 큰 종괴를 갖고 있었다. 영상에서 종양의 범주는 환자 17명에서 확인이 잘 되었는데, 17명에서는 표면이 매끈하

였으며 15명은 피막 소견이 있었다. 환자 16명에서 종괴 내 괴사부위가 보였으며 석회화, 중심부 반흔, 지방성분, 혹은 림프절비대는 없었다. 환자 20명에게 CT를 시행하였으며 환자 14명에서 조영증강 전 CT에서는 저감쇄밀도로, 20명에서는 동맥기에 고감쇄밀도를, 14명에서는 문맥기영상에서 저감쇄밀도를 보였다. 환자 16명에게 MR영상을 시행하였으며 16명 모두 T2 강조영상에서 간실질(parenchyma)에 비해 고신호강도를, 14명은 T1 강조영상에서 저신호강도를 보였다. 역동영상에서 16명은 동맥기의 고신호강도를, 14명은 문맥기에서 저신호강도를 보였다.

결론 NAFLD가 있는 환자들의 간세포암은 표면이 매끈하고 피막이 있거나 괴사 및 고혈관성의 특징을 나타내는 거대한 단일종괴 혹은 하나의 우세한 종괴로 나타나는 경향이 있다.

논평

제2형 당뇨병이나 비만과 관련된 비알콜성 지방간(NAFLD)에서 발생한 간세포암은 남자에서 압도적으로 많았으며 이전에 보고된 간경변이 없는 간에서 발생한 간세포암의 소견과 매우 닮아있다. 또한 혈중 알파 태아단백(alpha fetoprotein)치의 상승도 흔치 않으며 세포분화도가 좋은 편임에도 불구하고 병소 내부에는 지방성분이 없다. 유의해야 할 점은 알코올성 간염은 간경변이 된 후에 간세포암이 생기는 반면 비알콜성 지방간은 간경변이 없이도 간세포암이 발생하며 정작 NAFLD 자체도 지방침착 정도가 심하지 않아 일반적인 영상기법으로는 미리 알아내기가 쉽지 않다는 점이다. 바이러스성 간염이나 간경변이 없는 환자에서 본 연구결과와 특징을 보이는 병소가 발견된다면 이는 비알콜성 지방간에서 생긴 간세포암을 우선적으로 염두에 두어야 하겠다.

불완전한 대장내시경검사를 한 546명 환자들에서 CT Colonography의 양성예측률

CT Colonography in 546 Patients with Incomplete Colonoscopy

Copel L, Sosna J, Kruskal JB, Raptopoulos V, Farrell RJ, Morrin MM. Radiology 2007;244:471-8

목적 이 연구의 목적은 불완전한 대장내시경 검사(incomplete colonoscopy) 후 심층 검사를 하도록 지시한 환자들에게 시행한 CT colonography의 양성예측률(positive predictive value)을 후향적으로 평가하기 위한 것이다.

방법 HIPAA 규정을 준수한 이 후향적 연구는 환자 동의서 면제에 대해 IRB의 승인을 받았다. 1999년 11월부터 2002년 12월까지 불완전한 대장내시경검사를 받은 후 CT colonography를 시행한 546명의 일련의 환자들(평균연령 64.1세, 여성 401명[73.4%])을 확인하였다. 내시경검사로 나타나지 않았던 6 mm 이상의 병변이 CT colonography에서 확인된 경우에는 진료기록서를 후향적으로 검토하였다. 대장내시경검사의 반복률, 관내 소견 및 CT colonography의 양성예측률을 측정하였다. 대조기준(reference standard)으로는 이후의 대장내시경검사 소견을 사용하였다.

결과 72명 (13.2%)의 환자들에서 CT

colonography 시행 결과, 내시경검사로 나타나지 않았던 6 mm 이상의 병변 88개를 확인하였다. 연이은 대장내시경검사 결과에서 12개의 종괴(≥ 20 mm)가 보고된 11명의 환자 중 한 명에서는 종괴가 발견되지 않았다. 18명의 환자들은 23개의 거대한(10-19 mm) 용종이 있는 것으로 의심되었고, 47명의 환자들은 53개의 중간 크기(6-9 mm)의 용종이 있는 것으로 의심되었다. 추적검사기간의 중앙값인 31개월(범위 6-42개월)에 72명의 환자들 중 45명(63%)에게 CT colonography 소견을 확인하기 위해 대장내시경검사로 추적검사를 시행하였다. 종괴, 거대 용종 및 중간 크기의 용종에 대해 반복하여 시행한 대장내시경검사의 비율은 각각 100%, 94% 및 45%였다. 종괴, 거대 용종 및 중간 크기의 용종에 대한 CT colonography의 환자당, 병변당 양성예측률은 각각 90.9%와 91.7%, 64.7%와 70%, 그리고 33.3%와 30.4%였다.

결론 CT colonography는 불완전한 대장내시경검사 후 내시경으로 보지 못하는 대장의

부분을 평가할 수 있는 적합한 기술이 될 수 있고, 대장의 보이지 않는 부분에 있는 종괴와 임상적으로 중요한 용종의 진단 가능성을 높일 수 있다.

논평

저자들은 이 논문에서 incomplete colonoscopy 후 같은 날 CT colonography를 시행하여 20 mm 이상의 대장 용종의 경우 90.9%의 환자 당 양성예측률과 91.7%의 병변 당 양성예측률을 얻었으며, 10 mm 이상의 용종의 경우 64.7%와 70%의 양성예측률을 얻었다. 즉 이 연구 결과를 통하여 저자들은 CT colonography가 불완전하게 끝난 대장경 검사 후 내시경으로 보지 못한 부분의 10 mm 이상의 용종 발견에 있어 complementary role을 할 수 있음을 보여 주었다.

직장암에서 복합 항암요법 및 방사선조사요법의 모니터링을 위한 CT 관류기법: 초기 경험

CT Perfusion for the Monitoring of Neoadjuvant Chemotherapy and Radiation Therapy in Rectal Carcinoma: Initial Experience

Bellomi M, Petralia G, Sonzogni A, Zampino MG, Rocca A. Radiology 2007;244:486-93

목적 이 연구의 목적은 복합 항암요법(neoadjuvant chemotherapy) 및 방사선조사요법을 시행한 후 관류 CT로 직장암 관류의 변화를 전향적으로 모니터링하고, 관류 CT의 소견과 치료반응과의 상관관계를 평가하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 유럽종양학회 연구윤리위원회의 승인을 받았고, 연구하기 전 모든 참가자들로부터 서면 동의서를 받았다. 25명의 직장선암 환자(남성 18명, 여성 7명, 평균연령 61.3

세, 연령범위 42-72세)들을 대상으로 관류 CT를 시행하였으며, 이들 모두는 복합 항암요법 및 방사선조사요법을 받은 후 수술을 시행하였다. 환자 19명에서는 복합 항암요법 및 방사선조사요법 후 관류 CT를 반복 시행하였다. 조영제를 정맥 주입한 후 50초 동안 역동적 관류 CT를 시행하였다(40 mL, 370 mg iodine/mL, 4 mL/sec). 두 명의 영상의학과 의사가 맹검 상태로 종양과 정상 직장벽에서의 혈류(blood flow, BF), 혈액량(blood volume, BV), 평균 통과시간 및 permeability-surface area

product (PS)를 산출하였다. 환자 9명의 치료 전 생검 조직과, 환자 7명에서 수술로 제거한 조직의 미세혈관 밀도를 평가하였다. Wilcoxon signed-rank와 rank sum test를 사용하여 각각 짝(paired) 비교와 개별 비교를 시행하였다.

결과 BF, BV 및 PS는 정상 직장벽보다 직장암에서 유의하게 더 높았다($p < 0.001$). BF, BV 및 PS는 복합 항암요법 및 방사선조사요법을 시행한 후 유의하게 낮아졌다($p < 0.009$).

관류 변수(parameters)와 미세혈관 밀도 사이의 연관성은 없었고, 또한 연구 전 수치나 치료 후 변화에도 연관성이 없었다. 치료가 실패한 환자 7명의 연구 전 BF와 BV는 치료 반응이 나타난 17명보다 유의하게 더 낮았다(BF $p = 0.02$, BV $p < 0.001$).

결론 관류 CT는 복합 항암요법 및 방사선조사요법의 효과를 모니터링하고, 이 치료에 대한 직장암의 반응을 설명할 수 있는 가능성이 있다.

논평

저자들은 이 연구를 통하여 관류 CT 검사가 진행된 직장암의 치료를 위해 시행된 복합 항암요법 및 방사선조사요법 후 종양의 치료에 대한 반응을 평가하는데 유용함을 보였다. 관류 CT 검사상 높은 BF와 BV값을 보이는 종양이 이러한 복합항암-방사선치료에 잘 반응하는 것을 확인하였고 이는 관류 CT 검사가 진행된 직장암의 치료에 있어 적합한 치료법의 선택에 도움이 될 수 있음을 의미한다.

간의 혈관종: 일반적 소견과 특이적 소견, 그리고 감별 진단의 개선 방안

Liver Hemangioma: Common and Uncommon Findings and How to Improve the Differential Diagnosis

Caseiro-Alves F, Brito J, Araujo AE, Belo-Soares P, Rodrigues H, Cipriano A, Sousa D, Mathieu D. Eur Radiol 2007;17:1544-54

혈관종은 흔한 국소 간병변으로서, 일반적으로 증상이 없는 환자들은 정밀검사(work-up)에서 진단이 된다. 병리학적 관점에서 혈관종은 혈전, 석회화 및 수초화가 보일 수 있는 carvenous vascular spaces에 따라 소형(모세 혈관)과 대형으로 분류할 수 있다. 혈관종의 대형 영상 소견은 그 조직학적 특징과 혈류(flow) 패턴에 따라 다르다. Cross-sectional imaging을 광범위하게 사용하게 된 덕분에 진단율이 높아지고, 이러한 양성 종양의 특성을 더 잘 표현할 수 있게 되었다. 공간해상능

(spatial) 및 시간분해능(temporal resolution)이 높은 초음파, CT 및 MRI의 최근 개발과 더불어, 새로운 조영제와 펄스 기법을 사용함에 따라 영상 소견의 범위는 확장되어 어려운 사례에서도 정밀한 진단이 가능해졌다. 이 문헌의 범위는 최근 cross-sectional imaging 방식으로 조사한 혈관종의 영상소견의 범위에 대해 개요를 제시하며, temporally resolved 조영증강 영상으로 조사된 바와 같은 특이한 소견을 강조하고 있다.

논평

간의 혈관종은 매우 흔한 국소 간병변으로, 최근 cross-sectional imaging의 이용이 증가함으로 인하여 혈관종이 발견되는 빈도가 증가하였다. 발견 빈도가 증가함에 따라 매우 작은 병변이나 비특이적 병변이 발견되는 경우도 많아지고 있으며, 이로 인하여 다른 악성 병변과의 감별이 어려운 경우가 간혹 발생한다. 저자들은 이 논문에서 간 혈관종의 특징적 소견 및 비특이적 소견을 포함하는 다양한 영상매체에서의 영상소견에 관한 overview를 제공하고 있다.

조영증강 전 CT로 고감쇄 신 낭종과 신세포암을 감별할 수 있는가?

Can High-attenuation Renal Cysts be Differentiated from Renal Cell Carcinoma at Unenhanced CT?

Jonisch AI, Rubinowitz AN, Mutalik PG, Israel GM. Radiology 2007;243:445-50

목적 Hounsfield unit (HU) 평가 및 비균질성 (heterogeneity)을 바탕으로 조영증강 전 CT로 신세포암을 고감쇄 신 낭종과 감별할 수 있는지 후향적으로 판단하기 위한 것이다.

방법 우리 기관의 임상연구위원회에서 이 연구를 승인 받았으며, 환자 동의서는 면제되었다. 이 연구는 HIPAA 규정을 준수하였다. 54명의 환자(남성 36명, 여성 18명, 평균연령 53세, 연령범위 23-90세)에서 병리학적으로 확진된 54례의 신세포암과, 51명의 환자(남성 30명, 여성 21명, 평균연령 63세, 연령범위 28-86세)의 56례의 고감쇄 신 낭종을 조영증강 전 CT를 이용하여 후향적으로 평가하였다. 독립적인 2명의 판독자가 무작위로 조영증강 전 CT 영상을 평가하여 각 종괴의 HU 수치를 측정하였다. 4점 척도(4-point scale)를 사용하여 병변 비균질성에 대한 주관적인 판정을 시행하였다(1점: 균질함, 2점: 약간 다름, 3점: 다름, 4점: 매우 다름). 통계분석은 Bland-Altman regression tree, classification and regression tree 및 Shapiro-Wilk normality test를 사용하여 시행하였다.

결과 1번 판독자가 평가한 낭종의 평균 감쇄는 53.4 HU (범위, 23-113 HU)였고, 2번 판독자의 경우에는 53.8 HU (범위, 21-108 HU)였다. 종양의 평균 감쇄는 1번 판독자의 경우 34.7 HU (범위, 21-60 HU)였고, 2번 판독자의 경우 38.4 HU (범위, 22-60 HU)였다. 낭종 비균질성에 대해서 1번 판독자는 56개 낭종 중 55개 (98%)에 1점을 주었고, 2번 판독자는 56개 중 53개(95%)에 1점을 주었다. 종양의 비균질성에 대해서 1번 판독자는 54개 종양 중 35개(65%)에 1점을 주었고, 2번 판독자는 54개 종양 중 36개(67%)에 1점을 주었다. 낭종 및 종양 감쇄 수치의 분포와 병변의 비균질성을 놓고 판단해보면, 조영증강 전 CT에서 70 HU 이상으로 측정된 균질한 종괴는 고감쇄 신 낭종을 나타낼 확률이 99.9% 이상이었다.

결론 이 연구 결과는 조영증강 전 CT에서 고감쇄 신 낭종을 신세포암과 감별할 때 도움이 될 수 있고, 정확한 특성화 (definitive characterization)를 위한 다음 단계의 적절한 영상검사를 제시할 수 있다.

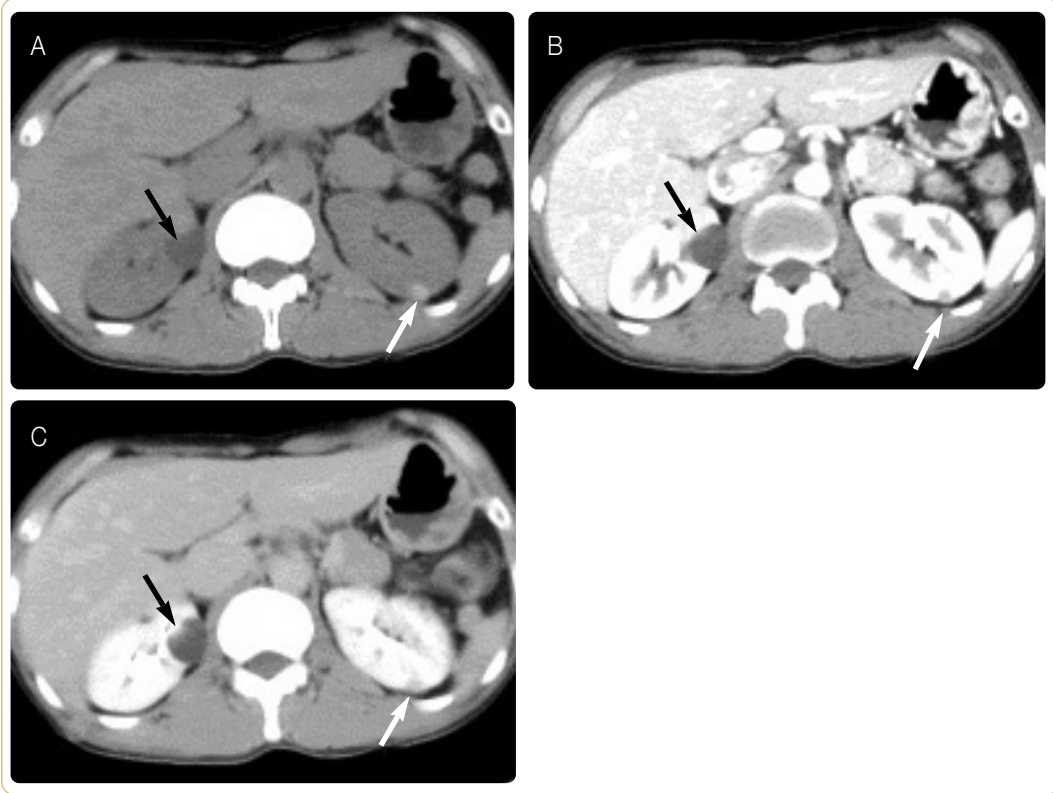


그림 7. 건강진단으로 내원한 37세 남자환자의 MDCT Urography 조영증강 전(A), 동맥기(B) 및 지연기(C) 영상

우연히 발견된 고음영 종괴(하얀 화살표)가 조영증강 전 CT에서 80 HU의 균질의 종괴 소견을 보여 양성 출혈성 낭종으로 확진할 수 있다. 이 종괴는 조영증강 후 유의한 조영증강을 보이지 않았다(검은 화살표: 단순 양성 신 낭종).

논평

양성 신 낭종은 CT 검사 시에 흔히 발견되며, 균질한 물 음영을 보이면 쉽게 진단이 된다. 그러나 일부 양성 신 낭종은 20 HU 이상의 고감쇄(고음영) 신 낭종 소견을 보이며, 조영증강 전 CT에서는 신세포암과 감별이 어렵다. 저자들은 조영증강 전 CT에서 고음영의 신 종괴가 우연히 보일 때, 70 HU 이상의 균질한 종괴 소견을 보이면 확실히 신세포암이 아니라 고감쇄 신 낭종이고, 추가 검사로 초음파 검사 하나면 충분하다고 보고하고 있다. 그러나 신 종괴가 60 HU 이하의 비균질한 종괴 소견을 보이면 신세포암의 가능성이 높아 추가로 조영증강 CT나 MRI 검사를 시행해야 된다.

단순한 시각적 진단 기준으로 판단하는 전립선의 역동적 조영증강 MRI가 합리적인가?

Prostate Dynamic Contrast-enhanced MRI with Simple Visual Diagnostic Criteria: Is it Reasonable?
Girouin N, Mege-Lechevallier F, Tonina Senes A, et al. Eur Radiol 2007;17:1498-509

목적 이 연구의 목적은 단순한 시각적 진단 기준으로 판단하는 역동적 조영증강(dynamic contrast-enhanced, DCE) MRI의 전립선 암 위치 결정의 정확도를 평가하기 위한 것이다.

방법 생검으로 확진된 일련의 전립선 암 환자 46명을 대상으로 전립선 절제술을 하기 전에 pelvic phased-array 코일과 함께 전립선 1.5T MRI를 시행하였다. 일반적인 T2 강조영상 이외에 gadoterate를 주입한 후 30-s DCE 영상을 3회 얻었다. DCE 영상에서 조기에 조영증강된 변연부(peripheral zone)의 모든 병변은 악성으로 판단되었다. 중앙 샘(central gland) 부위에서는 균일하게 나타나거나 변연부를 침습한 조기에 조영증강된 병변만이 악성으로 판단되었다. 3명의 판독자들은 전립선 20개 구역에서 암의 존재 여부와 명확한 종양의 위치를 결정하였다. 이러한 결과들을 조직학적 결과와 비교하였는데, p 값이 0.05 미만인 경우를 의미 있다고 판단하였다.

결과 구역별 암의 위치 결정에서 DCE 영상은 민감도가 의미 있게 더 높았고[로지스틱 회귀분석, odds ratio (OR):-3.9, $p < 0.0001$], 작은 차이지만 정확도는 의미 있게 더 낮았다(OR:-0.57, $p < 0.0001$). 0.3 cc를 초과하는 종양의 경우 T2 강조영상과 DCE 영상으로 정확하게 감별한 경우는 각각 50-60%와 78-81%였다. 두 기법 모두에서 0.3 cc를 초과하는 종양의 발견율은 Gleason 점수에 따라 의미 있게 달랐으나(Gleason score가 6점 이하인 대부분의 종양은 간과되었다), 종양 부피에 따라서는 차이가 없었다.

결론 Pelvic phased-array 코일과 단순한 시각적 진단 기준을 사용한 DCE-MRI는 T2 강조영상보다 종양의 위치를 결정할 때 민감도가 더 좋다.

논평

지난 15년간 전립선 암 진단에 있어서 MRI의 국소 병기 정확도(local staging accuracy)를 평가하기 위해 광범위한 연구가 이루어져 왔다. 표준 T2 강조영상의 정확도는 50-76%로 이견이 있어 왔고, 최근에 역동적 조영증강 MRI가 전립선 암의 분포를 그려낼 수 있다는 가능성이 제기되었다. 저자들의 연구는 1.5T 스캐너로 직장 내 코일(endorectal coil) 없이 pelvic phased-array 코일만으로 조영증강 전과 조영제 주입 직후 0, 36, 72초에 T1 강조영상을 얻었고, 단순한 시각적 진단 기준으로 T2 강조영상보다 더 좋은 결과를 얻어 실제적으로 임상에 적용이 가능하리라 본다.

신원성 전신 섬유증: 위험인자와 발생률의 평가

Nephrogenic Systemic Fibrosis: Risk Factors and Incidence Estimation

Sadowski EA, Bennett LK, Chan MR, et al. Radiology 2007;243:148-57

목적 생검으로 신원성 전신 섬유증(nephrogenic systemic fibrosis, NSF)으로 확진된 환자 13명의 자료를 후향적으로 검토하고, 관련이 있는 위험인자를 평가하며, 저자들의 기관에서 NSF 발생률을 보고하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 HIPAA 규정을 준수하고, IRB의 승인을 받았으며, 환자 동의서는 면제받았다. 통계분석은 생검으로 NSF로 확진된 환자들의 가능한 모든 임상 및 실험실 자료에 대해 시행하였다. NSF 환자들에서 얻은 자료를 신부전증이 있으나 NSF가 발병하지 않은 대조군의 자료와 비교하였다.

