$^{68}Ge/^{68}Ga$ Generator



cGMP CERTIFIED

Reduced breakthrough rates (≤ 0.001 %)

Total 450 elutions

0.1 M HCl 4 ml elution

Direct labelling with different peptides

No need pre-purification and fractionation method

Low metallic impurity

Elution yield ≥70%*

Delivering with short lead time

Complete Set of Required Elution Accessories Provided

Intended for use in radiolabeling procedures
For in vitro radiolabelling. Not Intended for direct use in patients.
*First elution

SPECIFICATIONS	
Appearance	Clear and colorless solution
Elution yield	≥70%*
Radiochemical purity	$^{68}Ga^{+3}$ ≥95%
Elemental impurities	Fe ≤10 µg/GBq Zn ≤10 µg/GBq
^{68}Ge Breakthrough	^{68}Ge ≤0.001%
Radionuclidic purity	^{68}Ga ≥99.9%
Bacterial endotoxins	<20 IU/mL
Eluent	0.1 M HCl
Elution volume	4 mL
Shelf life	1 year or ~450 elutions
Available Activity Range	20–100 mCi

PHYSICAL DATA	
Mother nuclide	**^{68}Ge**
Half-life	270.95 days
Decay mode	Electron capture
Daughter nuclide	**^{68}Ga**
Half-life	67.71 min
Decay mode	ß+ decay (89%), Electron capture (11%)
Decay energy	E $(ß)_{max}$=1.9 MeV Gamma: 511 keV (178%, annihilation)
Column material	Modified TiO_2

국내 최초 FDA 허가

전립선암 Radiohybrid™ PSMA-7.3 PET/CT 진단제

PROSTaseek™

flotufolastat F 18 injection



국내 최초 FDA 허가 제품

NCCN 가이드라인 등재

ASCO 가이드라인 등재

dcbo |주|듀켐바이오 DUCHEMBIO. CO., LTD

검사실을 위한 효율적인 제안

BECKMAN COULTER

■ 자동화 검체 분류 장비_AutoMate 1250/2550

Model	AutoMate 1250	AutoMate 2550
		
분류 속도	800 samples/hour	1,200 samples/hour
분주 속도 (Max)	700 tubes/hr Max	900 tubes/hr Max

■ Feature

· Label을 투과하여 Sample량 감지
· 사용자 요구에 부합하는 분석기 별 Rack / Archiving Sorting 가능
· Sample Tube의 Cap 색상 감지,분석 : Sample 종류 확인
· Recapping 가능 (Option 사양)

※ 유정메디텍은 벡크만쿨터의 공급사입니다.

BIO-RAD

■ 신뢰할 수 있는 정도관리물질

· 전반적인 검사 분석 과정의 효율적인 정확도, 정밀도 모니터링
· 모든 측정 과정 중 독립적 평가 제공
· 보존기간(Shelf life)가 긴 제3자 인체 기반(Human Matrix) 정도관리물질
· 독립적인 QC물질 사용으로 시약간 로트 사이에서 장기 모니터링 가능

■ 제품소개

· ImmunoAssay Plus Control
· Specialty ImmunoAssay Control
· Tumor Marker Control

※ 유정메디텍은 한국바이오래드의 공식 대리점 입니다.



㈜ 유정메디텍 T. 1661-3273 I E. cs_yj@yjmdt.com I 서울시 중구 소파로4길 27층, 2층

Yujung Meditec

SHINJIN MEDICS

Leading Nuclear Diagnostics Forward

MESSIAH R4200

RIA 의 핵심 공정을 하나의 시스템으로

4

채널 분주 시스템

2-Step

검사 완전 자동화

RALS

공통 Target Rack



검사실 운영을 위한 8 가지 기능

4 채널 분주 시스템

4 개의 세척형 니들과 고정밀 Syringe 로 샘플과 시약을 분주합니다 .

Recovery System

Database 기반 Recovery 기능으로 문제 상황에서 검사를 지원합니다 .

연속 검사 지원

검사 중에도 다음 Worklist 를 생성하여 이어서 검사를 진행할 수 있습니다 .

RALS 장비와 랙 호환

통일된 Target Rack 을 사용하여 검사 공정 간 혼용이 가능합니다 .

2-Step 검사의 완전 자동화

검사 과정을 자동화하여 운영 효율과 사용 편의성을 높입니다 .