결과 환자들은 NSF를 진단받은 17-69세의 남자 8명과 여자 5명이었다. 진단 6개월 이내에 13명 환자 모두는 gadodiamide를 투여받았고,

한 명은 gadodiamide와 함께 gadobenate dimeglumine을 투여받았다. 조영증강 MR 영상을 시행했을 때, 환자 13명 모두가 신부전증이 있었고(estimated glomerular filtration rate [eGFR] < 60 mL/min/1.73 m²), 염증이 발생할 수 있는 event (주요 수술, 감염 혹은 vascular event) 때문에 입원하였다. NSF군은 대조군에 비해서 eGFR이 의미 있게 낮았고($p=0.01$), 염증이 발생할 수 있는 event가 더 많았으며($p<0.001$), 환자 당 조영증강 MR 검사를 대조군보다 더 많이 시행하였다($p=0.002$).

결론 신기능의 변화, 염증 위험, 그리고 가도리니움 조영제(gadolinium-based contrast agents)에 대한 노출을 포함하는 여러 인자들이 복합적으로 모두 NSF의 발병을 야기할 수 있다. 따라서 이러한 인자들이 있는 환자들에서는

대 체 영 상 법 을 고 려 해 야 한 다 . 만 약 자에게 NSF가 발병할 수 있는 위험성을 알려야
gadolinium 조영제의 사용이 임상적으로 적응 한다.
증이 되는 경우에는, 환자를 의뢰한 의사와 환

논 평

신원성 전신 섬유증은 신장 질환 환자에서 피하 부종과 동반된 피부의 홍반성 경화성 플라크 (plaque)를 보이는 질환으로 최근에 소개되었다. 처음에는 피부와 관절을 주로 침범하는 것으로 보고 되었으나 부검 보고서는 전신 질환임을 시사하고 있고, 현재까지 적절한 치료법이 없으며 저자들의 경우에는 31%의 치사율을 보였다. 2006년 1월에 최초로 가도리니움 조영제와의 연관성이 보고되었다. NSF 위험군(신기능 장애, 큰 수술, 심한 염증, 혈전 색전성 질환 등)의 환자들에게는 가도리니움 조영제 사용을 금하고, 다른 대체 검사법(비조영증강 MRI, CT, 초음파검사, 핵의학검사 등)을 시행하기를 권고하고 있다.

Intervention

울산의대 윤연기 교수

전신의 Ghrelin 농도 조절을 위한 Catheter를 통한 위동맥의 화학적 색전술: 돼지에서의 초기연구

Catheter-directed Gastric Artery Chemical Embolization for Modulation of Systemic Ghrelin Levels in a Porcine Model: Initial Experience

Arepally A, Barnett BP, Montgomery E, Patel T. Radiology 2007;244:138-43

목적 이 연구의 목적은 돼지모델에서 catheter-directed gastric artery chemical embolization (GACE)을 사용하면 추후 전신의 ghrelin 농도가 억제될 수 있다는 가설을 전향적으로 시험하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 동물시험관리 및 사용위원회 의 승인을 받았다. 건강한 성체 돼지(40-45 kg, n=8)를 사용하여 좌위동맥에만 선택적으로 morrhuate sodium을 주입하여 GACE를 시행하였다. 6마리의 돼지(일련 표시 A-F)는 morrhuate sodium의 용량을 올리는 방식을 사용하여 GACE를 시행하였고, 두 마리의 대조 돼지는 sham procedure를 시행하였다. 처음과 1-4주째 돼지의 체중 및 공복 시 혈장 ghrelin의 농도를 비교하였으며 4주째 위장을 절제하여 조직을 분석하였다. Paired *t* test와 unpaired Student *t* test를 사용하여 ghrelin 수치 및 체중 변화를 분석하였다.

결과 대조 돼지(n=2)에서 처치 전($844.8 \text{ pg/mL} \pm 40[\text{SD}]$)과 처치 후($997 \text{ pg/mL} \pm 93$)에 ghrelin 수치의 유의한 변화는 없었다($p=0.5$). 저용량의 morrhuate sodium을 투여한 돼지(기호 A-D)들은 혈청 ghrelin의 수치가 $683.7 \text{ pg/mL} \pm 241$ 에서 $1,555.9 \text{ pg/mL} \pm 312$ 로 유의하게 증가하였다($p=0.002$). 고용량군에서는 초기의 평균 ghrelin 수치는 466 pg/mL 에서 187 pg/mL 로 감소하였다. GACE를 시행한 돼지와 대조군의 체중 변화는 각각 +1.4%와 +8.6%였다. 조직화학적 염색결과에서 전체 조직 구조와 벽세포가 보존된 것을 알 수 있었다.

결론 GACE를 사용하면 ghrelin 농도를 증가하거나 억제할 수 있다.

Ghrelin은 음식섭취를 자극하는 호르몬으로 위의 전정부(fundus)에서 주로 형성된다. 최근 연구에 의하면 체중이 감소할 경우 보상기전으로 ghrelin의 혈중농도가 증가하며 이것이 다이어트에 의한 체중감소 실패의 가능한 한 원인으로 간주되고 있다. 이 논문은 돼지에서 위의 전정부를 공급하는 혈관(주로 좌위동맥)을 morrhuate sodium이라는 경화물질을 고농도로 사용하여 색전술을 시행하였을 때 대조군에 비해 혈중 ghrelin 농도를 낮출 수 있었으며 결과적으로 돼지의 체중증가를 줄일 수 있었다는 내용을 보고하고 있다. 과체중 환자에서 시술되는 위절제술을 대체할 수도 있는 인터벤션 영역을 처음으로 보고하고 있는 매우 흥미로운 논문이라 생각한다.

자궁동맥 색전술: 난소 동맥의 측부 혈류공급을 진단하기 위한 대동맥조영술의 유용성

Uterine Fibroid Embolization: the Utility of Aortography in Detecting Ovarian Artery Collateral Supply
White AM, Banovac F, Yousefi S, Slack RS, Spies JB. Radiology 2007;244:291-8

목적 이 연구의 목적은 자궁동맥 색전술(uterine fibroid embolization, UFE) 후에 시행하는 대동맥조영술에서 난소동맥 가시성(visualization)의 민감도를 후향적으로 평가하고, 대동맥조영술 시 자궁으로의 동맥 혈류량을 선택적인 난소동맥조영술과 대조하여 비교하기 위한 것이며, 자궁동맥 색전술을 할 때 난소동맥조영을 위해 대동맥조영술이 일상적으로 사용될 필요가 있는지의 유용성을 확립하기 위한 것이다.

방법 이 연구는 IRB에 의해 환자 동의서 면제를 승인 받았고 HIPAA 규정을 준수하였다. 1,129명에 달하는 일련의 자궁동맥 색전술 실시 환자들(대동맥조영 1,072명, 제외 57명; 평

균연령 44세, 연령범위 21-60세)에서 모든 가시성 난소동맥(visible OA)을 확인하기 위해 후향적으로 검토를 시행하였다. 가시성 난소동맥들은 골반 동맥 혈류량에 따라서 두 명의 인턴벤선 영상학과 의사가 개별적으로 등급을 매겼다. 선택적인 동맥조영술을 시행하는 경우에 선택된 연구의 평가를 근거로 2 등급으로 배정하였다. 책임 관찰자가 평가하기 위해 기술적(descriptive), 요약적인 통계를 사용하였고, 관찰자간의 다양성(variability)을 평가하였다.

결과 자궁동맥 색전술 환자 1,072명 중 184명(17.2%)에서 적어도 하나의 난소동맥을 볼 수 있었다. 환자 10명(0.8%)에서 자궁의 10% 이상으로 난소동맥의 측부 혈류공급이 되는 것

을 대동맥조영술을 통해 확인하였다. 전체적으로 251개의 난소동맥이 가시화되었고, 이들 중 157개를 선택적인 연구로 심층 평가하였다. 선택적인 동맥조영술을 통해 62명(5.8%)의 환자들에서 난소동맥의 측부 혈류공급을 확인하였다. 대동맥조영술의 민감도는 대략 18%였다. 관찰자간 일치도는 높았지만(대동맥조영술과 선택적 연구의 κ 값, 각각 0.81과 0.90), 완벽하

지는 않았다.

결론 대동맥조영술은 자궁동맥 색전 후의 난소동맥 잔존 자궁혈류공급을 확인하는데 거의 도움이 되지 않고, 이러한 공급량을 정확히 예측하지 못하므로, 자궁동맥 색전술에서의 일상적 사용은 제한적 유용성을 갖는다.

논평

자궁근종의 색전술 치료에서 자궁동맥의 완전한 색전술이 이루어진 다음에도 장기적으로 약 10~20%에 달하는 재발의 중요한 원인 중 하나가 난소동맥에 의한 근종의 혈류공급이다. 저자들은 자궁근종 색전술의 풍부한 경험을 바탕으로 자궁동맥 색전술 직후에 이루어지는 대동맥조영술이 과연 얼마나 정확히 난소동맥에 의한 자궁으로의 혈류공급을 발견할 수 있는지를 후향적으로 조사하였다. 대동맥조영술은 난소동맥에 의한 잔존 자궁혈류공급을 발견하는데 있어 20%에 못 미치는 매우 낮은 민감도(sensitivity)를 나타내고, 선택적 난소동맥조영술과 비교하여 자궁으로의 혈류량을 나타내는데 부정확하여, 추가로 사용되는 조영제와 방사선 피폭 등을 고려할 때 자궁동맥 색전술 후 대동맥조영술의 일상적인(routine) 사용은 자제되어야 한다고 결론을 내리고 있다.

5 cm 이하의 간세포암을 치료하기 위한 화학색전술과 고주파소작술의 병합치료: 국소 종양 진행에 대한 위험인자 분석

Radiofrequency Ablation Combined with Chemoembolization for the Treatment of Hepatocellular Carcinomas 5 cm or Smaller: Risk Factors for Local Tumor Progression

Takaki H, Yamakado K, Nakatsuka A, et al. J Vasc Interv Radiol 2007;18:856-61

목적 이 연구의 목적은 간세포암(hepatocellular carcinoma, HCC)을 치료하기 위해 화학색전술(chemoembolization)과 고주파소작술(radiofrequency ablation, RFA)을 병합치료

한 후 국소 종양 진행의 위험인자를 연구하기 위한 것이다.

방법 간암의 최대직경이 5 cm 이하인 173명

의 255개의 종양에 대해 화학색전술을 시행한 후 2주 이내에 모두 RFA로 치료하였다. 치료반응은 조영증강 CT 연구로 평가하였으며 종양의 증강 소실은 종양이 완벽하게 괴사된 것이라 간주하였다. 국소 종양의 진행은 절제 부위에 근접한 종양이 증강되는 것으로 정의하였다. RFA 후 국소 종양의 진행에 대한 위험인자는 단일변수와 다변수 분석으로 후향적으로 평가하였다.

결과 모든 종양이 RFA 후 완벽하게 괴사된 결과를 나타냈다. 국소 종양의 진행은 평균 23개

월(검사기간 범위 1-63개월)간의 추적검사기간 동안 255개 병변 중 18개(7%)에서 나타났다. 국소 종양의 누적 진행률은 5년째에 12%였다. 큰 종양(3.1-5 cm), 침윤 종양 및 기존의 치료경험은 단일변수와 다변수 분석에서 국소 종양 진행의 위험을 증가시키는 것으로 나타났다.

결론 RFA와 화학색전술의 병합은 간세포암의 병변을 효과적으로 치료하는 방법이다. 이 연구에서 확인된 인자들은 치료반응을 예측하는데 도움이 될 것이다.

논평

간암의 치료에서 간동맥화학색전술(TACE)과 고주파소작술(RFA)은 아직도 각각의 한계를 갖고 있다. 이런 한계를 극복하기 위해 두 치료법을 병합하여 치료하는 노력이 많아지고 있는데, 이 연구는 크기가 5 cm에 달하는 255 병변의 비교적 많은 수를 대상으로 TACE 후 2주 이내에 RFA 치료를 병합한 후 그 치료효과를 분석하여 보고하고 있다. 이 연구에서는 두 치료법의 병합에 따른 합병증의 증가는 미미한 반면, 5년 tumor progression rate가 12%에 그치고 5년 생존율이 61%에 달하였다는 매우 우수한 결과를 보고하고 있다. 이 연구는 대조군이 없는 연구로서의 한계를 갖고는 있으나 간암의 치료에 있어서 TACE와 RFA의 병합치료의 가능성을 확실하게 보여주는 논문으로 생각한다.

ACL 파열이 있는 경우 반월대퇴인대 부착과 유사한 외측반월상연골 후각 파열: MRI 소견

Posterior Horn Lateral Meniscal Tears Simulating Meniscomfemoral Ligament Attachment in the Setting of ACL Tear: MRI Findings

Park LS, Jacobson JA, Jamadar DA, Caoili E, Kalume-Brigido M, Wojtys E. Skeletal Radiol 2007;36:399-403

목적 우리는 전방십자인대(anterior cruciate ligament, ACL) 파열과 함께 반월대퇴인대(meniscomfemoral ligament, MFL)가 외측반월상연골(lateral meniscus)의 정상 부착 부위보다 훨씬 외측에 붙는 모양에 대해 관심을 가졌다. 이 연구에서 MFL 부착과 외측반월상연골 후각(posterior horn lateral meniscus, PHLM) 파열과의 관계를 알아보려고 한다.

방법 PHLM과 ACL을 파열과 정상으로 분류하기 위해 9개월 간의 무릎 관절경 검사보고서를 검토하였다. 앞서 무릎 수술을 받은 경우를 제외시킨 후에, 두 명의 영상학과 의사가 후방 십자인대의 외측에서 Humphrey 및 Wrisberg 인대가 PHLM과 분리된 구조물로서 얼마나 많은 영상면을 보이는지 평가하기 위해 MR 영상을 검토하였다. MFL과 연속성이 없는 비정상적인 PHLM 표면 신호를 나타내는 환자들은 모두 제외하였다. MRI 소견은 Student's *t* test 및 Fisher's exact test를 사용하여 관절경 검사와 비교하였다.

결과 54명의 환자들 중 5명에서 PHLM 파열이 있었고, 49명은 정상이었다. 21명에서 ACL 파열이 나타났는데, PHLM 파열이 있는 환자들은 모두 ACL 파열이 있었다. Humphrey 인대는 PHLM 파열이 없는 경우 PCL의 외측면에 평균 0.9 연속영상에 포함되어 있었고 PHLM 파열이 있는 경우에는 평균 4.7이었지만, Wrisberg 인대는 PHLM 파열이 없는 경우에 평균 3.0 연속영상에 포함되어 있었고, PHLM 파열이 있는 경우에는 평균 4.5였다(slice thickness/gap = 3 mm/0.5 mm). PHLM 파열과 영상 숫자 사이에($p=0.0028$), 그리고 ACL 파열과 이 형태의 PHLM 파열 사이($p=0.0064$)에는 유의한 상관성이 있었다.

결론 MFL의 부착부위가 명백하게 외측으로 연장되어 있는 경우 (PCL의 외측 영상 4개 이상)에, 특히 ACL 파열이 동반된 경우에 PHLM 파열로 간주해야 한다.

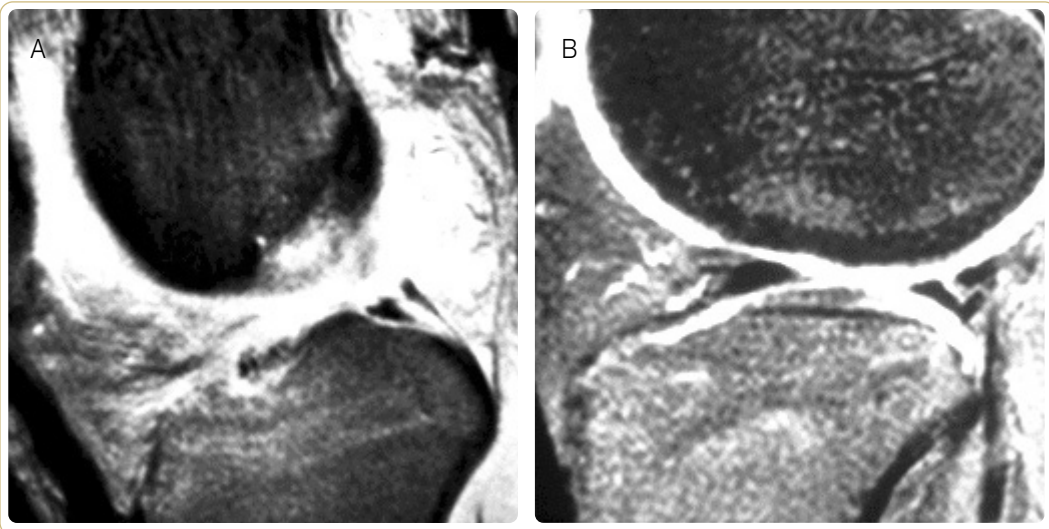


그림 8. (A) 외측반월상연골의 후각에서 정상적으로 분리된 Meniscofemoral Ligament (MFL)
(B) 외측반월상연골의 후각에서 MFL과 유사하게 생긴 파열

논평

외측반월상연골의 후방에는 MFL이 붙는데 부착 부위는 반월상연골 파열로 오인할 수 있는 모양을 보이며 이러한 사실은 잘 알려져 있다. 이와는 반대로 파열이 있는데도 불구하고 MFL이 붙는 것으로 인해 정상 소견으로 잘못 판단할 수도 있다. 이 연구에서는 MFL이 후방십자인대의 외측으로 4개 또는 그 이상의 연속되는 시상영상(3-mm slice thickness, 0.5-mm slice gap)에서 관찰될 때 외측반월상연골 후각 파열 가능성이 높다는 것과 함께 이러한 소견이 전방십자인대 파열과 같이 동반 시 더욱 가능성이 높다는 사실을 제시하고 있다. 파열과 정상적인 부착 관계를 감별하기 위해서는 MFL이 외측반월상연골의 후각에 붙는 부위 형태뿐만 아니라 몇 개의 연속영상에서 관찰되는지도 확인이 필요하다 하겠다.

근골격계 감염과 종양을 감별하기 위한 T1 강조 MRI의 “Penumbra Sign”

The “Penumbra Sign” on T1-weighted MRI for Differentiating Musculoskeletal Infection from Tumour
McGuinness B, Wilson N, Doyle AJ. Skeletal Radiol 2007;36:417-21

목적 조영증강 전 T1 강조 영상에서 “penumbra sign”은 아급성 골수염과 골종양을 감별하는데 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 우리는 일반적으로 모인 환자군에서 뼈와 연조직 감염에 대한 이 소견의 민감도 및 특이도를 정량적으로 평가하고자 하였다.

방법 2000년 1월부터 2003년 11월 사이에 Middlemore Hospital (Auckland, New Zealand)에 내원하여 MRI 검사를 받고 상지나 하지에 감염 혹은 신생물 진단을 받은 환자들을 정의하기 위해 임상 코딩을 사용하였으며 183명의 환자들이 이 연구에 포함되었다. 57명의 환자들이 뼈나 연조직에 감염이 있었다. 126명은 뼈나 연조직의 신생물 진단을 받았다. 각 환자에게 적합한 조영증강 전 T1 강조영상을 선택하여 Hospital PACS system의 폴더에 무작위로 배치시켰다. 4명의 관찰자에게 penumbra sign을 설명하는 문헌을 검토하도록 하였고, 그 후에 penumbra sign의 존재 여부를 판단하기 위해 폴더 내의 영상을 조사하도록 요청하였다.

결과 근골격계 감염에 대한 penumbra sign의 평균 특이도 및 민감도는 각각 96%(범위 94-99%)와 27%(범위 21-34%)였다. 관찰자간의 신뢰도는 평균 κ score가 0.57(범위 0.50-0.62)로서 중등도 내지 좋은 값을 나타냈다. 독립된 연조직 감염의 경우에 민감도가 더 높았지만 (54%, 33-83%), 특이도(98%, 96-100%)와 관찰자간 신뢰도(0.47, 0.33-0.58)는 유사하였다. 3명 이상의 관찰자가 의견 일치로 결정한 true positive penumbra sign 57건 중 11건(19%)은 아급성, 만성 또는 만성감염에 동반된 급성 감염상태였다.

결론 Penumbra sign은 근골격계 감염에 대해 높은 특이도를 나타냈다. 이는 독립된 연조직 감염에서도 마찬가지였다. Penumbra sign은 종양과 감염과 감별하는데 도움이 되고 감염으로 진단하는데 유용할 것이다.

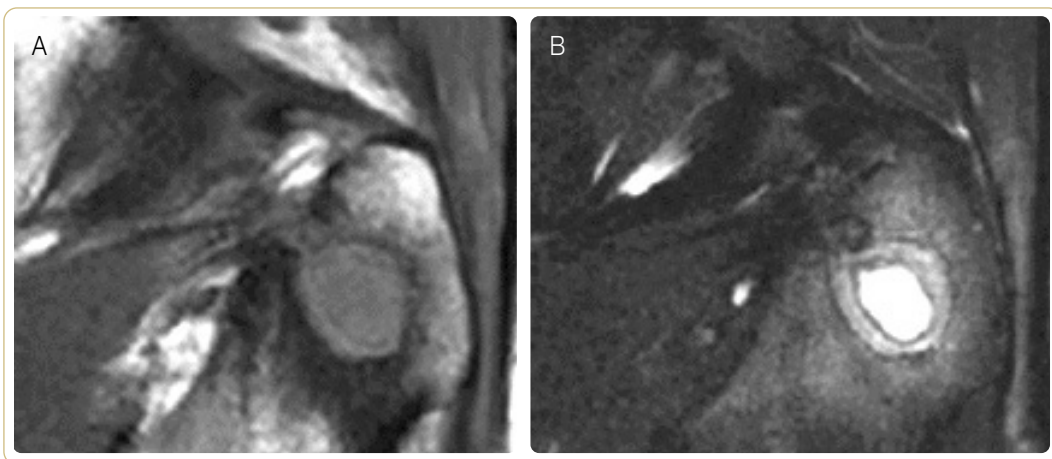


그림 9. (A) T1 강조영상

대퇴골 대전자에 Brodie's abscess가 관찰되며 골경화 부위 바로 내측을 둘러 싸는 비교적 높은 신호강도 높은 부위가 관찰된다.

(B) 지방억제 T2 강조영상

병변 내부의 주변부를 따라 중심의 액체와 구별되는 부위가 관찰된다.

논평

MRI의 T1 강조영상에서 관찰되는 penumbra sign은 중등도 내지는 저신호 강도를 보이는 고름과 골경화를 보이는 경계 사이에서 관찰되는 비교적 고신호 강도의 부위를 의미하는 것으로 감염과 종양을 감별하는데 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 저자는 이 논문에서 penumbra sign이 근골격계 감염에서 특이도는 96%로 높으나 민감도는 27%로 낮은 결과를 보였으며 아급성골수염에 국한된 경우에는 민감도가 75%로 높은 결과를 보였다고 보고하고 있다. 또한 연부조직에 국한된 감염의 경우에도 민감도 54%, 특이도 98%를 보여 감별에 유용한 소견임을 제시하고 있다. 유잉육종은 아급성골수염과 감별이 쉽지 않으나 penumbra sign 양성을 보인 예는 없었으며 penumbra sign에 대해 처음 언급한 연구 결과에서도 양성을 보인 종양 2례는 연골육종과 eosinophilic granuloma 각 1례씩 이어서 penumbra sign을 보인다면 유잉육종과 아급성골수염을 감별하는데도 도움이 될 것으로 보인다.

비구관절순 파열의 분류 및 위치

Classification and Localization of Acetabular Labral Tears

Blankenbaker DG, De Smet AA, Keene JS, Fine JP. Skeletal Radiol 2007;36:391-407

목적 이 연구의 목적은 고관절 MR 관절조영술(MR arthrography, MRA)의 소견을 관절순 파열에 대해 이미 발표된 MRA와 관절경상의 분류와 비교하고, 관절순 파열의 위치를 설정하기 위한 수단으로 시계문자판 방법을 평가하기 위한 것이다.

방법 고관절에 대한 65건의 MRA 검사를 고관절의 관절경상과 함께 후향적으로 검토하였다. Czerny 분류 시스템과 Lage 관절경상 분류를 기초한 MRA 변형분류법을 사용하여 각 관절순을 MRA 상에서 평가하였다. 이와 더불어서 6시 방향이 횡측인대이고 3시 방향이 전방을 가리키는 시계문자판을 사용하여 MRA 상에서 각 파열의 위치를 결정하였다. 이러한 MRA 소견은 위치 설정을 위한 시계문자판 방법과 관절순 파열에 관한 Lage 분류를 사용한 관절경 소견과 비교하였다.

결과 MRA에서 Czerny grade 2 관절순 파열

이 42건, grade 3이 23건이었고, MRA Lage type 1의 파열이 22건, type 2가 11건, type 3가 22건, 그리고 type 4가 10건이었다. 관절경상에서 Lage type 1의 flap tear가 10건, type 2의 fibrillated tear가 20건, type 3의 longitudinal peripheral tear가 18건, 그리고 type 4의 unstable tear가 17건이었다. Czerny MRA 분류와 modified MRA Lage 분류는 관절경상 Lage 분류와 경계선상의 연관성이 있었다. 시계문자판을 사용한 파열의 위치결정은 85%의 환자에서 관절경상 파열 위치와 1시 방향 이내였다.

결론 비구관절순 파열에 대해 유일하게 발표된 관절경상 분류 시스템인 Lage 분류는 Czerny MRA나 Lage 분류의 MRA 변형분류법과 연관성을 잘 보이지는 않는다. 파열의 위치를 결정하기 위해 시계문자판을 사용하는 것은 관절순 파열의 위치를 정확하게 결정하고 그 크기를 정의할 수 있는 한 방법이다.

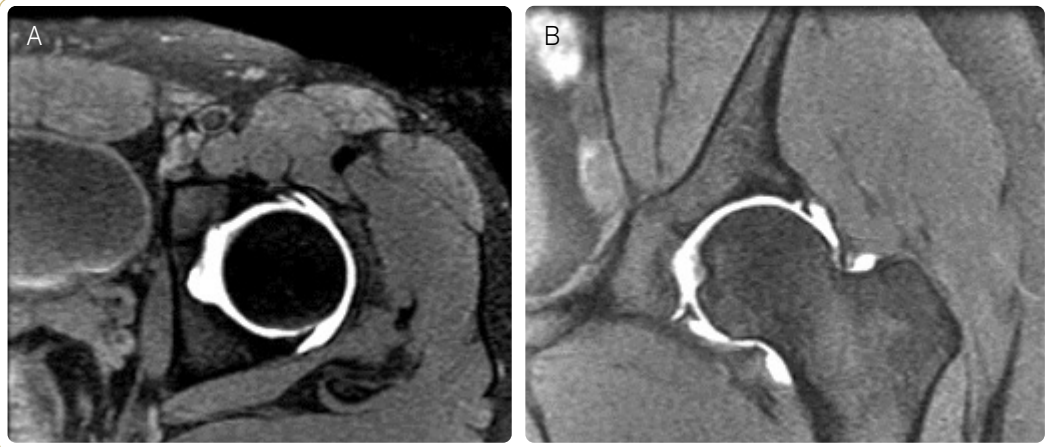


그림 10. (A & B) 관절순의 전상방에 경계가 비교적 분명한 파열이 관찰된다. 저자들이 제시한 분류에 따르면 (2) flap tear에 해당하며 위치는 9-12시 사이이다.

논평

관절조영 자기공명영상술은 관절순 파열의 진단에 있어 높은 정확도를 보이거나 관절순 파열의 형태, 범위 및 위치를 정하는데 있어 제한점이 있어 왔다. Czerny 등은 관절경상에서 파열로 판정된 type 2, 3와 함께 관절순 병변의 staging system을 기술하였으며 이 방법은 관절순 파열 및 분리와 높은 상관관계를 보이는 것으로 알려져 있다. 이와 함께 관절경 검사에서는 Lage 분류법을 사용하는데 관절순 분리는 longitudinal peripheral tear와 비교할 만하다. 그러나 이 연구에서 저자들은 MRA Czerny 분류와 Lage 분류와는 상관관계가 없다는 결과를 제시하고 있다. 이러한 결과는 Czerny 분류는 단지 관절순 내에 있는지 또는 관절순과 비구 사이의 경계에 있는지를 가리키며 Lage 분류는 형태와 tear의 기능적 안정성을 기술하고 있기 때문이다. 또한 Lage 분류는 자기공명 영상과 연관시킨 변형 Lage 분류와의 통계적 유의성도 경계선상(borderline statistically significant, $p=0.049$)에 있다는 결과를 보인다. 이러한 결과로 저자들은 특정한 분류에 맞추려는 시도보다는 보이는 이상 소견을 자세히 기술하는 것이 더 유용하다는 것과 관절순 파열을 (1) frayed, (2) flap tear, (3) peripheral longitudinal, (4) thickened and distorted and thus likely unstable로 나누는 것을 제시하고 있다. 이와 함께 관절순 파열의 위치를 위해서는 시계문자판을 이용한 기술(transverse ligament 위치를 6시, 전방을 3시)하는 것이 유용하다는 의견을 제시하고 있다.

소아의 의심되는 충수염: 직장 및 정맥 조영증강 CT와 정맥 조영증강 CT의 비교

Suspected Appendicitis in Children: Rectal and Intravenous Contrast-enhanced versus Intravenous Contrast-enhanced CT

Kharbanda AB, Taylor GA, Bachur RG. Radiology 2007;243:520-6

목적 병리학적 소견이나 외과적 소견 또는 추가적인 전화상담을 기준으로 충수염이 있다고 의심되는 소아에서의 정맥 조영증강 CT (IV contrast-enhanced CT)와 직장 및 정맥 조영증강 CT (rectal and IV contrast-enhanced CT)의 진단력(diagnostic performance)을 후향적으로 비교하기 위한 것이다.

방법 HIPAA를 준수한 이 연구는 임상연구위원회로부터 승인을 받았다. 이 연구는 큰 규모 연구의 일부로 모든 환자와 7세 이상의 모든 소아로부터 서면 동의서를 받았다. 응급실로 내원하여 충수염 의심하에 CT를 시행한 일련의 5-21세 환자들을 대상으로 하였다. 2003년 4월부터 2004년 2월까지 환자들에게 직장 및 정맥 조영증강 CT를 시행하였고, 2004년 3월부터 2004년 12월까지 환자들에게 정맥 조영증강 CT를 시행하였다. 인구학적 자료, 임상 결과 및 민감도, 특이도, 정확도, 그리고 음성 및 양성 예측도를 비롯한 진단력을 비교하였다.

결과 선정기준에 부합되는 416명의 환자들 중 223명은 직장 및 정맥 조영증강 CT를 시행하였고 193명은 정맥 조영증강 CT를 시행하였다. 두 군간의 성별 분포(남성 55%와 52%), 충수염의 빈도(36%와 32%), 혹은 애매한 CT 소견의 빈도(4%) 등의 차이는 없었다. 직장 및 정맥 조영증강 CT는 민감도 92%(95% 신뢰구간 [CI]: 85%-97%), 특이도 87%(95% CI: 79%-92%), 음성예측도 94%(95% CI: 90%-98%), 그리고 정확도가 89%(95% CI: 85%-93%)였다. 정맥 조영증강 CT는 민감도 93%(95% CI: 84%-97%), 특이도 92%(95% CI: 85%-96%), 음성예측도 95%(95% CI: 90%-99%), 그리고 정확도가 92%(95% CI: 88%-96%)였다(모든 비교에서 $p > 0.2$).

결론 충수염이 있다고 의심되는 소아에서 정맥 조영증강 CT와 직장 및 정맥 조영증강 CT의 진단력 사이에는 의미 있는 차이가 없었다.

Appendicitis는 소아환자의 급성복증의 주요 원인질환이다. 대부분이 초음파 검사로 진단이 가능하지만 초음파 소견이 애매하거나 소아비만으로 적절한 sonic window를 얻기 어려운 경우 CT의 역할이 중요하다. 다양한 CT 프로토콜에 대한 연구들이 보고 되었는데 이 논문은 그 중에서 rectal contrast 유무에 따른 IV contrast enhanced CT를 비교한 것으로 rectal contrast study는 diagnostic performance를 향상시키는데 별 도움이 안 된다는 결과를 제시하였다.

소아기 급성 신우신염: Power Doppler Sonography와 Tc-DMSA Scintigraphy의 비교

Childhood Acute Pyelonephritis: Comparison of Power Doppler Sonography and Tc-DMSA Scintigraphy
Stogianni A, Nikolopoulos P, Oikonomou I, et al. Pediatr Radiol 2007;37:685-90

목적 Tc 99m DMSA scintigraphy는 소아의 급성 신우신염(acute pyelonephritis, APN)의 진단 및 병소를 확인하기 위한 gold standard 검사법이다. Power Doppler sonography (PD US)는 소아의 APN을 진단할 때 사용할 수 있는 방법으로서, 방사선을 이용하지 않는다는 장점과 함께 비용-효과면에서도 우수한 검사방법이다. 이 연구의 목적은 소아의 APN 진단시 PD US의 예측도를 DMSA scintigraphy와 비교하는 것이다.

방법 상부요로 감염의 임상양상을 보이는 신생아 및 소아 총 74명에 대해 PD US 및 DMSA scintigraph를 평가하였다. Grey-scale 초음파 검사에서 해부학적 이상을 보이는 소아는 제외시켰다. 증상이 시작되고 첫 48시간 이내에 총

147개의 신장을 검사하였다. 각 신장은 상부, 중부, 하부의 3개 영역으로 나누었다.

결과 PD US로 46개 신장에서 APN을 진단하였다. 대조기준으로서 DMSA scintigraphy를 사용하여 APN을 진단한 민감도 및 특이도는 각각 73.8%와 85.7%였다. 병변의 위치를 결정할 때 PD US와 DMSA scintigraphy는 거의 일치하였다.

결론 임상에서 APN으로 의심되는 경우에 PD US는 처음 48시간 이내에 시행한다면 특이도와 민감도가 좋았으므로, scintigraphy를 일반적으로 꺼리게 되는 신생아와 3개월 미만의 소아에게 도움이 될 수 있다.

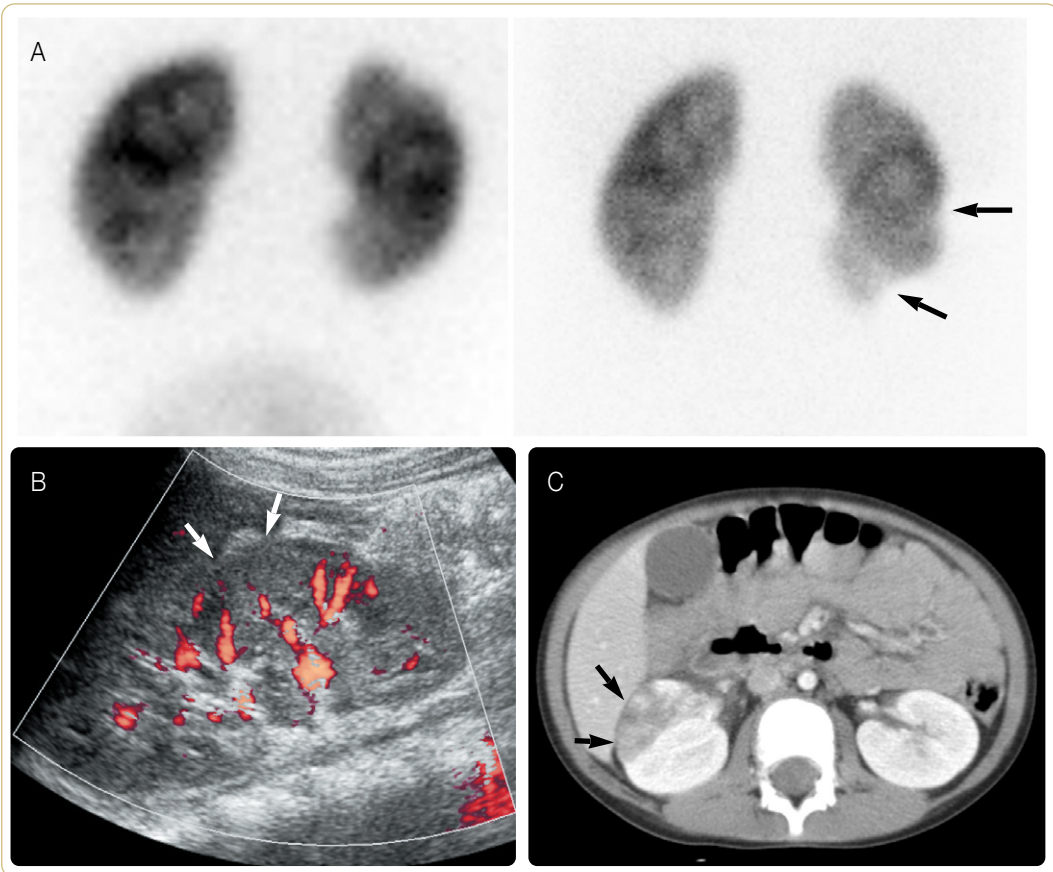


그림 11. 급성신우신염을 의심하는 11세 여아

(A) DMSA 스캔에서 3개월 전 시행한 DMSA 스캔(사진 왼쪽)에서 보이지 않던 multiple cortical defects (화살표)가 우측신장에 보인다.

(B) Doppler US에서 우측신장의 가운데 부분에 관류감소가 보인다.

(C) 1일전 시행한 CT에서 우측 신장에 multiple low attenuation area가 관찰되며 Doppler 초음파의 관류감소부위와 일치한다.

논평

소아환자의 요로감염에서 lower urinary tract infection과 upper urinary tract infection을 감별하는 것은 환자의 향후 치료계획을 수립하는데 중요한 역할을 한다. Doppler US에서 보이는 hypoperfusion area는 bacterial infection에 의한 peripheral arteriole level의 vasoconstriction에 의한 것으로 생각한다. Acute pyelonephritis가 의심되는 환자의 초음파 검사에서 Power Doppler US의 유용성을 강조한 연구이다.

Sturge-Weber Syndrome에서 피질 및 백색질 이상의 Multimodality 영상

Multimodality Imaging of Cortical and White Matter Abnormalities in Sturge-Weber Syndrome

Juhasz C, Haacke EM, Hu J, et al. Am J Neuroradiol 2007;28:900-6

목적 손상된 피질 정맥 outflow와 비정상 deep venous collateral은 Sturge-Weber syndrome (SWS)에서 흔하지만 이들의 뇌 대사 및 기능과의 관계는 아직 잘 모른다. 이 연구에서는 unilateral SWS가 있는 소아에서 피질 및 백색질의 구조적 이상과 이들의 피질 당 대사 및 인지기능과의 관계를 평가하기 위해 positron-emission tomography (PET)와 함께 susceptibility-weighted imaging (SWI)와 diffusion tensor imaging (DTI)와 같은 진보된 MR 영상기술을 적용하였다.

방법 Unilateral SWS가 있는 소아 13명(연령 1.5-10.3세)에게 SWI 및 DTI로 MR 영상을 시행하였으며, 당 대사 PET, 그리고 포괄적인 신경생리학적 평가를 전향적으로 시행하였다. MR 영상과 PET 영상을 함께 시행하여, 당 대사가 감소된 피질 영역을 SWI 신호강도 이상의 위치, 뇌백질 확산의 변화 및 인지기능과 비교하였다.

결과 SWI는 피질 이상(n=8)과 deep transmedullary veins (n=9) (피질이상을 보이지 않는 소아포함) 양측 모두를 찾을 수 있었다. Deep transmedullary veins은 당 대사가 저하된 영역 가까이에 위치한 피질 아래에 흔히 위치하였다. DTI는 대사가 저하된 피질과 collateral vein이 있는 뇌백질 부근 양쪽 모두에서 비정상적인 확산을 보였다. 인지기능 부전은 후뇌백질의 비정상적인 확산과 관련이 있었다.

결론 Transmedullary venous collaterals은 SWI로 초기에 감별할 수 있고, SWS가 있는 소아의 손상된 피질 부근의 백색질에 존재한다. 미세구조적 백색질의 손상은 피질의 이상을 넘어서 인지기능 손상의 원인일 수 있다. SWI 및 DTI는 SWS의 다양한 병기에서 객관적으로 미세구조적 이상을 평가하기 위해 임상 MR 영상 지식과 결합할 수 있다.

논평

Sturge-Weber syndrome의 뇌영상 소견은 cortical calcification, atrophy, enlarged ipsilateral choroids plexus, and pial angiomatosis에 의한 leptomeningeal enhancement이 특징이다. Sturge-Weber syndrome의 early diagnosis를 위해 저자들이 보여준 transmedullary venous collaterals과 white matter abnormality를 눈여겨 볼 만하다.

폐결핵의 영상 소견

성균관대학교 삼성서울병원 영상의학과 이 경 수 교수

결핵은 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*)의 감염으로 발생하는 만성 재발성 전염성 질환으로 전세계적으로 이환과 사망의 주요 원인 중 하나다. 2006년도에는 1천만 명 이상에서 활동성 폐결핵이 발병하였고 2백만 명 이상이 이로 인해 사망한 것으로 추정된다[1-3]. 대부분은 동남아시아와 아프리카에서 발생한다. 2003년에 발병한 880만 명 중 동남아시아가 300만 명, 아프리카가 240만 명, 유럽과 미주는 각각 43만9천 명과 37만 명을 차지하였다[4]. 미주에서는 캐나다와 미국에서의 결핵 발생률이 가장 낮았다. 2004년 미국에서는 총 14,511명(인구 10만 명당 4.9명)이 결핵으로 확진된 것으로 보고되었는데 이중 과반수 이상(54%)이 이민자들이었다[5]. 2006년 현재 우리나라에서는 10만 명당 90명 정도에서 결핵이 발생하는 것으로 추정된다.

병인

흡입된 항산균은 폐포 대식세포에 의해 탐식되지만 세포 내에서 증식하여 결국에는 대식세포를 죽인다. 대식세포와 T 림프구 사이의 상호작용으로 대식세포는 상피양 조직구(epithelioid histiocyte)로 분화한다[6]. 상피양 조직구는 작은 집락을 이룬 뒤 육아종(granulomas)을 형성하며 수 주 뒤에는 중심

부에서 괴사가 진행된다[6]. 질병이 진행함에 따라 괴사부위는 점차 커지면서 융합을 한다. 세균의 빠른 증식은 초기 감염에서 2-10주 뒤 세포매개성 면역반응과 지연성 과민반응이 활성화되면서 늦추어지게 된다[7, 8]. 폐실질의 초기 병변을 Ghon 병소(Ghon focus)라고 한다. Ghon 병소의 크기는 매우 작아서 육안으로 확인되지 않을 수도 있고 흉부 x-선 촬영에 발견될 만큼 클 수도 있다. Ghon 병소는 질병이 진행하면서 커지거나 더 흔하게는, 치유과정을 거쳐 반흔을 남기며 석회화를 동반하기도 한다. 병변 중심부에는 괴사물질이 잔존하게 된다. 이 단계의 질병이 비록 비활동성일지라도 피막으로 둘러싸인 괴사부위에는 생존한 균들이 남아있어 이후 재활성화(reactivation)의 잠재적인 병소가 된다[6].

감염 초기 결핵균은 대개 림프관을 통해 폐문 및 종격동 림프절로 전파되며, 간혹 혈류를 통해 체내 원위부로 전파되기도 한다. Ghon 병소와 결핵균에 감염된 림프절을 합쳐 Ranke 복합체(Ranke complex)라 부른다. 림프절의 질병은 폐실질의 경과와 유사하게 육아종성 염증과 괴사, 이후 섬유화 및 석회화의 순서를 밟는다. 혈행성 파종이 흔한 편이며, 극히 드물지만 속립성 결핵으로 진행하기도 한다[6].