직관적인 사용자 화면

장비를 시각화한 GUI 로 검사 진행 상태를 확인할 수 있습니다 .

컴팩트한 설계

검사실 공간을 효율적으로 활용하고 All-in-One PC 를 편리하게 배치합니다 .

다양한 Vial 사용

직경이 서로 다른 Standard 및 Control Vial 을 사용할 수 있습니다 .

신진메딕스 (주)
SHIN JIN MEDICS INC.

제품 및 시스템 문의 070-8277-8855

diakey@diakey.com / www.diakey.com

경기도 고양시 일산동구 일산로 138, B301

RALS

RIA 자동화 검사 시스템

분주부터 계측까지 , 검사 공정을 연결합니다

01 분주



MESSIAH DS-8150

DISPENSER

02 반응



MESSIAH SI-600 MK2

INCUBATOR

03 세척



MESSIAH TW-300 MK2

WASHER

04 계측



MESSIAH

GAMMA COUNTER

공통 랙으로 이어지는 검사 흐름

통일된 Target Rack 으로 공정 간 튜브 이동을 간편하게 .
Network Interface PC 를 통한 Worklist 관리와 검사 결과 연계 .

RIAKEY · DIAKEY

체외진단 시약 포트폴리오

간염 / Hepatitis	갑상선 / Thyroid	종양표지자 / Tumor	호르몬 등 / Hormone
Ultra HBsAg	Ultra TSH	Ultra PSA / PSA	LH / FSH
HBsAg	TSH	Free PSA	Prolactin
Anti-HBs	T3 / T4	AFP / CEA	hHCG
Anti-HBc	Free T3 / Free T4	CA 19-9	Insulin
Anti-HBc IgM	Tg-S	CA 125	C-peptide
HBeAg/Ab	Tg Ab	CA 15-3	Total IgE
Anti-HCV	TPO	NSE	HGH
Anti-HAV		Ferritin	
Anti-HAV IgM			

RIAKEY Vitamin D

Total 25OH Vitamin D

DEQAS 최근 6 회차 모두 PASS

HPLC 상관성 우수

Roche 상관성 우수

시약별 공급 여부 및 규격은 문의해 주시기 바랍니다 .

신진메딕스 (주)
SHIN JIN MEDICS INC.

제품 및 시스템 문의 070-8277-8855

diakey@diakey.com / www.diakey.com

경기도 고양시 일산동구 일산로 138, B301



IMMUNOASSAYS

- Auto-Immunity
- Biogenic Amines
- Bone Metabolism
- Cancer Markers
- Cardiovascular & Salt Balance
- Diabetes & Metabolism
- Fertility
- Gastrointestinal Metabolism
- Growth Factors
- Immunology Markers
- Infectious Diseases
- Thyroid Function



INSTRUMENTS

- Automated System for ELISA & RIA
- Automated Processor for DOT Technology "Auto-Immunity"
- ELISA Instruments



ANTIBODIES

- Bone Metabolism
- Cancer Markers
- Cardiovascular & Salt Balance
- Diabetes & Metabolism
- Fertility
- Growth Factors
- Thyroid Function

MANUFACTURED BY:

DIAsource ImmunoAssays® S.A.

rue du Bosquet 2 - BE 1348 Louvain-la-Neuve - Belgium

Tel.: +32 (0)10 84 99 11 - Fax: +32 (0)10 84 99 90

FOR MORE INFORMATION:

www.diasource-diagnostics.com

DISTRIBUTED BY: KWANGWON TRADING

Kwangwon Trading Company

12 Teheran-ro 19-gil - Gangnam-gu

Seoul 06131 - Korea

Tel.: 02-508-0804 - Fax: 02-3288-0804

e-mail: kwtc@kwtc.kr

LIT1000 R- 1901

Immunotech and DSL

RadioImmunoAssay Products



Thyroid

Reproductive

Adrenal Pituitary

Skeletal

Diabetes

Specialty

Tumor Markers

Allergy

Growth Factor

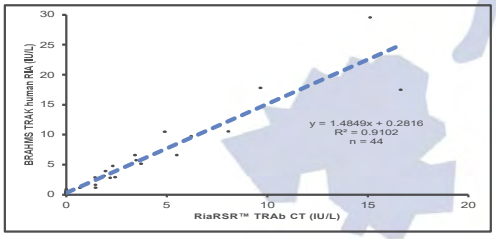
W광원교역주식회사
서울시 강남구 테헤란로 19길 12 (역삼동, 3층)
TEL : 02-508-0804 FAX : 02-501-5178
E-mail : kwtc@kwtc.kr

BECKMAN COULTER®

RSR

Diagnostics for Autoimmunity

RiaRSR™ TRAb CT



n = 25 Healthy Blood Donor		RiaRSR™ TRAb CT		
		Negative	Borderline	Positive
BRAHMS TRAK human RIA	Negative	25	0	0
	Borderline	0	0	0
	Positive	0	0	0

n = 19 Graves' Disease		RiaRSR™ TRAb CT		
		Negative	Borderline	Positive
BRAHMS TRAK human RIA	Negative	0	0	0
	Borderline	1	1	0
	Positive	0	2	15

For Measuring

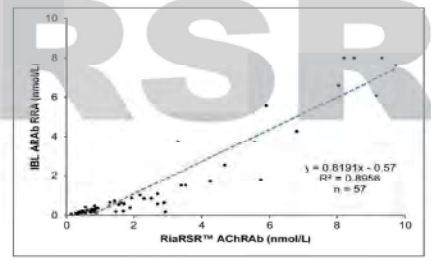
TSH Receptor Ab

Graves' Disease

Diagnosis



RiaRSR™ AChRAb



n = 57 Myasthenia Gravis		RiaRSR™ AChRAb	
		Negative	Positive
IBL ARAb RRA	Negative	9	17
	Positive	0	31

For Measuring

ACh R Autoantibody

Diagnosis



RSR Limited

Parc Ty Glas, Llanishen, Cardiff
CF14 5DU United Kingdom
Tel: +44 29 2068 9299 Fax: +44 29 2075 7770
Website : www.rsrltd.com

(주)부경 에스·엠

Phone : (02) 516-7331 FAX : (02) 516-5123
www.bookyungsm.co.kr e-mail : info@bookyungsm.co.kr

Eckert & Ziegler

Ac-225 Chloride

Radionuclides



Currently available !

(GMP-grade Ac-225 available from Q2/Q3. 2026)

Europe-based production with global reach

Chemical purity Ac-225 > 99.9%

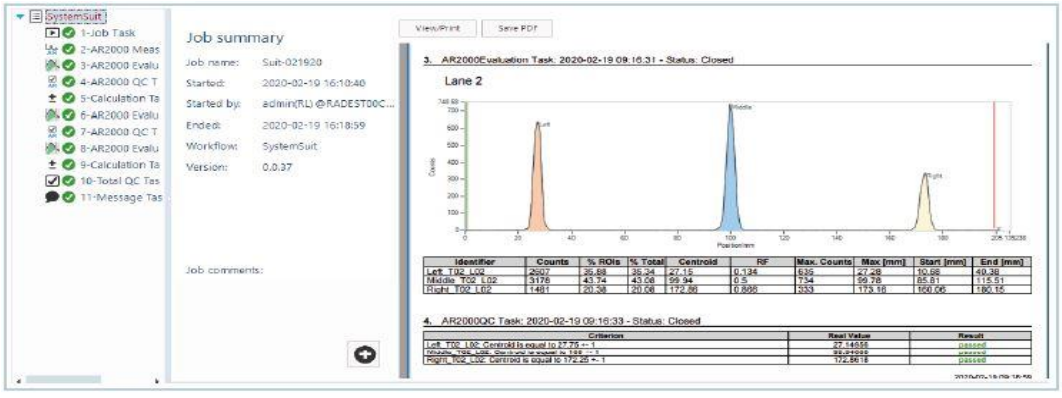
RaPET-Lab/AR

For AR-2000

Automatic QC Report

Audit Trail

GMP Compliance



Screenshot of RaPET-Lab/AR Software

Alpha 측정 시에는 검출기 보호를 위해 HV를 Gamma/Beta 측정(1500V)보다 낮은 1000V로 설정 필수

Alpha 측정 시 1000V의 고압 (HV) 설정을 완벽하게 제어하려면 RaPET-Lab/AR 소프트웨어가 필요합니다!