대개 초기감염에서는 무증상이다. 면역성이 발달하여 결핵균의 증식을 억제한다[9]. 생존한

균들은 수 년간 잠복상태로 남아있게 되는데, 이 시기를 잠복감염이라 부른다. 이 시기 동안에는 투베르쿨린 피부반응검사나 방사선학적으로 폐실질 내 초기 병소와 림프절의 석회화를 발견함으로써 결핵을 의심할 수 있다[10]. 결핵균에 감염된 환자의 약 5%는 1년 내 면역체계의 이상이 있는 경우 임상적으로 활동성 결핵으로 발전한다. 이를 진행성 일차 결핵(progressive primary tuberculosis)이라 한다[7]. 진행성 일차 결핵의 위험인자로는 면역저하자(특히 HIV 감염), 고령, 결핵균의 피부를 통한 대량 감염(large inoculation)을 들 수 있다. 그러나 대부분의 결핵균 감염 환자는 수 년 동안 임상적으로 미생물학적으로 잠복상태에 머무른다.

결핵균에 감염된 환자의 5%는 수 년 뒤 잠복감염의 체내 재활성화로 이차 결핵(postprimary tuberculosis)으로 진행한다[7]. 재활성화는 영양실조, 쇠약(debilitation) 또는

면역억제와 관련이 있다[11]. 이차 결핵은 상대적으로 산소농도가 높고 림프유출이 적은 상엽의 폐첨부와 후분절, 하엽의 상분절에 호발하는 경향이 있다[6, 10]. 일차 결핵은 치유과정이 중요한 역할을 하는 반면 이차 결핵은 진행하는 경향이 있다. 염증과 괴사가 진행하면서 기도 간에 소통을 만들거나 공동을 형성한다[6]. 공동 내부의 괴사물질이 기관지내 전파를 통해 같은 대엽이나 다른 대엽에 결핵균을 감염시킬 수 있다. 혈행성 파종은 속립성 결핵을 야기한다. 대부분의 이차 결핵이 초기감염 병소에 머물러 있던 결핵균의 재활성화로 인한 것이지만, 일부는 새로운 결핵균의 재감염으로 인해 발생하기도 한다.

방사선학적 소견

일차 결핵(primary tuberculosis)이란 결핵균의 최초 감염으로 질병으로 발전된 경우를 일

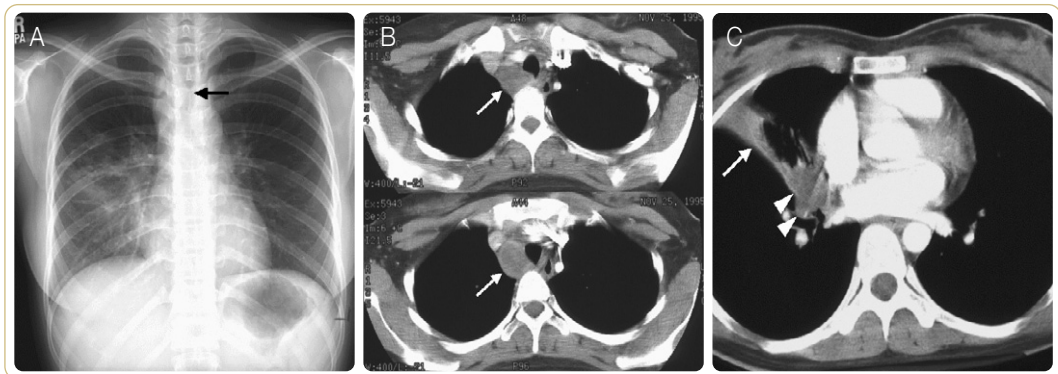


그림 1. 경화(consolidation) 및 림프절병증을 동반한 26세 여성의 일차결핵

- (A) 후전(posteroanterior) 흉부 방사선사진의 우측 중간과 하단 폐구역에서 기강경화 소견이 보인다. 또한 병소의 기관 협착(화살표)을 유발한 우측 기관주위의 림프절병증도 있다.
- (B) 대혈관 부위를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로 과사성 저감쇄가 나타난 우측 최상부 중격 림프절과 기관주위 림프절(화살표)이 비대해진 것을 볼 수 있다.
- (C) 하부폐장맥 부위를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로서 우측 중간엽(lobe)의 외측 분절에서 분절형 경화(화살표)와 우측문(hilum)에서 비대해진 림프절(화살촉)이 보인다.

컸는다. 일차 결핵(일차 후 결핵 또는 재활성화 결핵; postprimary or reactivation tuberculosis)은 이전 감염의 재활성이나 재감염으로 인해 발생한 질병을 말한다. 전통적으로 일차 결핵은 일차 결핵과 임상적, 병리학적, 영상학적으로 뚜렷한 차이를 보인다.

그러나 DNA 지문검사(DNA fingerprinting)에 근거한 최근 논문은 일차 결핵과 이차 결핵 사이의 방사선 소견에서 큰 차이를 보이지 않는다고 제시한 바 있다[12]. 즉 감염부터 임상적 질환의 발현 사이의 시간을 통해 결핵균의 방사선학적 소견을 예측하기는 힘들다. 방사선학적 소견을 결정하는 단 하나의 독립적인 요소는 숙주 면역체계의 통합성(integrity)이다[12]. 즉 면역력이 정상이거나 약간 감소한 경우는 폐실질의 결절성 염증과 서서히 진행되는 결절 및 공동형

성을 보이는 재활성화결핵으로 나타나지만 면역기능이 현저히 억제된 환자에서는 림프절종대와 폐기강경화의 일차결핵 양상을 보인다.

일차 결핵

결핵균의 초기 폐실질 병변(Ghon focus)이 커지면서 기강경화가 형성되거나, 더 흔하게는 치유과정을 거치면서 육아종성 조직이 섬유성 조직으로 변환된다. 이러한 치유과정은 종종 괴사조직의 이소성 석회화를 동반한다. 국소 림프절로 파급된 결핵균 역시 육아종성 염증반응 및 림프절종대를 야기한다(그림 1). Ghon 병소(Ghon focus)와 림프절종대를 합쳐 Ranke 복합체(Ranke complex)라 부른다.

일차 결핵은 대부분 소아에서 발생하지만 점차 성인에서도 증가하는 양상을 보이고 있다[11,

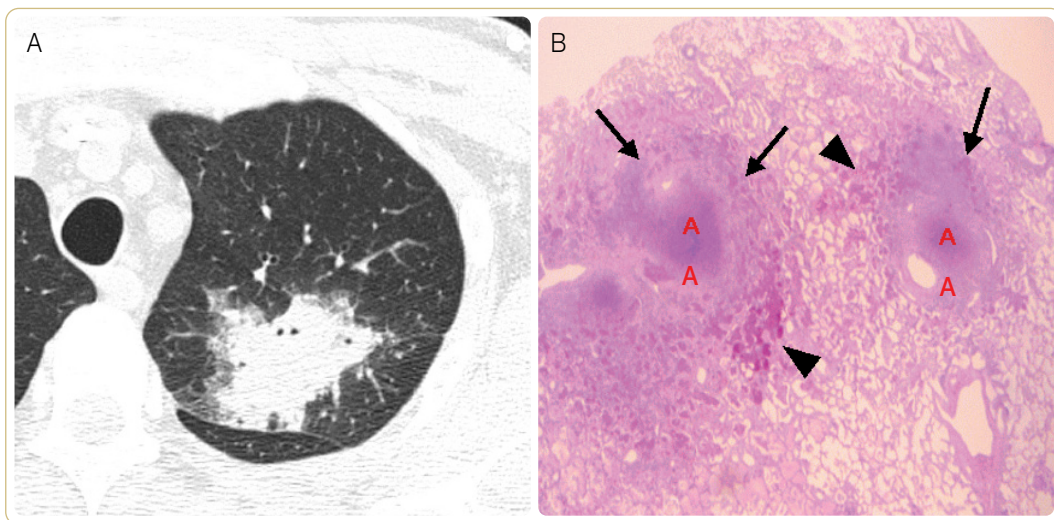


그림 2. 골수이식 후 호중구감소증이 나타난 45세 여성의 일차 결핵

- (A) 위가슴문(thoracic inlet) 부위의 고해상도 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)으로 좌측 상엽의 경화와 주위의 간유리음영이 보인다.
- (B) 좌측 상엽의 췌기생검(wedge biopsy) 표본의 현미경사진으로 결핵의 육아종성 염증반응의 두 구성성분인 상피모양 조직구(epithelioid histiocyte)의 총(화살표)과 이로 둘러싸인 폐의 미세농양(A)이 보인다. 괴사성 육아종을 둘러싸고 있는 폐포 내의 섬유소성 삼출물(화살촉)도 보인다.

13]. 성인과 소아에서 보이는 결핵의 방사선 소견에는 상당한 차이가 있다. 소아 결핵의 가장 흔한 소견은 림프절종대로 90-95%에서 나타나며[14, 15], 대개 편측성으로 폐문이나 기관주위 림프절에서 발생한다. CT에서는 국소적인 저음영과 변연부 조영증강으로 나타난다(그림 1)

[16, 17]. 전자는 중앙부 과사부위와 일치하며 후자는 육아종성 염증조직을 둘러싸고 있는 혈관 분포와 일치한다. 림프절종대로 인해 주변 기관지를 압박하여 무기폐를 초래할 수 있으며, 이는 주로 대엽성으로 우측에 호발한다.

폐실질의 육아종성 염증반응으로 인한 기강경

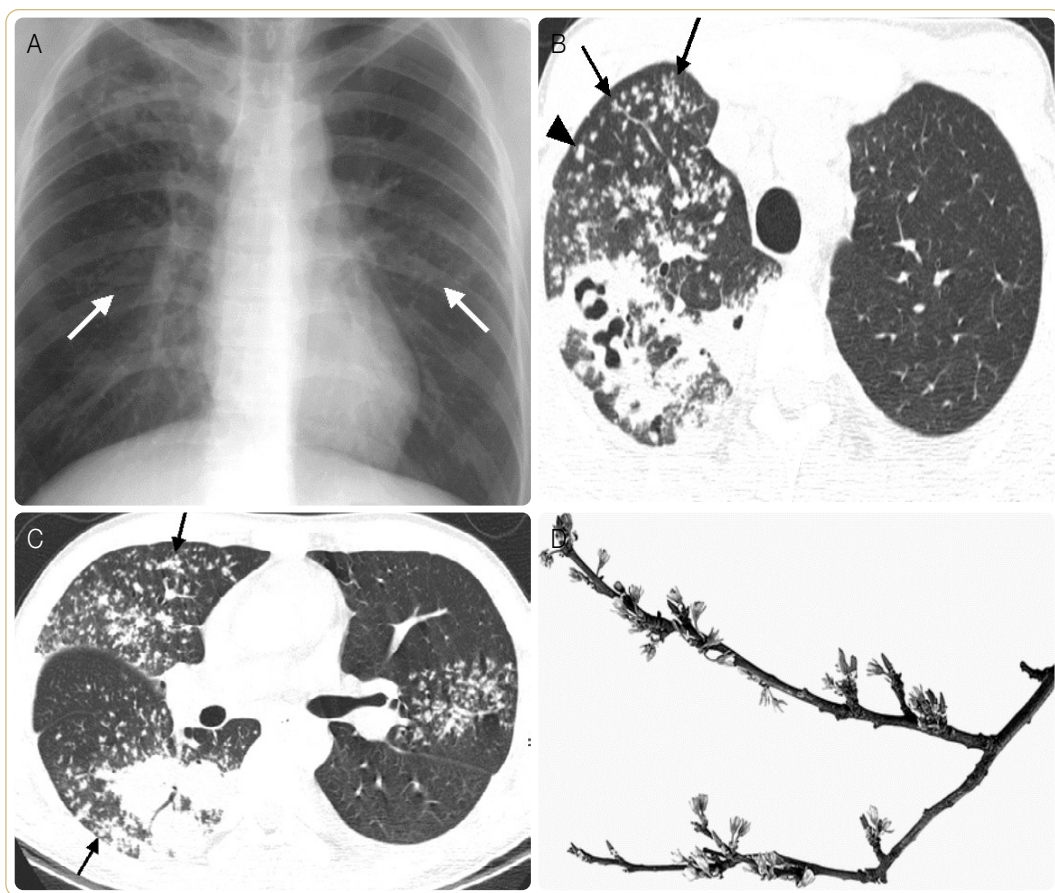


그림 3. 다제내성 결핵을 동반한 30세 남성에서 진행된 이차성 결핵

- (A) 초기 흉부 방사선사진으로서 우측 상부엽에 동공(cavity)이 포함된 경화와 양측 폐에 여러 결절(화살표)이 보인다.
- (B) 위가슴문 부위의 고해상도 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)으로 우측 상엽의 후면(posterior segmentation)에 여러 개의 동공을 포함한 경화가 보인다. Tree-in-bud pattern (화살표), 그리고 중심소엽의 작은 결절(화살촉)도 보인다.
- (C) 중간기관지 부위를 촬영한 CT 영상으로 우측 하엽의 결절과 양측 폐에 중심소엽성 소결절 및 tree-in-bud 형태의 병변(화살표)이 보인다.
- (D) 이 사진은 tree-in-bud sign의 실제 형태를 보여준다.

화는 대개 편측성으로 나타나며 일차 결핵을 앓고 있는 소아 70%의 방사선 사진에서 발견할 수 있다. 이는 특정 폐구역에 편중되어 나타나지는 않는다[14]. 소아와 비교하였을 때, 일차 결핵을 가진 성인에서는 림프절종대가 비교적 드물게 나타나는 반면(10-30%) 폐실질의 경화 소견은 더 흔히 나타난다(약 90%) (그림 1, 2)[18, 19]. 일차 결핵에서 폐실질의 경화소견은 대부분 균질한 양상으로 나타나나, 반점형(patchy)이나 선형, 결절형, 종괴형으로 나타날 수도 있다[20]. 성인에서의 폐실질 경화소견은 상폐야나 하폐야에 호발한다[21]. 흉막삼출은 소아의 5-10%에서, 성인의 30-40%에서 발생하며[14, 16, 19], 대개 편측성으로 원발병소의 동측에서 나타난다. 대량의 흉막삼출이 발생할 수 있으며 흉부 방사선사진에서 폐실질병변의 증거가 없는 환자에서 나타나기도 한다[19].

이차 결핵

이차 결핵은 전형적으로 상엽의 폐첨부와 후분

절, 하엽의 상분절에 발생한다(그림 3) [6, 20, 21]. 일차 결핵과 마찬가지로 이차 결핵 역시 조직학적으로 괴사성 육아종성 염증반응을 보인다. 다발 병소의 융합 및 비후로 폐결절 혹은 기강경화가 형성된다(그림 3). 괴사조직이 파급되고 한 개 이상의 공동이 형성되면서 기도까지 결핵이 확산될 수 있다. 기관지내 전파로 폐의 다른 부위에서 또 다른 병소가 형성되기도 한다(그림 4, 5).

이차 결핵의 가장 흔한 방사선 소견은 상엽의 폐첨부와 후분절, 하엽의 상분절을 침범하는 국소형이나 반점형의 불균질한 경화 소견이다(그림 3, 4) [20, 21]. 다른 소견으로는 경계가 불분명한 결절, 선상음영(결핵의 섬유결절형, fibronodular pattern of tuberculosis) 등이 있다. 한 논문에서는 이차 결핵 환자 158명의 방사선 사진 중 약 55%는 기강경화를 보였고, 25%는 섬유결절형, 5%는 혼합형을 보였다고 보고하였다[21]. 단일 또는 다수의 공동은 전체 환자의 20-45%에서 관찰되며[19, 21], 이 중 10-20%에서는 공동 내 공기액체층을 관찰할

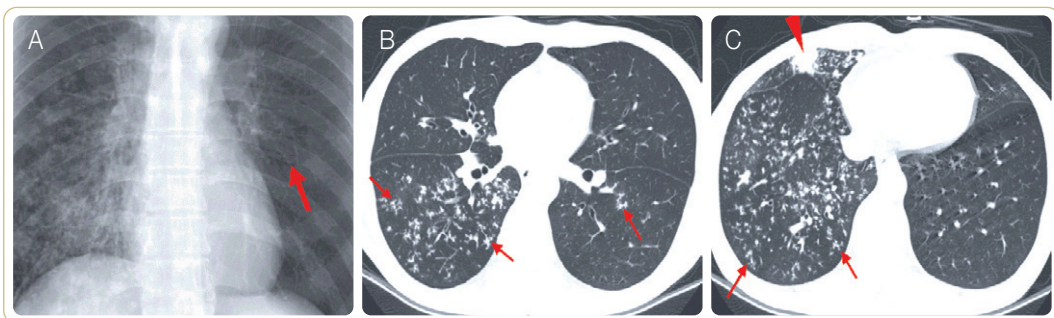


그림 4. 49세 남성에서 결핵의 기관지내 파급

(A) 흉부 방사선사진에서 우측 중간과 하부 폐구역에 그리고 좀 더 작은 범위로 좌측 중간 폐구역에 소결절이 보인다(화살표). (B & C) 각각 basal trunk (B)와 간 상부 하대정맥(C)을 촬영한 고해상도 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)으로 주로 우측 하엽 상분절에 tree-in-bud sign (화살표)이 있지만, 좌측 하엽과 우측 중엽에도 있다. 또한 우측 중엽의 소엽성 경화(화살촉)도 보인다.

수 있었다[19, 21]. 공동의 85%는 상엽의 폐첨 부나 후분절에 위치하였고 10%는 하엽의 상분절에 위치하였다[20]. 기관지내 전파는 공동 근처에 위치한 직경 4-10 mm 크기의 결절 형태로 나타나며 10-20%에서 발견되었다[21, 22]. 이차 결핵의 5%는 결핵종(tuberculoma)의 형태로 나타나기도 한다. 결핵종이란 직경 0.5-4.0 cm 크기의 경계가 뚜렷한 원형 또는 난원형 병변을 일컫는다[20, 21]. 조직학적으로 결핵종의 중심부는 건락성 괴사물질로 구성되며 변연부는 유상피성 조직구와 다핵성 거대세포, 교원질로 구성된다(그림 5). 주로 상엽에 호발하며 이들 중 80%는 단일 결절, 20%는 다수 결절을 형성한다(그림 6). 위성 결절은 대개 1-5 mm 크기로 조직학적으로 원발 결절과 동일하다. 대부분의 결핵종 경계는 뚜렷하나 혈관이나 소엽간 중격, 결절 주위 폐실질의 섬유화로

인해 침사형 경계(spiculated margin)를 보일 수도 있다[12, 13, 23]. 결절 내 석회화 소견이나 위성 결절은 결핵종의 20-30%에서 관찰된다(그림 6). 결절 내 공동화 소견 역시 보일 수 있다(그림 5). CT 상에서 조영제 정주 후 결핵종은 환상 또는 곡선형의 조영증강을 나타낸다. 조영증강이 되는 부분은 조직학적으로 섬유화 조직 및 육아종성 염증조직으로 구성된 변연부에 해당하며, 조영증강이 되지 않는 저음영 부위는 중심부 괴사조직에 해당한다[23]. 이차 결핵에서 폐문이나 종격동 림프절 종대는 5-10%로 흔한 소견은 아니다[19, 21]. 흉막삼출은, 전형적으로는 편측성으로 나타나는 데, 15-20%에서 관찰된다[24]. 대개 흉막삼출은 폐실질의 병변으로 인해 나타나지만 폐실질의 병변 없이 흉막삼출만 단독으로 나타날 수도 있다. 흉막삼출은 결핵 공동이 흉막강으로 파열하면

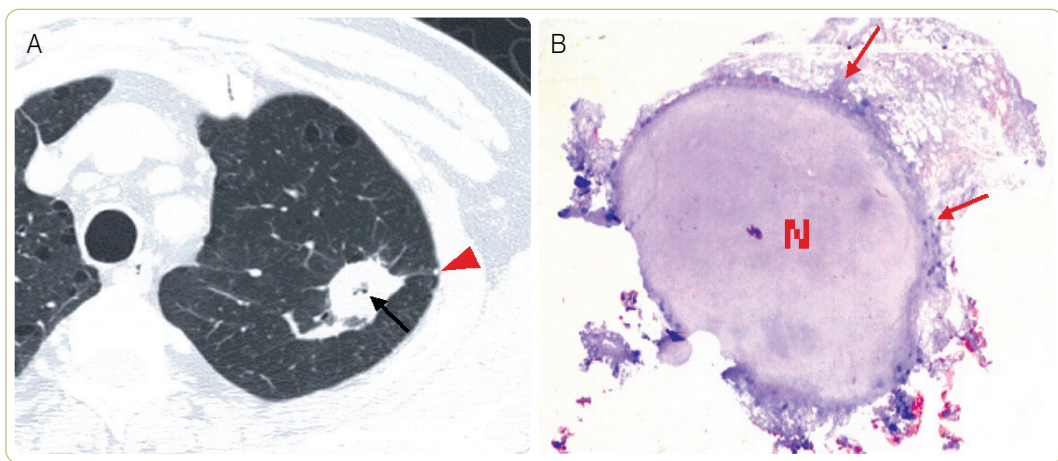


그림 5. 67세 남성의 결핵종

- (A) 대혈관 부위를 촬영한 고해상도 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)에서 중심부 공동(central cavitation, 화살표)을 가진 결절과 주위를 둘러싸고 있는 더 작은 위성결절(화살촉)이 보인다.
(B) 외과적 표본의 현미경사진으로서 중심부 괴사(N)가 나타난 육아종이 분명하게 보이고, 상피모양의 조직구와 림프구의 얇은 층(화살표)이 둘러싸고 있다.

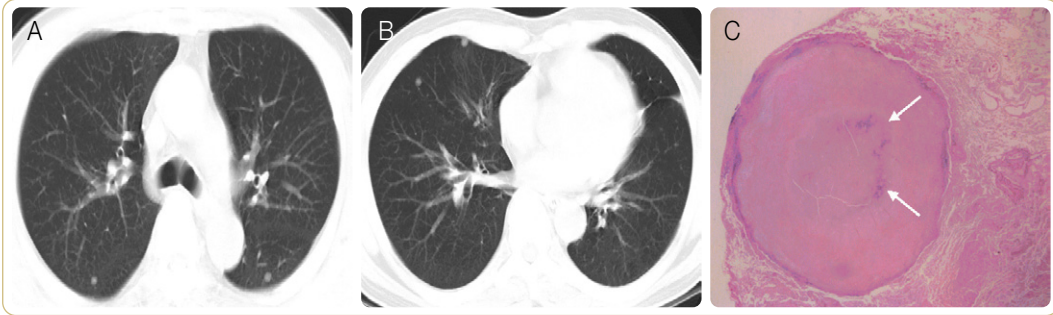


그림 6. 66세 남성의 다형 소결핵증

(A & B) 각각 기관용골(tracheal carina) (A)과 우측 하부 폐정맥(B) 부위를 촬영한 CT 영상(7.0-mm 절단 두께)으로 양측 폐에 소결절이 여러 개 보인다.

(C) 이 결절 중 하나의 생검 표본 현미경사진으로서 중심부 괴사와 석회화(화살표)가 있는 경계가 분명한 육아종이 보인다.

서 발생한다. 그 결과로 결핵성 농흉이나 때때로 기관지흉막루를 형성하여 흉막내 공기액체층을 보이기도 한다[25].

이차결핵의 CT 소견

폐결핵의 가장 흔한 CT 소견은 중심소엽성 결절, 분지하는 선형 및 결절형 음영(나뭇가지에 싹이 나는 모양, tree-in-bud sign), 반점형 또는 소엽성 경화, 그리고 공동형성 등이다(그림 3, 4)[13, 26, 27]. 중심소엽성 결절과 tree-in-bud sign은 결핵의 기관지 내 전파를 반영하는데, 이는 건락성 괴사와 육아종성 염증물질이 종말

세기관지와 호흡 세기관지, 폐포관을 채우고 있기 때문이다(그림 3, 4)[26, 28]. 작은 결절들의 융합이나 응집으로 더 큰 결절이 형성된다. CT은하수증후(CT galaxy sign)은 이러한 소결절의 응집을 tree-in-bud sign이 감쌀 때 형성된다(그림 7)[29]. 대다수의 결핵 공동은 벽이 두껍지만, 벽이 얇은 공동 또한 흔하며, 특히 치료를 받은 환자에서 관찰할 수 있다.

임 등[27]은 새로 폐결핵을 진단 받은 29명의 환자와 최근 결핵이 재활성화된 12명의 환자의 CT 소견을 분석하였다. CT에서 보이는 가장 흔한 소견으로는 2-4 mm 직경의 중심소엽

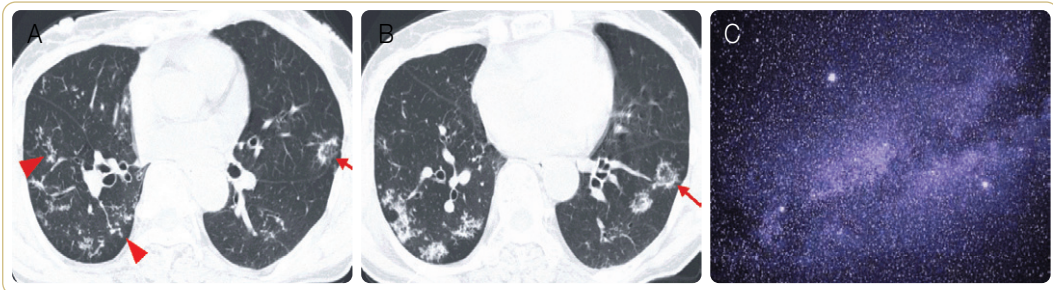


그림 7. 65세 여성에서 CT galaxy sign이 특징적인 활동성 폐결핵

(A & B) 각각 basal trunk (A)와 segmental bronchus (B) 부위를 촬영한 고해상도 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)으로 tree-in-bud 소견(화살촉)과 소위 galaxy sign을 형성한 소결절(화살표)의 융합이 보인다.

(C) 이 사진은 galaxy sign의 모형을 보여준다.

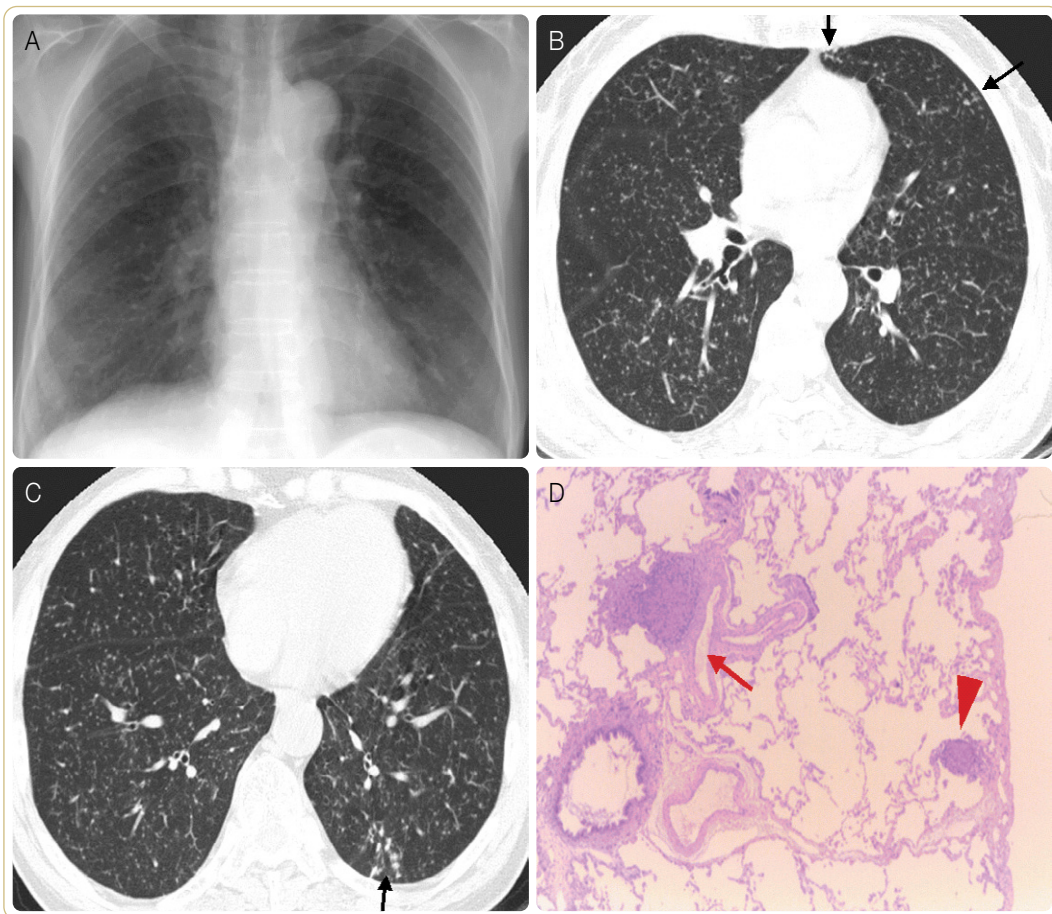


그림 8. 65세 여성의 속립성폐결핵(miliary Tuberculosis)

(A) 흉부 방사선사진으로서 좁쌀모양의 결절 혼탁이 보인다.

(B & C) 각각 basal trunk (B)와 basal segmental bronchus (C) 부위를 촬영한 고해상능 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)으로서 양 쪽 폐에 소결절이 무작위로 퍼져 있다. 또한 tree-in-bud 혼탁(화살표)이 보인다.

(D) 외과적 생검 표본의 현미경사진으로서 세동맥(화살표)을 따라서 폐포벽에 붙은 육아종(화살촉)이 보인다.

성 결절과 분지하는 선상 음영(나뭇가지에 짝이 나는 모양, tree-in-bud pattern)으로 95%를 차지하였다. 이 외에도 공동(69%)과 소엽성 경화(52%), 소엽간중격 비후(34%), 기관지혈관 왜곡(17%)이 있다. 기관지내 전파의 소견은 공동이 없어도 종종 관찰된다. 종격동 림프절종대는 새로 진단 받은 결핵환자 29명 중 9명(31%)에서, 재활성 결핵환자 12명 중 11명에

서 관찰할 수 있었다. CT는 중심소엽성 결절과 tree-in-bud sign의 유무를 통해 새로운 활동성 병변과 섬유성 병변을 명확하게 구분하였다. 치료 중인 환자를 고해상 CT로 추적 관찰하였을 때 소엽성 경화는 점차 감소하였으며, 대부분의 중심소엽성 결절과 tree-in-bud sign 역시 치료 개시 후 5개월 이내에 사라졌다. 반면 기관지혈관 왜곡 및 섬유화, 폐기종, 기관지확장

증 등의 소견은 추적관찰 중 오히려 증가한 것으로 나타났다[27].

문 등[32]은 활동성 결핵환자 37명과 비활동성 결핵환자 12명을 대상으로 결핵성 종격동 림프절염 진단에서 CT의 역할을 분석한 바 있다. 37명의 활동성 결핵환자에서 종격동 림프절의 크기는 1.5 cm에서 6.7 cm (평균, 2.8 ± 1.0 cm)이었고 모두 중심부의 저음영과 변연부 조영증강 소견을 보였다. 7명(19%)에서는 림프절 내 석회화가 관찰되었다. 12명의 비활동성 결핵환자에서는 림프절의 크기가 활동성 환자의 것보다 작았으며 저음영 소견없이 균질한 (homogeneous) 양상을 보였다. 림프절 내 석회화는 10명(83%)의 환자의 CT에서 볼 수 있었다. 활동성 결핵환자의 림프절 내 저음영 구역은 조직학적으로 건락성 괴사조직과 일치하였다. 치료가 완료된 환자 25명을 추적관찰한 CT 소견 전체에서 종격동 림프절의 크기는 점차 감소하였고 저음영 구역 역시 소실되었다.

속립성 결핵

일차 결핵과 이차 결핵 모두 결핵균의 속립성 전파를 야기할 수 있다[33]. 이차 결핵의 경우, 앞서 언급했던 전형적인 폐실질 병변의 변화에 이어 나타날 수 있으며 단독 이상 폐소견으로도 나타날 수 있다, 속립성 감염 각각의 병소에서 국소적인 육아종이 발달하는데 역시 중심부 괴사와 유상괴성 조직구 및 섬유조직으로 이루어진 비교적 경계가 뚜렷한 변연부로 구성된다 (그림 8). 흉부 x-선과 고해상 CT의 특징적인 소견은 양측 전 폐야에 걸쳐 분포하는 직경 1-3 mm의 소결절들이다(그림 8)[33, 34]. 소엽간 중격의 비후와 미세한 대엽간 그물망 또한 자주 관찰된다[27].

후천성 면역결핍증 환자의 결핵

HIV 감염은 잠복기 결핵이 활동성 결핵으로 진행되는 데 가장 강력한 위험인자이다. 전세

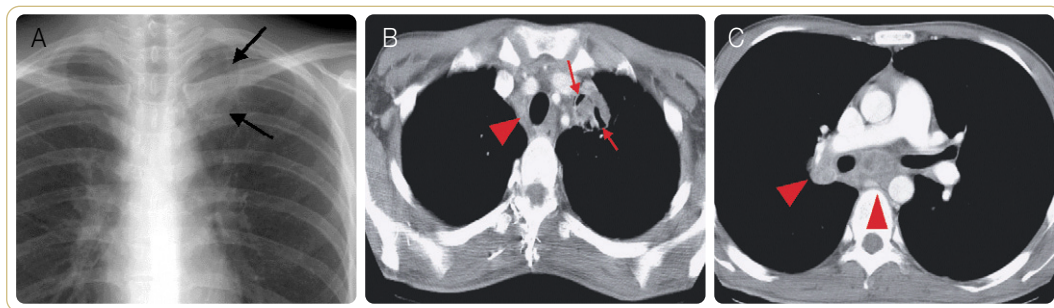


그림 9. 25세 AIDS 남성의 폐결핵

- (A) 흉부 방사선사진으로서 우측 상엽에 구분이 명확하지 않은 폐 혼탁(화살표)이 보인다. 또한 양쪽 폐문용기(hilar prominence)도 보인다.
- (B) 위가슴순 부위의 CT 영상(7.0-mm 절단 두께)으로 여러 개의 동공(화살표)이 있는 경화 부위가 보인다. 림프절(화살촉)은 우측 상부 기관주위 부위에서 비대해진 상태이다.
- (C) 중간기관지 부위를 촬영한 CT 영상으로 중심부 괴사가 있고 말초부위가 조영증강을 보이는 커진(화살촉) 우측 폐문(hilum)과 용골하림프절 비대가 보인다. (Courtesy of Dr. Jin Mo Goo, Department of Radiology, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea)

계적으로 약 4200만 명이 HIV에 감염된 것으로 추정되는데 이들 중 25% 이상이 활동성 결핵을 앓고 있다[35]. 이들 대부분은 아프리카와 아시아 지역 등 보건의료자원이 한정된 국가에

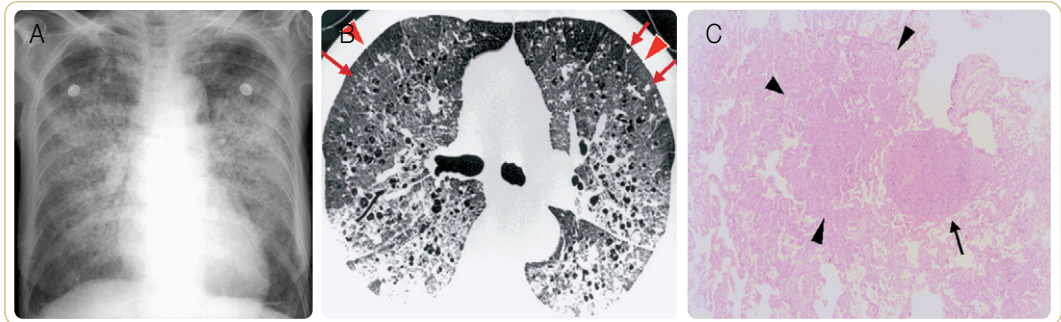


그림 10. 64세 여성에서 급성호흡곤란증후군(acute respiratory distress syndrome, ARDS)을 보이는 폐결핵

- (A) 흉부 방사선사진으로 폐첨부와 양쪽 갈비횡격막각(costophrenic angle)을 제외한 모든 폐에 광범위한 양측성 폐혼탁이 보인다.
- (B) 우측 상엽 기관지 부위를 촬영한 고해상도 CT 영상(1.0-mm 절단 두께)으로 양측 폐에 간유리음영이 확산되어 있고 경화가 몇 군데 보인다. 또한 양측 폐에 소결절 병변(화살표)도 있다. 제이소엽중격 비후(화살촉)가 전방부에 있다.
- (C) 외과적 생검 표본의 현미경사진으로서 여러 개의 경계가 명확한 육아종(화살표)이 보인다. 또한 미만성 폐포손상의 기질화(organizing) 단계에 해당하는 섬유모세포 증식과 림프구 침윤(화살촉)으로 인한 폐포벽의 비후가 확산되어 있다.

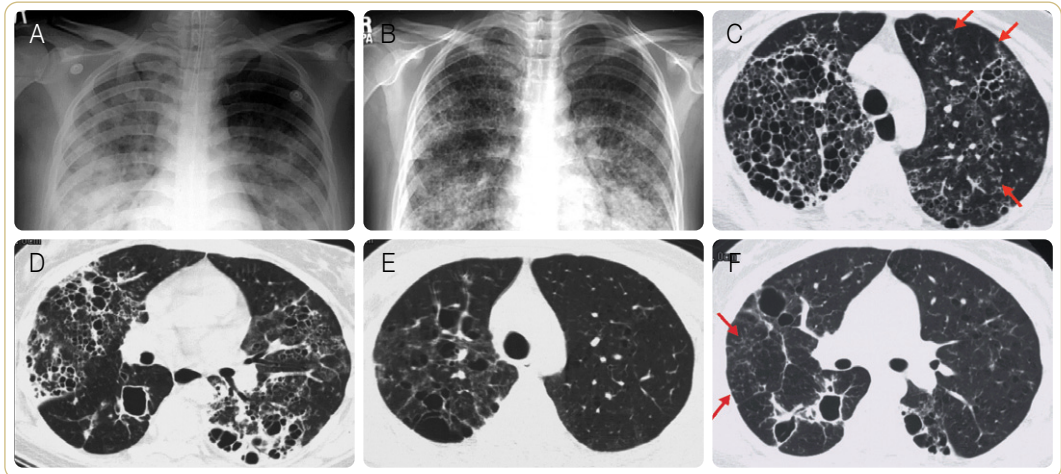


그림 11. 26세 여성에서 결핵으로 인한 가역성 폐 낭성병변

- (A) 흉부 방사선사진으로서 양측성 기강경화가 보인다. 기관내 관과 비강영양 관(nasogastric tube)이 삽입되어 있다.
- (B) 항결핵 화학요법을 시행하고 한 달 후에 촬영한 흉부 방사선사진으로 양측 폐에 반점형 간유리음영과 여러 개의 작은 낭성병변과, 경화 부위, 우측 흉막삼출이 보인다.
- (C & D) 각각 대동맥궁(C)과 중간기관지(D) 부위에서 촬영한 CT 영상으로 양측 폐에 광범위한 낭성 변화가 있다. 또한 좌측 폐에 중심소엽 결절과 tree-in-bud sign (화살표)도 보인다.
- (E & F) 각각 C와 D를 촬영한 뒤 4개월 후에 같은 부위를 촬영한 CT scan으로서 낭성병변 과 폐실질 혼탁의 정도가 감소하였다. 약간의 소결절과 tree-in-bud 혼탁은 여전히 존재한다(F의 화살표).

서 살고 있다[36]. 이 환자 들의 결핵 영상소견은 면역상태에 달렸는데 면역저하가 심할수록($CD4$ lymphocytes $< 200/\mu L$) 일차결핵 양상을 띠고(그림 9) 면역저하가 경하면($CD4$ lymphocytes $> 200/\mu L$) 이차결핵 양상을 보인다. 아주 심한 면역결핍의 경우 흉부 x-선 촬영상 정상일 수 있다.

선진국에서는 고효율 항레트로바이러스 치료법(highly Active Anti-Retroviral Therapy, HAART)을 통한 면역기능의 회복으로 인해 HIV 양성 환자에서 그 결과가 상당히 향상되었고 기회감염 및 결핵의 유병률이 감소되었다. 그러나 HIV-관련 결핵은 HAART가 널리 사용되는 국가에서도 지속적으로 발생하고 항레트로바이러스 치료를 받는 환자에서도 발생한다[37]. 더군다나 HAART는 IRIS (Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome) 환자에서 역설적으로

결핵을 더 악화시킬 수도 있다[36, 38].

결핵의 합병증 및 후유증

폐결핵은 수많은 합병증과 후유증을 야기한다[25, 39, 40]. 폐실질과 기도의 합병증으로 급성 호흡곤란증후군(acute respiratory distress syndrome, ARDS) (그림 10)[41, 43] 및 광범위한 폐실질의 파괴, 반흔형성, 다발성 낭성폐질환(그림 11), 아스페르길루스증(aspergilloma)(그림 12), 기관지확장증, 기도기관지협착(그림 13, 14), 기관지결석증[25, 40] 등이 있다. 폐결핵에 의한 급성호흡곤란증후군의 방사선 소견으로는 광범위한 양측성 간유리음영 또는 경화를 들 수 있다(그림 10). 다발성 낭성 폐질환은 급성호흡곤란증후군에서 회복 중인 환자나 결핵으로 인해 광범위한 경화를 보이는

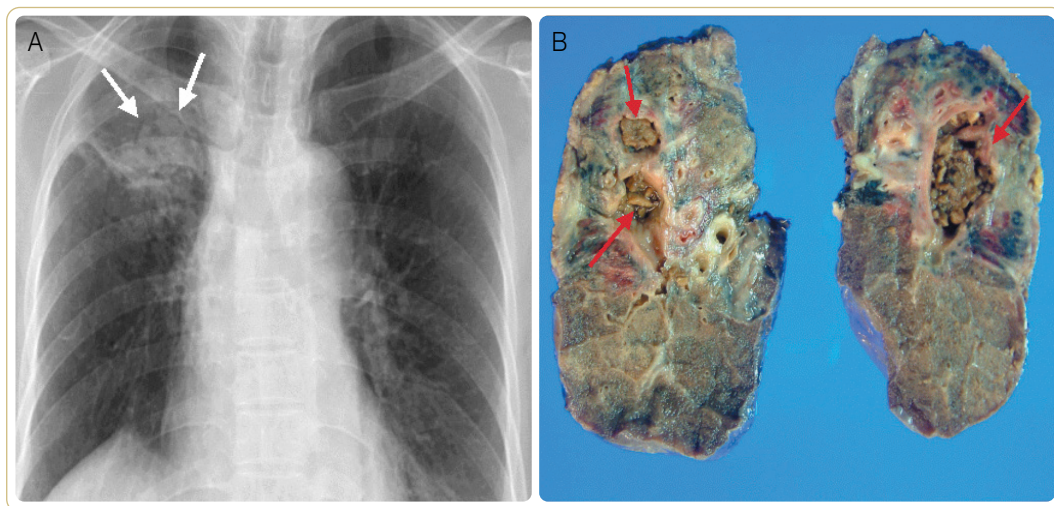


그림 12. 61세 여성의 아스페르길루스증(aspergilloma)

- (A) 흉부 방사선사진으로서 우측 상엽의 부피가 줄어들었고, 연조직 혼탁을 둘러싸고 있는 air-crescent sign이 있는 동공(화살표)이 보인다.
- (B) 병리학 표본의 현미경사진으로서 aspergilloma에 해당하는 황갈색 물질(화살표)로 차있는 경계가 뚜렷한 동공이 보인다.