AR-2000

Radio-TLC imaging Scanner

Industrial Gold Standard RaPET-Lab/AR software
GMP Compliant



Modular-Lab eazy

Routine production of theranostic tracers

GMP and GAMP5 compliance made easy



Prevalidated processes and cassettes

[68 Ga]	DOTA peptides / PSMA / FAPI-46
[177 Lu]	DOTA peptides / PSMA-617
[90 Y]	DOTA peptides / PSMA-617
[225 Ac]	**DOTA peptides / PSMA-I&T**

(주)부경 에스·엠

서울 특별시 강남구 도곡로 205 (YK빌딩 5F)
TEL: 02)516-7331 FAX: 02)516-5123

HOIL
B·I·O·M·E·D

Radioimmunoassay IVD kits



IZOTOP
INSTITUTE OF ISOTOPES CO. LTD.

IZOTOP

IZOTOP	Sample(ul)	Tracer(ul)	Incubation (Hours)	Standard Range
Thyroid Function				
T3 (triiodothyronine) RIA	50	200	1	0 - 780 ng/dl
TSH (thyroid stimulating hormone) IRMA	100	100	30"	0 -100 μIU/ml
FT4 (free thyroxine) RIA	50	200	1	0 - 6.22 ng/dl
T4 (thyroxine) RIA *	25	100	1	0 - 320 nmol/l
FT3 (free triiodothyronine) RIA	100	200	1	0 - 2.6 ng/dl
Anti-hTG (anti-human thyroglobulin) RIA	100	200	2	0 - 3000 IU/ml
hTG (human thyroglobulin) IRMA	100	200	15~24	0 - 250 ng/ml
Anti-TPO (anti-thyroid peroxidase) RIA	10	300	2	0 - 1900 IU/ml
hCalcitonin IRMA	100	100	16~24	0 - 2000 pg/ml
Tumor Markers				
CA19-9 IRMA	100	200	1 + 1	0 - 240 U/ml
CA125 IRMA	100	100	2	0 - 500 U/ml
CA15-3 IRMA	10	200	1 + 1	0 - 300 U/ml
CA72-4 IRMA	100	200	2 + 18~22	3 - 100 U/ml
AFP (alpha fetoprotein) IRMA	50	200	2	0 - 500 IU/ml
hCEA (human carcinoembryonic antigen) IRMA	50	200	1	0 - 180 ng/ml
PSA (prostate specific antigen) IRMA	25	100	1	0 - 100 ng/ml
Free PSA (free prostate specific antigen) IRMA	50	100	2	0 - 30 ng/ml
CYFRA 21-1 IRMA	100	100	18~22	0 - 60 ng/ml
NSE IRMA*	50	200	1	0 - 200 ng/ml
Protein Hormones				
hPRL (human prolactin) IRMA	100	200	1	0 -170 μIU/ml
hGH (human growth hormone) IRMA	50	200	2	0 -100 μIU/ml
hLH (human luteinizing hormone) IRMA	100	200	1	0 -150 μIU/ml
hCG (human chorionic gonadotrophin) RIA*	50	200	2	0 -100 μIU/ml
hFSH (human follicle stimulating hormone) IRMA	100	200	1	0 -150 μIU/ml
Steroid Hormones				
Progesterone*	20	100	1	0 -120 nmol/l
Testosterone	25	400	2	0 - 60 nmol/l
Cortisol*	10	500	2	0 -1600 nmol/l
Other				
C-peptide	50	200	3	Serum : 0 - 30 ng/ml Urine : 0-300 ng/ml
Insulin	100	200	2	0 -17.5 ng/ml
Ferritin	40	200	1	0 - 1000 ng/ml

* 성능개선중.
** 상기 스펙은 제조사의 사정에 의해 변경될 수 있음.

HOIL B·I·O·M·E·D (주)호일 바이오메드
서울특별시 송파구 백제고분로 130(잠실동, 덕양빌딩 5층)
TEL 02-3290-8000 | FAX 02-3290-8007 | E-MAIL info@hoilbiomed.com

| 전시 광고 파트너사 |

GE HealthCare

SIEMENS Healthineers

NEW KOREA INDUSTRIAL CO., LTD.
SINCE 1967

SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD.