환자에서 발달할 수 있다. 낭성병변은 기종(pneumatocele) 혹은 기포(bulla)와 유사하며(그림 11) 수 개월에 걸쳐 사라질 수도 지속될 수도 있다[44].

이차 결핵의 혈관 합병증으로 폐동맥이나 기관지동맥의 동맥염 또는 혈전증, 기관지동맥 가성동맥류(그림 15), Rasmussen 동맥류(그림

16) 등이 있다[25]. Rasmussen 동맥류는 공동 결핵으로 인해 인접한 폐동맥 벽이 약화되어 형성되는 가성동맥류다. 종격동 합병증에는 식도종격동루 또는 식도기관지루(그림 17), 교착성 심낭염, 섬유성 종격동염(그림 18) 등을 포함하며, 흉막 합병증으로는 결핵성 흉막염 및 농흉, 흉벽 천공성 농흉(empyema

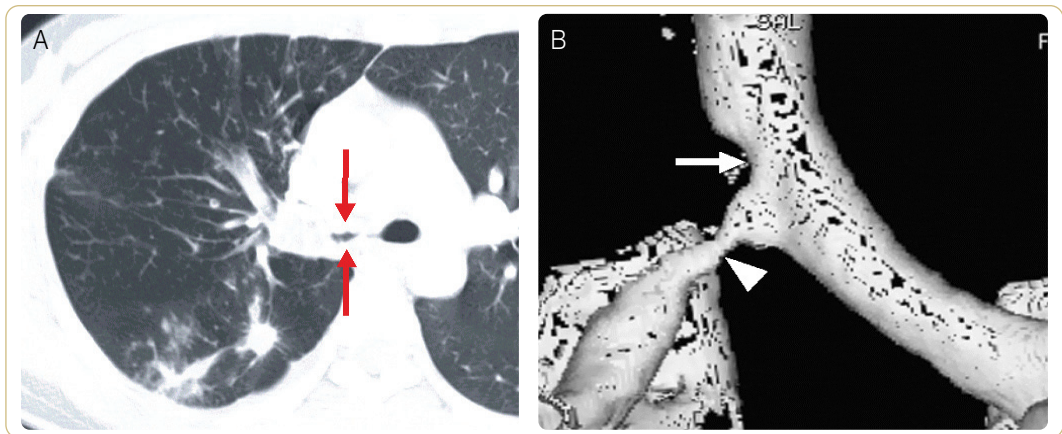


그림 13. 34세 여성의 활동성 기관지결핵

- (A) 주기관지 부위를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로 우측 주기관지(화살표)의 내강이 현저하게 좁아져 있고, 벽이 비후되어 있다. 또한 다양한 크기의 결절과 폐실질 혼탁으로 구성된 폐결핵 소견도 보인다.
(B) Shaded-surface display technique으로 촬영한 삼차원 기도 영상으로서 원위부 기관(화살표)과 우측 주기관지(화살촉)의 불규칙한 협착이 보이고 우측 상엽기관지는 흔적이 없어졌다.

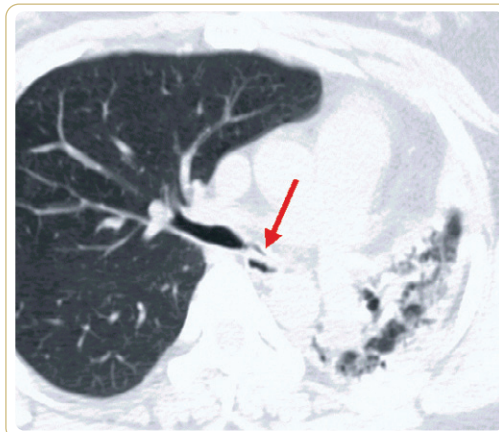


그림 14. 28세 여성에서 섬유화 단계의 기관지결핵

우측 상엽 기관지 부위를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로 근위부 좌측 주기관지의 슬릿 모양의 협착과 두꺼운 벽의 비후(화살표)가 보인다. 또한 광범위한 반흔과 기관지확장증으로 바뀐 좌측 폐의 부피 감소도 나타났다.

necessitates), 섬유흉(fibrothorax), 기흉, 기관지흉막루가 포함된다[25, 39]. 흉벽천공성농흉(empyema necessitates)은 결핵성 농흉의 분비물이 벽측 흉막(pleural)을 통해 흉벽의 피하조직이나 심막, 척추, 식도로 유출되어 발생한다[39]. 흉벽의 주요 합병증에는 결핵성 골수염과 연골염, 결핵성 척추염, 흉벽천공성 농흉 등을 들 수 있다(그림 19)[25, 39]

결론

결핵의 영상소견은 잘 알려져 있지만 최근의 개념은 영상소견을 결정하는 가장 중요한 인자

는 결핵균에 감염된 후의 시간경과가 아니라 환자의 면역력이다. 즉 환자의 면역상태가 저하된 경우는 과거의 일차결핵(폐 기강경결, 임파절종대와 늑막삼출) 소견으로 보이고 면역상태가 비교적 유지된 경우는 이차결핵(양상엽 혹은 하엽의 동공성 경결, 혹은 결절성 음영) 양상으로 나타난다는 것이다. 또한 CT 등 횡단영상이 결핵의 조기진단, 감별진단과 합병증발견을 가능케 하고 이 후 검사를 어떻게 진행해야 하는지를 정확히 알려준다는 점이다.

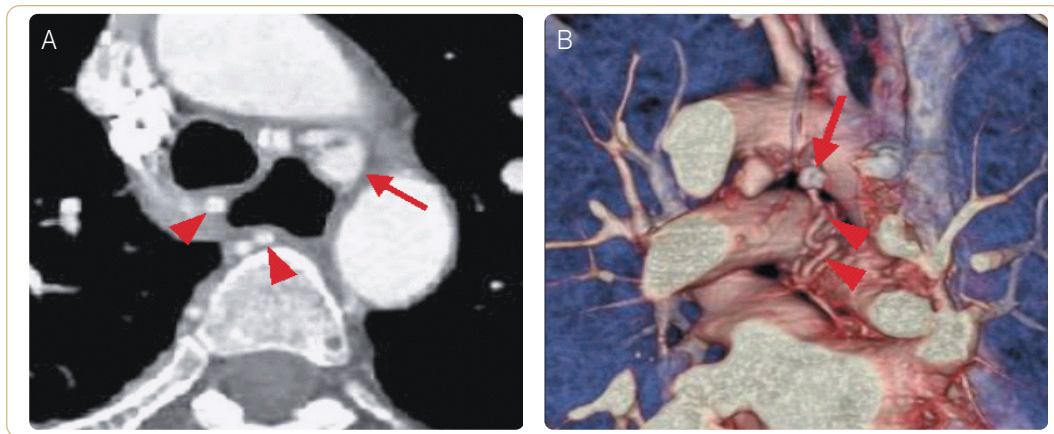


그림 15. 양쪽 상엽에 만성 결핵이 있는 31세 남성에서 좌측 기관지동맥 류

- (A) 기정맥궁 부위를 촬영한 CT 영상(1.25-mm 두께)으로 좌측 폐동맥의 동맥류확장(화살표)이 보인다. 또한 우측 기관지동맥(화살촉)의 가지가 비대해졌고, 우측 하부 기관주위에서 석회화된 림프절도 있다.
- (B) 부피묘사(Volume rendering) 영상으로 기관지동맥 류(화살표)가 있고, 그 동맥 류의 원위부에 좌측 기관지동맥(화살촉)이 비대해진 상태이다.

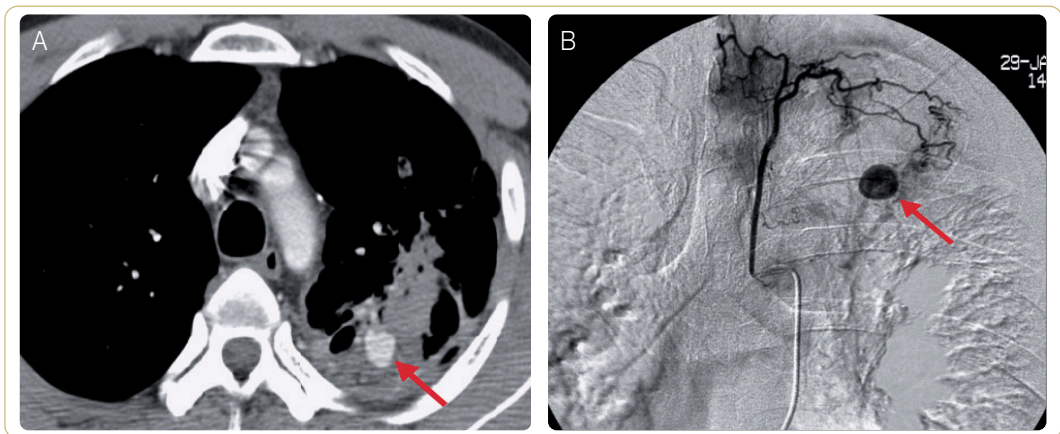


그림 16. 33세 남성의 폐동맥 가상동맥류(Rasmussen Aneurysm)

- (A) 대동맥궁 부위를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 폭조절)으로 조영증강된 원형의 혈관구조(화살표)를 포함하는 좌측 상부엽의 경화가 보인다.
- (B) 좌측 늑간동맥조영상으로 늑간동맥-폐동맥의 shunting을 통해서 CT에서 관찰된 원형 혈관구조(화살표)에 조영제의 역행 충전(retrograde filling)이 보인다.

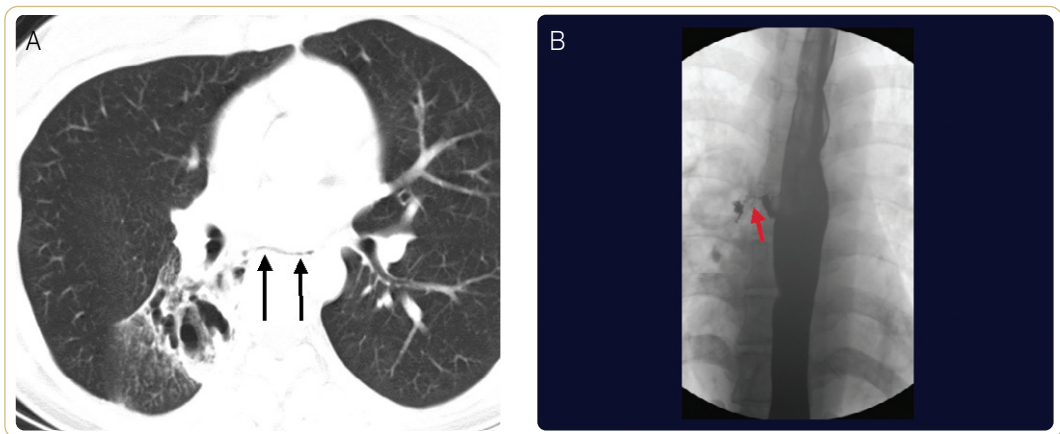


그림 17. 음식물 섭취와 관련이 있는 기침 병력이 있는 26세 여성에서 식도기관지 누공을 초래한 결핵성 림프절염

- (A) 좌측 basal trunk 부위를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로 우측 하엽의 위쪽 구역에서 동공이 있는 폐경화와 소결절이 보인다. 또한 식도와 우측 폐 실질 사이에 관모양의 공기가 차 있는 구조(화살표)가 보이는데, 이는 식도와 우측 하엽 기도 사이의 누공을 나타낸다.
- (B) 식도조영상으로 식도와 우측 폐의 기도(화살표) 사이 누공 연결이 보인다.

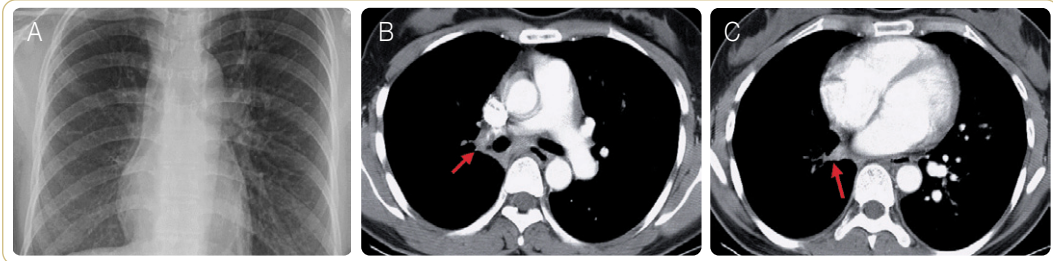


그림 18. 34세 여성 결핵 환자의 종격동섬유화 (fibrosing Mediastinitis)

- (A) 흉부 방사선사진으로서 좌측 상엽에 결절 혼탁이 보인다. 또한 우측 폐의 부피가 감소하였다.
- (B) 좌측 주기관지 원위부를 촬영한 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로 종격동섬유화 (화살표)로 인한 우측엽간 폐동맥 협착이 보인다.
- (C) 심실 부위를 촬영한 CT 영상으로 우측 하부 폐정맥의 뚜렷한 협착으로 조영제가 채워지지 않는 모양을 볼 수 있다 (화살표).

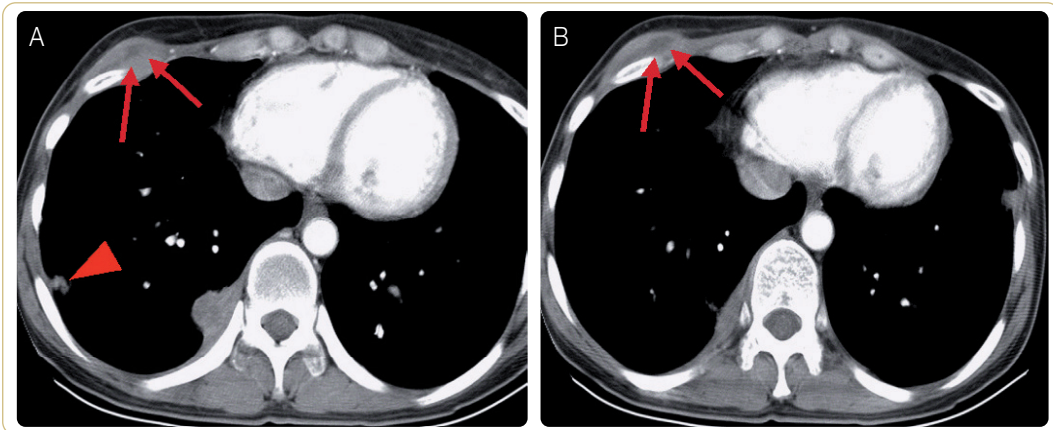


그림 19. 35세 여성의 흉막과 흉벽 결핵

- (A) 간 상부 하대정맥 부위를 촬영한 조영증강 CT 영상(5.0-mm 절단 두께)으로 우측 하엽의 흉막하 결절(화살촉)과, 작은 우측 흉막 삼출, 그리고 우측 전방 흉부 벽의 국소 연조직 비후(화살표)가 보인다.
- (B) (A)에서 10 mm 하단을 촬영한 CT 영상으로 우측 흉막삼출과, 국소 결핵성 흉부벽 농양에 해당하는 중심부 저감쇄(화살표)를 나타내는 수정체형의 우측 흉부벽 병변이 있다.

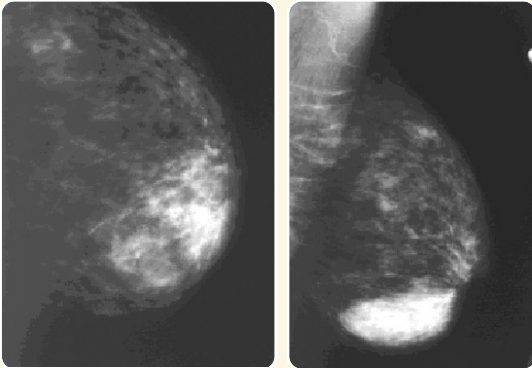
참고 문헌

1. Cegielski JP, Chin DP, Espinal MA, et al. The global tuberculosis situation, Progress and problems in the 20th century, prospects for the 21st century. *Infect Dis Clin North Am* 2002;16:1-58
2. Corbett EL, Watt CJ, Walker N, et al. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the HIV epidemic. *Arch Intern Med* 2003;163:1009-21
3. Tufariello JM, Chan J, Flynn JL. Latent tuberculosis: mechanisms of host and bacillus that contribute to persistent infection. *Lancet Infect Dis* 2003;3:578-90
4. World Health Organization. Fact sheet No 104. Tuberculosis. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104>. Revised April 2005 Accessed September 7, 2005
5. Trends in tuberculosis—United States, 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005;54:245-9
6. Fraser RS, Colman N, Muller NL, Pare PD. *Synopsis of Diseases of the Chest*. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005.
7. American Thoracic Society. Diagnostic standards and classification of tuberculosis. *Am Rev Resp Dis* 1990;142:725-35
8. Medlar EM. The behavior of pulmonary tuberculous lesions; a pathological study. *Am Rev Tuberc* 1955;71:1-244
9. Ellner JJ. Review: the immune response in human tuberculosis—implications for tuberculosis control. *J Infect Dis* 1997;176:1351-9
10. MacGregor RR. Tuberculosis: from history to current management. *Semin Roentgenol* 1993;28:101-8
11. Geng E, Kreiswirth B, Burzynski J, Schluger NW. Clinical and radiographic correlates of primary and reactivation tuberculosis: a molecular epidemiology study. *JAMA* 2005;293:2740-5
12. Jones BE, Ryu R, Yang Z, et al. Chest radiographic findings in patients with tuberculosis with recent or remote infection. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:1270-3
13. Lee KS, Song KS, Lim TH, Kim PN, Kim IY, Lee BH. Adult-onset pulmonary tuberculosis: findings on chest radiographs and CT scans. *Am J Roentgenol* 1993;160:753-8
14. Leung AN, Muller NL, Pineda PR, FitzGerald JM. Primary tuberculosis in childhood: radiographic manifestations. *Radiology* 1992;182:87-91
15. Weber AL, Bird KT, Janower ML. Primary tuberculosis in childhood with particular emphasis on changes affecting the tracheobronchial tree. *Am J Roentgenol* 1968;103:123-32
16. Im J-G, Song KS, Kang HS, et al. Mediastinal tuberculous lymphadenitis: CT manifestations. *Radiology* 1987;164:115-9
17. Pombo F, Rodriguez E, Mato J, Perez-Fontan J, Rivera E, Valvuela L. Patterns of contrast enhancement of tuberculous lymph nodes demonstrated by computed tomography. *Clin Radiol* 1992;46:13-7
18. Choyke PL, Sostman HD, Curtis AM, et al. Adult-onset pulmonary tuberculosis. *Radiology* 1983;148:357-62
19. Woodring JH, Vandiviere HM, Fried AM, Dillon ML, Williams TD, Melvin IG. Update: the radiographic features of pulmonary tuberculosis. *Am J Roentgenol* 1986;146:497-506
20. Leung AN. Pulmonary tuberculosis: the essentials. *Radiology* 1999;210:307-22
21. Krysl J, Korzeniewska-Koesela M, Muller NL, FitzGerald JM. Radiologic features of pulmonary tuberculosis: an assessment of 188 cases. *Can Assoc Radiol J* 1994;45:101-7
22. Hadlock FP, Park SK, Awe RJ, Rivera M. Unusual radiographic findings in adult pulmonary tuberculosis. *Am J Roentgenol* 1980;134:1015-8
23. Murayama S, Murakami J, Hashimoto S, Torii Y, Masuda K. Noncalcified pulmonary tuberculomas: CT enhancement patterns with histological correlation. *J Thorac Imaging* 1995;10:91-5
24. Epstein DM, Kline LR, Albelda SM, Miller WT. Tuberculous pleural effusions. *Chest* 1987;91:106-9
25. Kim HY, Song KS, Goo JM, Lee JS, Lee KS, Lim TH. Thoracic sequelae and complications of tuberculosis. *Radiographics* 2001;21:839-58; discussion 859-60
26. Im JG, Itoh H, Lee KS, Han MC. CT-pathology correlation of pulmonary tuberculosis. *Crit Rev Diagn Imaging* 1995;36:227-85
27. Im JG, Itoh H, Shim YS, et al. Pulmonary tuberculosis: CT findings—early active disease and sequential change with antituberculous therapy. *Radiology* 1993;186:653-60
28. Lee JY, Lee KS, Jung KJ, et al. Pulmonary tuberculosis: CT and pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 2000;24:691-8
29. Heo JN, Choi YW, Jeon SC, Park CK. Plmonary tuberculosis: another disease showing clusters of small nodules. *Am J Roentgenol* 2005;184:639-42

30. Codecasa LR, Besozzi G, De Cristofaro L, Miradoli A, Sabolla L, Tagliaferri B. Epidemiological and clinical patterns of intrathoracic lymph node tuberculosis in 60 human immunodeficiency virus-negative adult patients. *Monaldi Arch Chest Dis* 1998;53:277-80
31. Lee KS, Im JG. CT in adults with tuberculosis of the chest: characteristic findings and role in management. *Am J Roentgenol* 1995;164:1361-7
32. Moon WK, Im JG, Yeon KM, Han MC. Mediastinal tuberculous lymphadenitis: CT findings of active and inactive disease. *Am J Roentgenol* 1998;170:715-8
33. Kwong JS, Carignan S, Kang EY, Muller NL, FitzGerald JM. Miliary tuberculosis. Diagnostic accuracy of chest radiography. *Chest* 1996;110:339-42
34. McGuinness G, Naidich DP, Jagirdar J, Leitman B, McCauley DI. High resolution CT findings in miliary lung disease. *J Comput Assist Tomogr* 1992;16:384-90
35. Bock N, Reichman LB. Tuberculosis and HIV/AIDS: Epidemiological and Clinical Aspects (World Perspective). *Semin Respir Crit Care Med* 2004;25:337-44
36. Aaron L, Saadoun D, Calatroni I, et al. Tuberculosis in HIV-infected patients: a comprehensive review. *Clin Microbiol Infect* 2004;10:388-98
37. Girardi E, Antonucci G, Vanacore P, et al. Tuberculosis in HIV-infected persons in the context of wide availability of highly active antiretroviral therapy. *Eur Respir J* 2004;24:11-7
38. Shelburne SA, 3rd, Hamill RJ. The immune reconstitution inflammatory syndrome. *AIDS Rev* 2003;5:67-79
39. Choi JA, Hong KT, Oh YW, Chung MH, Seol HY, Kang EY. CT manifestations of late sequelae in patients with tuberculous pleuritis. *Am J Roentgenol* 2001;176:441-5
40. Kim Y, Lee KS, Yoon JH, et al. Tuberculosis of the trachea and main bronchi: CT findings in 17 patients. *Am J Roentgenol* 1997;168:1051-6
41. Agarwal MK, Muthuswamy PP, Banner AS, Shah RS, Addington WW. Respiratory failure in pulmonary tuberculosis. *Chest* 1977;72:605-9
42. Choi D, Lee KS, Suh GY, et al. Pulmonary tuberculosis presenting as acute respiratory failure: radiologic findings. *J Comput Assist Tomogr* 1999;23:107-13
43. Levy H, Kallenbach JM, Feldman C, Thorburn JR, Abramowitz JA. Acute respiratory failure in active tuberculosis. *Crit Care Med* 1987;15:221-5
44. Ko KS, Lee KS, Kim Y, Kim SJ, Kwon OJ, Kim JS. Reversible cystic disease associated with pulmonary tuberculosis: radiologic findings. *Radiology* 1997;204:165-9

42세 여성이 스크리닝을 위해 유방촬영술을 시행하였으며 이 때 발견된 이상소견으로 인해 초음파와 유방 MRI를 시행하였다. 감별에 포함시켜야 할 질환과 가장 가능성이 높은 진단 및 진단에 도움이 되는 두 가지 소견은?

그림 1.



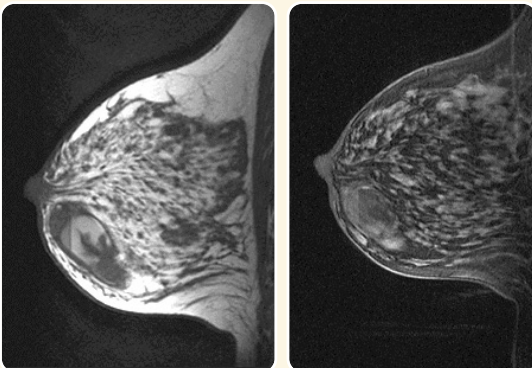
유방촬영술(CC & MLO)
경계가 좋은 종괴가 보인다.

그림 2.



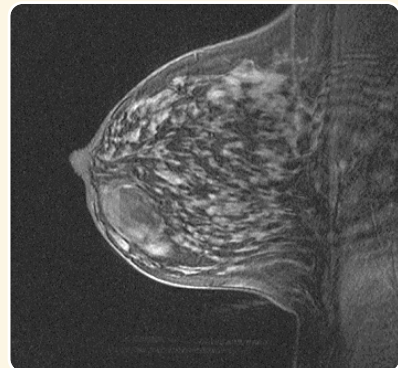
초음파
혼합 에코의 종괴 내부에 낭성 변화가 보인다.

그림 3.



비조영 유방 MRI (T1 & Fat saturated T2)
다양한 신호가 혼재된 종괴가 보인다.

그림 4.



조영 후 유방 MRI (SPGR)
정상 유방과 비슷한 정도로 조영 증강된다.

정답은 97p 하단을 참조하세요.

기타 추천논문

뇌신경 촬영: 1부: 방법, 감염성 및 염증성, 외상성 및 선천성 병변

Imaging the Cranial Nerves: Part I: Methodology, Infectious and Inflammatory, Traumatic and Congenital Lesions
Borges A, Casselman J. Eur Radiol 2007;17:2112-25

【 논 평 】 부산의대 김학진 교수

이 논문은 cranial nerves의 검사방법과 감염성, 외상성 및 선천성 질환을 review article의 형태로 다루고 있어서 cranial nerve를 정리해야 하는 전공의들과 영상 프로토콜을 정하고자 하는 전문의들에게 유용한 논문으로 생각된다. 아직 출판되지는 않았으나 II부에서는 cranial nerve의 종양성 질환을 다루지 않을까 생각된다.

약물치료로 불가능한 두개내 동맥경화성 협착에서 새로운 자가팽창형 Nitinol 스텐트: Wingspan Study

A Novel, Self-expanding, Nitinol Stent in Medically Refractory Intracranial Atherosclerotic Stenoses: the Wingspan Study
Bose A, Hartmann M, Henkes H, et al. Stroke 2007;38:1531-7

【 논 평 】 서울의대 한문희 교수

두개내 혈관 협착의 치료에서 미국 FDA에 의해 사용이 허가된 유일한 기구인 Wingspan에 대한 초기 다기관 연구의 결과이다. 치료 후 전체 뇌졸중 발생률이 9.7%, 사망률이 2.3%로 그리 좋은 성적이라고 볼 수는 없으나, 크기가 작은 Gateway balloon의 사용으로 시술과 직접 관련된 합병증이 적은 큰 장점이 있다. 기존에 관상동맥용 기구를 사용한(off-labeled) 치료의 결과와 직접 비교는 불가능하여 어떤 형태의 기구가 이상적인지는 알 수 없다. Wingspan은 두개내 혈관에서 현재 사용이 허가된 유일한 기구로 자가팽창형 스텐트일 뿐이며, 두개내 혈관의 치료에 있어 자가팽창형 스텐트만이 허가된다는 의미는 아님을 기억할 필요가 있다.

폐기종: MDCT 정량분석시 조사량과 절단면 두께- 육안 및 현미경으로 본 형태계측

Pulmonary Emphysema: Radiation Dose and Section Thickness at Multidetector CT Quantification--Comparison with Macroscopic and Microscopic Morphometry

Madani A, De Maertelaer V, Zanen J, Gevenois PA. Radiology 2007;243:250-7

[논 평] 성균관대의대 이경수 교수

CT 영상을 이용한 폐기종 정량분석에서 CT 선량-시간 곱(current-time product)을 20 mAs까지 낮추어도 통계적으로 큰 차이없는 정량분석 영상을 얻을 수 있음을 보여준다. 하지만 이러한 저선량 CT를 이용한 폐기종 정량분석 시 추적검사의 경우에도 같은 parameter와 영상재구성 두께를 사용해야만 의미가 있지 다른 parameter와 영상재구성 두께를 사용 시 틀린 정량분석이 될 수 있음을 보여준다.

폐결절: 3D MDCT 자료에서 최대강도투영법과 부피묘사 영상법의 민감도 비교

Pulmonary Nodules: Sensitivity of Maximum Intensity Projection Versus that of Volume Rendering of 3D Multidetector CT Data

Peloschek P, Sailer J, Weber M, Herold CJ, Prokop M, Schaefer-Prokop C. Radiology 2007;243:561-9

[논 평] 성균관대의대 이경수 교수

다중검출기 CT를 이용한 폐소결절(<10 mm in diameter) 발견에 있어서 부피묘사 (volume rendering) 영상법이 최대강도투사(maximum intensity projection) 영상법보다 통계적으로 유의하게 우월함을 보여주는 연구이다. 그러므로 폐암이나 폐전이의 소결절 발견을 위해서는 기존의 횡단영상에 더해서 부피묘사(volume rendering) 영상을 부수적으로 얻으면 더 많은 결절을 쉽게 발견할 수 있어 보인다.

고해상도 CT 혈관조영술을 이용한 정상 및 비정상 관상동맥과 정맥의 해부학

Normal and Variant Coronary Arterial and Venous Anatomy on High-Resolution CT Angiography

Kini S, Bis KG, Weaver L. Am J Roentgenol 2007;188:1665-74

【 논 평 】 경북의대 이종민 교수

이 논문은 64채널 MDCT를 이용하여 얻어진 심장영상에서 관상동맥 및 심정맥의 정상 해부학과 흔히 관찰되는 변이에 대하여 기술한 교육적 논문이다. 최근 64채널 MDCT가 널리 보급되면서 심장검사의 성공률이 높아지고 영상의 품질도 증가되고 검사 자체도 쉬워져 실제 환자 진료에 있어서 MDCT를 이용한 심장검사에 대한 의존도가 높아지는 추세이다. 심장관련 임상 의들도 심장 MDCT 영상의 판독에 관심을 가질 정도로 그 중요성은 커지고 있다. 이 시점에서 심장영상의 정확한 판독은 영상의학과 의사에게는 필수적이라 할 수 있고 이를 위해 관상동맥의 정상 및 비정상 형태를 숙지할 필요가 있다.

MRI에서 심근의 지연조영증강을 나타내는 비허혈성 원인

Non-Ischemic Causes of Delayed Myocardial Hyperenhancement on MRI

Lim RP, Srichai MB, Lee VS. Am J Roentgenol 2007;188:1675-81

【 논 평 】 경북의대 이종민 교수

심근의 지연조영증강 소견은 심근경색에서 괴사된 심근의 범위를 의미한다는 사실은 잘 알려져 있다. 이러한 소견은 괴사로 인해 손상된 미세혈관벽을 타고 유출된 조영제가 세포간질에 포획되어 발생한다. 지연조영증강 소견의 임상적 유용성도 높아 심근경색의 검사에 있어서 가장 중요한 요소라 할 수 있고 현재의 심장검사장비 중 MRI에서 가장 잘 관찰된다. 그러나 심근경색이 의심되지 않는 경우에서도 심근의 지연조영증강이 관찰된다는 보고가 증가하고 있다. 즉 심근경색이 아닌 다른 이유에 의한 심근의 괴사도 지연조영증강의 소견을 보일 수 있다는 것이다. 또한 심근경색 중심의 심장검사에서 탈피해 다양한 심근질환을 영상으로 확인하게 되면서 비허혈성 지연조영증강의 경우는 관심을 끌고 있다. 특히 관상동맥분지의 영역에 일치하지 않거나 심내막을 침범하지 않은 지연조영증강은 비허혈성 심근이상을 의심케 한다. 이 논문은 이러한 비허혈성 지연조영증강의 경우들을 소개하고 있다.

BRCA 유전자 돌연변이 매개체에서 종괴로 나타나는 유방암의 초음파 영상 소견

Sonographic Features of Breast Carcinoma Presenting as Masses in BRCA Gene Mutation Carriers

Mesurolle B, Kadoch L, El-Khoury M, Lisbona A, Dendukuri N, Foulkes WD. J Ultrasound Med 2007;26:817-24

[논 평] 성균관대의대 한부경 교수

캐나다에서 발표한 이 논문은 유전적 소인이 있는 유방암 중 BRCA1과 관련된 유방암의 초음파 소견이 돌발성 유방암에 비해 덜 악성처럼 보인다는 것을 지적하였다. 후향적 검사로 33명의 유전자 관련 유방암과 148명의 돌발성 유방암을 비교하였다. 이러한 소견은 빨리 자라고 더 공격적인 성향과 연관이 있다. 우리나라에는 유전적 유방암이 적다고 알려져 있으나 이러한 초음파 소견을 보면 유전자 검사 결과와 연관시켜 보는 것도 흥미롭겠다.

장의 과립구성 육종: CT 소견

Granulocytic Sarcoma of Bowel: CT Findings

Choi EK, Ha HK, Park SH, et al. Radiology 2007;243:752-9

[논 평] 연세의대 유정식 교수

과립구성 육종(granulocytic sarcoma)은 이전에 chloroma로 불리웠던 종양으로서 주로 급성골수성백혈병에 동반하는 드문 질환이다. 본 논문은 그 중에서도 더 드문 장관을 침범한 경우의 CT 소견을 정리하였다. 결과적으로 장관자체의 병소는 매우 비특이적이지만 복막과 장간막의 침범이 아주 빠르게 진행되는 경향이 있다. 주의해야 할 점은 혈액학적 이상소견이 발견되기 이전에 장관에만 병소가 발견되는 경우도 많고 그 때 림프종을 위시한 다른 종양성 질환이나 염증성 병변들과 감별진단이 어렵다는 것인데, 이 논문에서 정리한 소견들을 항상 염두에 둔다면 환자의 조기진단과 적절한 치료에 도움이 될 것으로 기대한다.

MSCT를 이용한 간 병변의 검출 시 조사량 감소 효과와 Edge-preserving 잡음 감소 가능성

The effect of dose reduction and feasibility of edge-preserving noise reduction on the detection of liver lesions using MSCT

Wessling J, Esseling R, Raupach R, et al. Eur Radiol 2007;17:1885-91

【 논 평 】 서울의대 이정민 교수

최근 MDCT의 보급으로 고해상도 다중시기 복부 CT 검사가 쉽게 가능하게 됨에 따라 복부 질환의 진단에 큰 도움이 되고 있다. 하지만, 이에 수반되는 단점으로는 방사선조사량의 증가하는 점이 있다. 저자들은 이 연구에서 방사선조사량의 감소(dose reduction) 및 edge-preserving filter를 이용한 잡음 감소가 영상의 질 및 간의 병변의 검출에 미치는 영향을 평가하여, Noise reducing, but edge preserving filter가 간 CT 검사에서 radiation dose를 줄일 수 있음을 보여 주었다.

자궁 체부와 경부의 악성 종양의 MRI

MRI of Malignant Neoplasms of the Uterine Corpus and Cervix

Sala E, Wakely S, Senior E, Lomas D. Am J Roentgenol 2007;188:1577-87

【 논 평 】 가톨릭의대 변재영 교수

부인 암(gynecologic oncology)에서의 MRI의 역할은 지난 20여년 동안 계속 발전해 왔으며, MRI는 부인 암의 진단, 병기 결정, 치료 방향 결정, 치료 후 추적검사 및 재발암 발견에 중요한 역할을 담당하고 있다. MRI는 FIGO staging system에 공식적으로 포함되지는 않았지만 부인 암의 평가에 가장 확실한 영상 기법이다. 저자들은 함정(pitfall)을 피하고 가장 좋은 결과를 얻기 위해 다양한 증례와 최적화된 MRI protocol의 예를 제시해 주고 있다.

간으로 전이된 Neuroendocrine Tumor에 대한 화학색전술과 단순한 색전술 치료의 비교

Chemoembolization and Bland Embolization of Neuroendocrine Tumor Metastases to the Liver
Ruutinen AT, Soulen ST, Tuite CM, et al. J Vasc Interv Radiol 2007;18:847-55

【 논 평 】 울산의대 윤현기 교수

간세포암 또는 간내 전이암의 색전치료에 있어 화학색전술(chemoembolization)과 단순한 색전술(bland embolization)의 효과를 비교하는 연구는 간혹 있어왔다. 이 연구는 neuroendocrine tumor의 간내 전이암에 대하여 단순한 색전술만 시행한 군과 화학색전술을 시행한 군의 치료성적을 비교한 내용을 다루고 있다. 단순히 5년 생존율의 비교를 보면 화학색전술군이 50%로 색전술만 시행한 군의 33%보다 통계적으로 유의하지 않은 정도로 좋았으나, 3년간 종양이 재발하지 않을 확률을 비교하였을 때 화학색전술군이 35%로 단순 색전술군의 0%에 비해 월등히 좋았고 특히 carcinoid tumor의 경우에는 52% 대 0%로 월등한 차이를 보였다. 항암제의 사용에 의한 독성을 감안하더라도 환자의 삶의 질을 생각하면 화학색전술을 시행하는 것이 더 좋다는 내용을 보고하고 있다.

골수염에 대한 영상유도 골 생검: 양성 혹은 음성 표본과 관련이 있는 인자가 있는가?

Imaging-guided Bone Biopsy for Osteomyelitis: Are There Factors Associated with Positive or Negative Cultures?
Wu JS, Gorbachova T, Morrison WB, Haims AH. Am J Roentgenol 2007;188:1529-34

【 논 평 】 경희의대 류경남 교수

골수염의 조기 진단 및 치료는 매우 중요하며 확진은 배양을 통해 원인균을 확인하는 것이다. 그러나 수술이나 영상유도 하에 얻어진 표본의 배양은 음성으로 나오는 경우가 흔하다. 이러한 배양 결과에 영향을 미치는 인자는 분명하지는 않으나 표본을 얻는 시기에 항생제의 사용, 생검 조직의 작은 양, 표본조직을 얻는 방법의 실수 등이 있을 수 있다. 이 논문에서 저자는 생검에서 2 mL 이상의 고름이 흡인되었을 때 높은 배양 양성률(83%)을 보이며 고름이 흡인되지 않았을 시에는 단지 29%만이 양성률을 보여 2 mL 이상의 고름 흡인이 배양 양성률과 매우 밀접한 연관성이 있다는 내용을 제시하고 있다. 이와 함께 생검 24시간 이내에 항생제를 사용하지 않는 것(42%)이 사용하는 것(24%)보다 높은 배양 양성률을 보였다. 그러나 생검에 사용되는 바늘 크기는 영향을 미치지 못했다. 그러나 이 연구에 사용된 바늘의 크기가 크게 차이가 없어 이 결과에 대해서는 결론을 내리기 어려워 보인다. 이 논문을 통해서 고름이 없는 뼈 생검의 경우 양성률을 높이기 위해 다양한 노력이 필요할 것으로 보인다.

소아의 Ovarian Torsion에 대한 초음파 영상 소견

Sonographic Findings of Ovarian Torsion in Children

Servaes S, Zurakowski D, Laufer MR, Feins N, Chow JS. Pediatr Radiol 2007;37:446-51

【 논 평 】 서울의대 천정은 교수

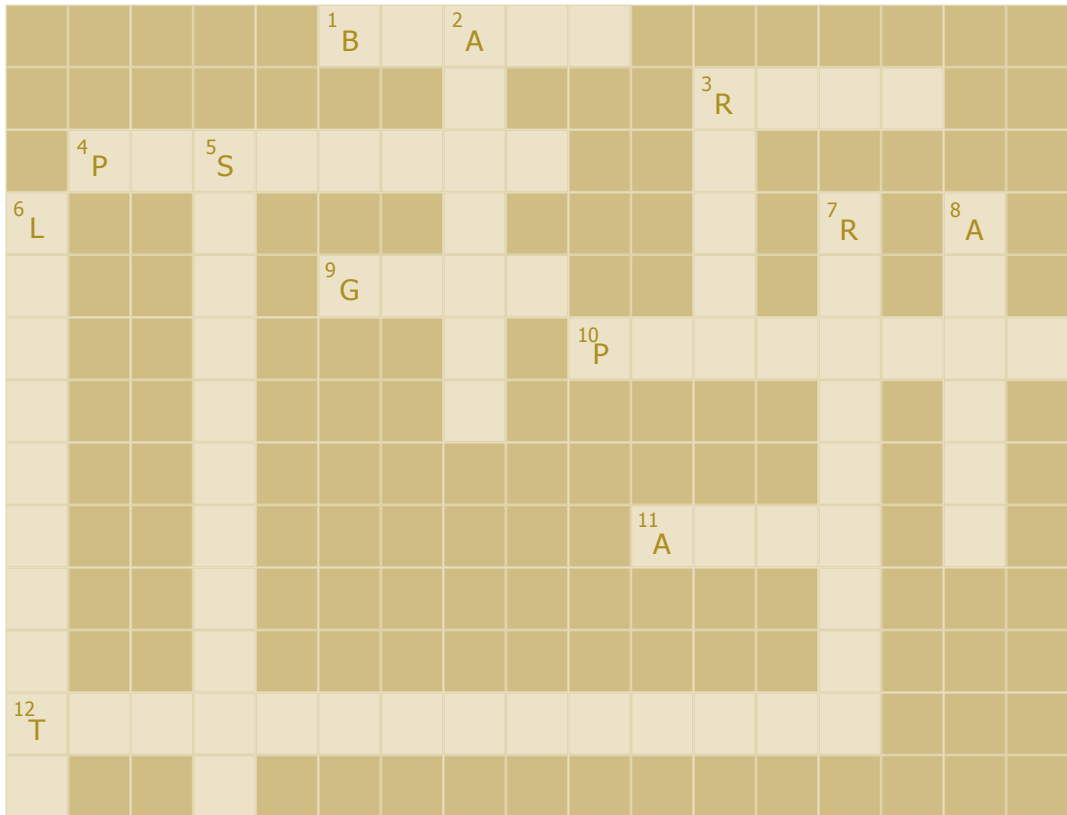
소아환자의 ovarian torsion은 드물지만 급성복증의 중요 원인 중에 하나이다. Ovarian torsion의 초음파 영상소견을 익혀두어야 하며 급성복증으로 내원한 여아의 경우 양쪽 ovary를 잊지 않고 확인해야 할 것이다.

P90 Quiz Answer

- 감별 진단: Fibroadenoma, Phyllodes tumor, Hamartoma
- 진단: Hamartoma
- 진단에 도움이 되는 소견
 - 1) Fat components in the mass (T1-weighted MRI, mammogram)
 - 2) Pseudocapsule

Crossword Puzzle

Radiology Digest Crossword Puzzle



ACROSS

- 1 The sandy or stony shore of a sea or lake
 3 Radiological Society of North America (abbrev.)
 4 An official identity document carried by a person travelling abroad
 9 ____ focus; Calcification seen in pulmonary parenchyma and hilar nodes resulting from earlier, usually childhood, infection with tuberculosis
 10 Feeling of enjoyment or satisfaction
 11 Adult respiratory distress syndrome (abbrev.)
 12 The act of transporting or the process of being transported

DOWN

- 2 A place where civil aircraft arrive and depart, with facilities for passengers and cargo, etc
 3 ____ complex; the typical lesions of primary pulmonary tuberculosis, consisting of a small peripheral focus of infection (Ghon focus)
 5 The visiting of famous or interesting places, esp. by tourists
 6 White cell of the blood that are derived from stem cells of the lymphoid series
 7 ____ aneurysm; Aneurysm of the right ventricle or right ventricular outflow patch, aneurysm occurring after right ventriculostomy
 8 In or to a foreign country or countries

*퍼즐의 단어들은 Pictorial Essay 본문 중의 용어들과 일반용어(주제: 여행)들로 구성되었습니다.

※ 정답은 다음호에

Radiology Digest (Vol.2, No.2) Puzzle 당첨자

Radiology Digest에 관심가져 주시고, Puzzle에 응모하신 선생님들께 감사드립니다.
당첨되신 10분 선생님들께 문화상품권(5만원)을 드립니다.
앞으로도 선생님들의 많은 참여바랍니다. 감사합니다.



성 명	성 명
김세형	서울대병원
김수진	서울대병원
김은영	삼성서울병원
김지은	삼성서울병원
문운현	해남한국병원
송종기	영산포제일병원
오대근	삼성서울병원
이인혁	원주기독병원
정연신	하나로의원
한기태	하나로의원

※ 가나다순

지난호 정답



몽골 의료봉사를 다녀와서

신지훈 | 울산의대

8월 10일(금)부터 16일(목)까지 서울아산병원에서 몽골의료 봉사를 다녀왔다. 떠나기 약 한달 전쯤 외과팀 중심으로 몽골에 의료봉사를 간다는 얘기를 듣고 나도 가겠다고 결정하는 데는 긴 시간이 걸리지 않았다. 봉사를 하러 간다는 의미도 컸지만 몽골에 가보고 싶다는 막연한 기대감도 많이 작용하였다. 최근에 캄보디아에 의료 선교를 몇 차례 다녀왔지만 이번 몽골에서는 인터벤션을 직접 할 수 있다는 점이 나를 충동했고 이로써 나의 작은 노력으로 그들에게 직접적인 도움을 줄 수 있다는 점이 큰 매력으로 다가왔다.

몽골은 생각보다는 가까운 나라이다. 지도에서 차를 갖다 대면 수도인 울란바토르까지 서울에서 직선거리로 홍콩과 거의 같다. 겨울에는 매우 추운 곳이지만 이번에 갈 때 그곳의 날씨는 괜찮았다. 몽골 방문 시기는 아주 좋은 시기였다고 한다. 낮에는 물론 조금 더웠지만 시내 도로변만 벗어나면 시원하고 상쾌한 공기가 마음까지 시원하게 해 주었다.

금요일 밤 비행기로 가서 몽골 국립의대 부속병원 혈관조영실에서 토요일과 일요일에 각각 오후 7시 30분, 오후 6시까지 계속해서 일했다. 현재 몽골 전체에는 4대의 혈관조영 기계가 있다고 하는데 그것도 모두 울란바토르에 있다고 한다. 서울에서 일할 때 보다 하나의 같은 기술을 해도 두 배 정도는 힘든 느낌이었다.



몽골 국립의대 병원 혈관조영실에서 시술하는 중에

Roadmap 기능도 없고 injector도 없어서 모두 hand injection을 해야 했다. 일단 그 전날 밤 늦게 도착해서 잠을 설친 이유도 있었지만 이곳 시스템에 적응이 되지 않아 긴장을 한 탓도 있었다. 그래도 이틀 동안 총 9건의 간암 화학색전술을 했고, 담도 풍선확장술과 popliteal vein puncture를 통한 direct venogram, lower extremity angiogram을 한 건씩 했다. 일부 환자들에서는 CT를 충분히 할

용하지 못하고 초음파만으로 간암 화학색전술을 결정하고 시행하는 것이 전체적으로 허술해 보였다. CT도 조영제가 비싸서 그런지 대개는 조영증강 전 CT였다. 환자를 angio table에 눕힌 후 초음파로 최종 상태를 파악하고 puncture를 시작하게 된다. 몽골은 총 인구가 270만이고 여러 종류의 간염 환자들이 많은 편이고 따라서 간암환자도 계속 증가 추세라고 한다. 어림짐작으로 몽골에 있는 총 4대의 angio 기계로 수술 받지 못하는 간암환자 화학색전술 환자를 감당하기 어려울 것 같은데도 이번에 갔던 몽골 국립의대 부속병원에서는 일주일에 한 10건 이내의 환자를 치료한다고 한다. 실제 환자가 그리 적은 것은 아닐 텐데 가난한 사람들은 제대로 치료도 못 받는 상황으로 보인다. 우리가 가진 지식과 기술을 나눠주는 일에 더 관심을 가져야 할 것 같다. Venogram을 했던 여자분의 남편은 다음에 몽골에 또 오면 저녁을 대접하겠다고 했는데 그 얘기만으로도 마음이 훈훈했다. 주말이었음에도 불구하고 수고해준 현지 의료진에게 감사 드린다. 8명의 외과 의사들이 가서 몽골의대 부속병원과 연세친선병원 수술실에서 다수의 갑상선, 치질, 위암 환자들을 수술했다. 내과, 산부인과 선생님도 한 분씩 가서 진료를 하였고 초음파는 같은 과에 있는 이안 선생님이 수고해 주었다.

월요일에는 울란바토르에서 북동쪽으로 비행기로 약 1시간 정도 거리에 위치한 흙스골 호수 지역에 가게 되었다. 겉은 비행기였지만 내부는 버스 같은 프로펠러를 장착한 약 40인승 비행기를 이용했다. 도착 후 한 진료소를 빌려 진료를 했고 난 초음파 진료를 했다. 재미있는 것은 이곳 사람들은 증상을 호소하면서 쓸개가 아파요, 췌장이 아파요, 신장이 아파요 등등으로 거의 예외 없이 특정 장기를 지적한다. 유목 생활을 하면서 양을 많이 잡다 보니 anatomy에 익숙하게 되고 아픈 부위에 인접한



몽골 전통 이동식 천막인 게르 안에서 유진이와 함께

장기를 직접 얘기하게 되었다고 한다.

진료를 하면서 이 세상에는 우리의 손길과 도움이 필요한 곳이 참 많다는 생각을 하게 된다. 우리와 생김새도 비슷한 점이 많고 언어학적으로도 같은 계열이라는 여러 비슷한 점이 있어서 그런지 몽골은 왠지 친숙한 점이 많은 나라이다. 흡스골 호수 지역은 몽골에서도 유명한 휴양지로 알려져 있는 곳이다. 경기도 크기의 호수이고 아직 개발이 잘 안된 만큼 최상급의 청정지역으로 호수 물을 그냥 먹어도 된다고 한다. 맑은 호수만큼 마음도 깨끗해지고 넓은 호수만큼 마음도 넓어진 느낌이었다.

화요일, 수요일에는 주로 흡스골 호수 가에서 긴장을 풀고 쉬는 스케줄이었다. 초등학교 2학년인 큰 애 유진이를 데리고 갔는데 오히려 내가 바쁠 때는 괜찮았는데 같이 쉬다 보니까 한두 가지 일로 부딪치게 되었다. 아빠 맘 같아서는 와서 하나라도 더 보고 느끼게 해주고 싶었지만 유진인 호수와 돌에 집착하는 것 같았고 밀린 숙제 하라고 재촉하면서 그랬다. 유진이와 썰렁한 분위기를 갖는다는 것이 속으로는 불편했지만 유진이는 곧 기분이 풀어져서 괜히 내가 얼굴에 무게 잡는 것이 오히려 우스웠다 ..

흡스골에서는 몽골의 전통 이동식 가옥인 게르에서 묵게 되었다. 흡스골 호수 지역은 해발이 높은 관계로 밤에는 추워서 게르의 가운데 있는 난로에 장작으로 불을 지핀다. 낭만적으로만 생각했는데 실체는 그게 아니었다. 이 불을 꺼뜨리면 바로 추위 그 자체이다. 더구나 유진이도 같이 있어서 불을 꺼뜨리면 안 된다는 생각에 거의 4시까지 계속 30분 간격으로 장작 넣느라 잠을 못 잤다. 장작을 조금만 많이 넣어도 너무 뜨거워지고 조금만 방심하면 나무가 금방 타고 불을 꺼뜨리게 된다. 다음 날 알아보니까 다른 게르에선 불을 꺼뜨려서 엄청 추웠다고 한다 ..

마지막 날 새벽에는 옆에 있는 산을 올라간다고 우리 게르 안에 있던 4명 모두 새벽 4:30에 일어나서 칠곡 같이 검은 거리를 거의 두 시간 동안 헤맸다. 결국 계속 가다가는 유진이가 발에 동상 걸릴까봐 산 입구까지만 갔다가 되돌아 왔다. 올 때에는 유진이를 업고 오느라 혼났다. 그 외에도 말을 5시간 동안 타고 다닌 일, 대초원에서나 가능한 일이라고 공중 부양해서 사진 찍은 일, 오기 전 날 모닥불 앞에 서서 같이 노래하던 일, 기타 치면서 같이 복음성가 부르던 일 등 많은 일들이 있었다.

영상의학과 의사로서도 의료 봉사에서 할 일이 많이 있다. Portable 초음파를 가지고 수준 높은 진료를 할 수 있으며 기계가 허락된다면 인터벤션도 이번 몽골에서처럼 가능하다. 앞으로도 봉사의 기쁨을 누리는 기회가 많아지기를 소원한다.

2007.8.26. 신지훈.

Radiology Digest Radiology Digest



Radiology Digest

Radiology Digest에 보내주신 많은 관심과 사랑에 감사드립니다.

지난 2006년 4호 배포시 전 구독자를 대상으로 설문을 진행한 결과 많은 의견들이 개진되었으며, 이러한 의견을 수렴하여 2007년 3호부터 반영하였습니다.

1. Pictorial Essay가 신설되었습니다.

‘Pictorial Essay’는 실제 임상에서 접할 수 있는 영상을 중심으로 각 부위별 병변의 진단 및 감별진단에 대한 집중탐구가 이루어집니다.

2. Radiology Digest의 ‘Coffee Break’에서는 독자들의 참여를 위한 기고제도가 운영됩니다.

감명 깊었던 책이나 영화의 감상문, 여행기, 학회 참관기, 자작시 등 소재는 자유이며, 원고분량은 A4 기준 2장 이내입니다.

해당 원고는 본 저널의 편집위원회의 심의를 거쳐 채택되며, 채택되신 분께는 소정의 상품을 보내드립니다.

Vol.2, No.4 마감일: 2007. 11. 17 (토)

앞으로도 지속적인 관심과 사랑을 부탁드립니다. 선생님들의 적극적인 참여를 기다리고 있습니다. 원고를 기고하실 분께서는 아래의 연락처로 문의하여 주십시오.

E-mail: hyuk0301@hanmail.net
hswoo@kimsonline.co.kr

Tel : 02-538-1574

Fax : 02-569-5507



QUOTES

- Strive for excellence, not perfection

H. Jackson Brown

- You've got to get up every morning with determination if you're going to go to bed with satisfaction.

George Lorimer

- If you have integrity, nothing else matters. If you don't have integrity, nothing else matters.

Alan Simpson

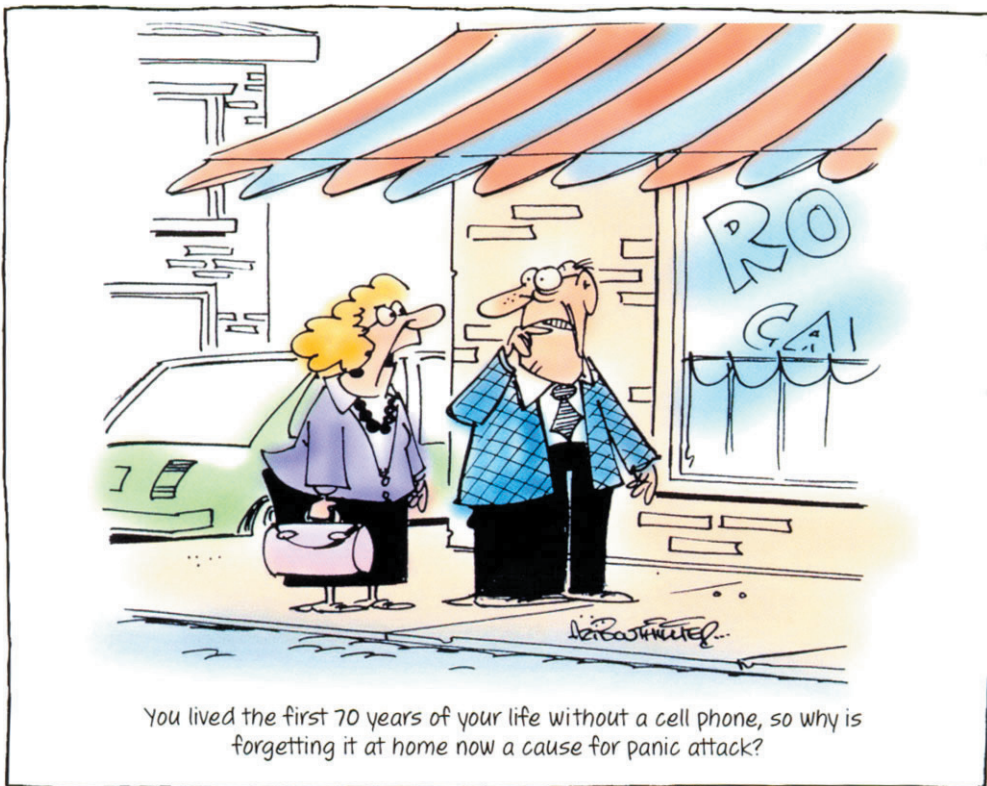
- Knowledge comes, but wisdom stays.

Alfred Lord Tennyson

- Every human being is the author of his own health or disease.

Buddha

CARTOON



2007년

10월

10. 7 (일) ~ 10. 13 (토) **34th Annual Meeting and Refresher Course of the ISS (ISS International Skeletal Society)**
Location: Budapest, Hungary
www.internationalskeletalsociety.com
10. 18 (목) ~ 10. 20 (일) **ESCR 2007 (ESCR European Society of Cardiac Radiology)**
Location: Rome, Italy
www.escr.org/2007_home.shtml
10. 22 (월) ~ 10. 24 (수) **제63차 대한영상의학회 학술대회 및 정기평의원회**
Location: 그랜드힐튼 호텔, 서울
www.radiology.or.kr

11월

11. 12 (월) ~ 11. 16 (금) **AFSUMB 2007 (AFSUMB Asian Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology)**
Location: Bangkok, Thailand
www.afsumbthailand.org
11. 25 (일) ~ 11. 30 (금) **RSNA 2007 (RSNA Radiological Society of North America)**
Location: Chicago, Illinois
<http://rsna2007.rsna.org>

12월

12. 13 (목) **대한영상의학회 발전의 밤**
Location: 그랜드힐튼호텔, 서울

2008년

1월

1. 20 (일) ~ 1. 24 (목) **ISSET 2008 (20th Annual International Symposium on Endovascular Therapy)**
Location: Westin Diplomat Resort & Spa, Florida
www.iset.org

1. 24 (목) ~ 1. 26 (토) **10th Asian Musculoskeletal Society Annual Scientific Meeting 2008**
Location: Hyatt Regency Hotel, Surabaya-Indonesia
www.ams08-imts.org

2월

2. 17 (일) ~ 2. 22 (금) **ARC 2008 (Abdominal Radiology Course)**
Location: Westin Mission Hills Resort & Spa, California
http://www.sgr.org/sgr_meetings2008.htm

3월

3. 7 (금) ~ 3. 11 (화) **ECR 2008 (European Congress of Radiology)**
Location: Austria Center Vienna, Austria
www.myesr.org/cms
3. 15 (토) ~ 3. 20 (목) **2008 SIR (33rd Annual Society of Interventional Radiology)**
Location: Washington, DC
www.sirmeeting.org

4월

4. 13 (일) ~ 4. 18 (금) **ARRS 2008 (The American Roentgen Ray Society 108th Annual Meeting)**
Location: Marriott Wardman Park Hotel, Washington, DC, USA
www.arrs.org/meetings/an08/
4. 19 (토) ~ 4. 20 (일) **ASCI 2008 (2nd Scientific Meeting Asian Society of Cardiovascular Imaging)**
Location: Furama Riverfront Hotel, Singapore
www.asci2008.org

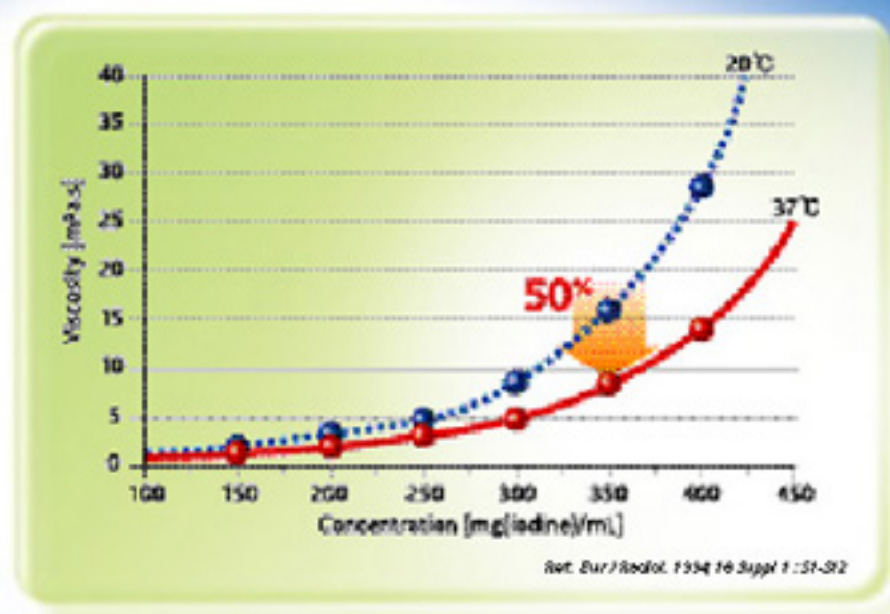
5월

5. 7 (수) ~ 5. 10 (토) **SPR 2008 (The Society for Pediatric Radiology 51st Annual Meeting)**
Location: Scottsdale, Arizona
www.pedrad.org

10월

10. 24 (금) - 10. 28 (화) **AOCR 2008, 12th Asian Oceanian**
Location: Seoul, Korea
<http://www.aocr2008.org>

Now, Focus on Viscosity in Contrast Media !!!



“체온 상태에서조영제의점성도는20°C에서의
점성도와비교하여약50%정도 낮아집니다.”

- ❑ 조영제의민감성은 조영제물리화학적 특성인 점성도, 삼투압, 친수성 특성의 복합요인에 의해 결정됩니다.
- ❑ 삼투압600mOsm/kg 이하의 조영제에 있어서 점성도 등 미민감성에 중요한 역할을 합니다.
- ❑ 점성도는 조영제의민감성을 결정하는 물리화학적 특성 중 유일하게 온도변화를 통하여 조절이 가능합니다.
- ❑ 점성도는 온도가 차면 기체를수록 낮아지므로 주입시보다 용이하여민감성이 향상됩니다.

Ref. 1) Jidunyu et al. 2005, No. 2204-2205

2) Eur J Radiol. 1994; 16 Suppl 1: S1-S12

3) Product information

Domestic Original Contrast Media



파미레이® 250/300/370

(이오파마들) 주사액

Now, Focus on Viscosity with **ViscoCheck**
for your patients!!!



“이제 파미레이어 부착된 온도에 **ViscoCheck**
환자를 위한 최적의 점성도를 확인하십시오.”

- ▶ 점성도는 조영제의 안전성을 결정하는 물리화학적 특성 중 유일하게 온도에 따라 변화합니다.*
- ▶ 조영제의 점성도는 체온과 유사한 온도에서 최적의 점성도를 나타내어 안전성이 향상됩니다.*
- 체온에서의 점성도는 30°C에서의 점성도에 비해 약 50% 정도 낮아집니다.*
- ▶ 파미레이어 부착된 **ViscoCheck**과 유사한 온도로 가온되면 'OK' 표시가 나타납니다.*

(Ref. 1) Eur J Radiol. 1994; 19 Suppl 1: S1-S12. 2) Product information. 3) Data on Dongkook Pils.

Domestic Original Contrast Media

파미레이어 250/300/370
비조영제 주사액

With





Domestic Original Contrast Media in **MRI**

메가레이는 자체 기술로 원료합성 및 제품화한 MRI조영제입니다.¹⁾



메가레이® 주사
기다행태원산 디페닐루틴 10/15/20ml



Domestic Original Contrast Media



2006년
460만불 수출



2006년
160만불 수출



2003년
유럽 특허 획득



2001년
특허 획득



2000년
유럽 품질규격적합인증
COS획득



1999년
후생성
완제품 등록

2006년 800만불 수출

Patent X-Ray Contrast Media

- 국내 최초로 조영제 원료합성 및 제품화에 성공하였습니다.
- 고순도의 Iopamidol 제조방법에 대한 국내 및 유럽특허를 획득하였습니다.^{1) 2)}
- 국내에서 유일하게 250, 300, 370mg/mL 제제를 발매하고 있습니다.

Proven X-Ray Contrast Media

- 서울대병원에서 동물실험 및 임상연구를 통하여 기존 비이온성 조영제와 동등한 효과 및 안전성이 입증되었습니다.^{3) 4) 5)}
- Osmolality, Viscosity, Hydrophilicity, Toxicity에 있어 Optimum balance를 가지는 Iopamidol 제제입니다.^{6) 7)}

Exporting X-Ray Contrast Media

- 유럽의약품 품질관리 위원회에서 국산 조영제로서는 최초로 규격적합인증인 COS를 획득하였습니다.⁸⁾
- 일본 후생성에서 제품허가 및 완제품 등록을 완료하였습니다.⁹⁾
- 유럽 및 일본 등으로 수출되어 사용되어지고 있습니다.¹⁰⁾

Economical¹¹⁾ X-Ray Contrast Media

- 합리적인 보험수가로 환자의 경제적 부담을 경감시켜줍니다.

 **Pamiray[®]**
(Iopamidol) Injection



Radiology Digest

.....
Radiology Digest 는 동국제약(주) 후원으로

영상의학과 전공의 및 전문의 선생님들께 무료로 배포되고 있습니다.
.....