Enviro

dcb |주|듀켐바이오

YAKJIN e-MEDICS

KWANGWON TRADING

www.scint.co.kr
상정인터내셔널(주)
SANG CHUNG INTERNATIONAL Co.,Ltd.

(주) 부경에스 · 엠

ym (주)유정메디텍

DK 메디칼솔루션(주)

HOIL BIOMED

信進메딕스(주)
SHIN JIN MEDICS INC.

BRIGHTONIX IMAGING

UniTeko

The TECH

BIODECH

newcure

| 지면 광고 파트너사 |

GE HealthCare

SIEMENS Healthineers

NEW KOREA INDUSTRIAL CO., LTD.
SINCE 1967

SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD.

Enviro

dcb |주|듀켐바이오

YAKJIN e-MEDICS

KWANGWON TRADING

www.scint.co.kr
상정인터내셔널(주)
SANG CHUNG INTERNATIONAL Co.,Ltd.

(주) 부경에스 · 엠

ym (주)유정메디텍

HOIL
B · I · O · M · E · D

信進메딕스(주)
SHIN JIN MEDICS INC.

BRIGHTONIX
I M A G I N G

UniTeko

The TECH

RADCON
(주)지앤지래드콘

BIODECH

newcure

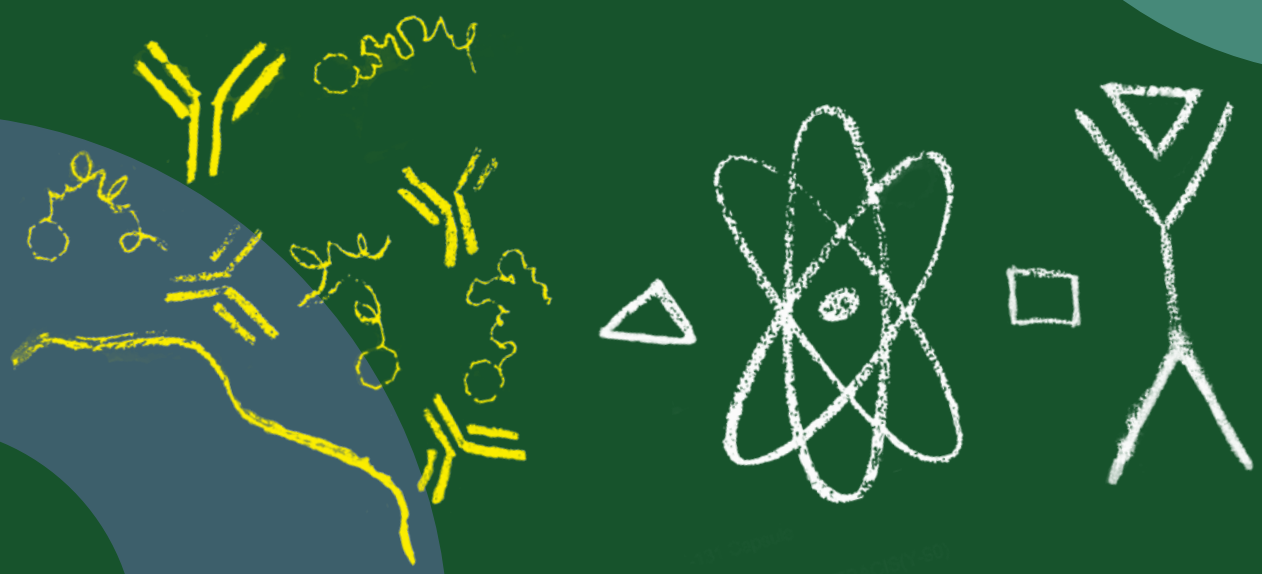
HDX Corporation

CellBion

FUTURECHEM
FUTURECHEM CO., LTD.

pISSN 1229-9901
eISSN 2982-8406

2026년도 제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회 초록집



대한핵의학기술학회

Volume 30, Number 2, 2026

www.ksnmt.or.kr

인 사 말



존경하는 대한핵의학기술학회 회원 여러분,
그리고 내외 귀빈 여러분!
안녕하십니까

푸른 하늘과 맑은 햇살이 가득한 풍요로운 가을을 맞아, 우리 학회의 가장 큰 학술 소통의 장인 제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회를 삼성서울병원에서 성대하게 개최하게 된 것을 매우 뜻깊게 생각합니다.

바쁜 일정 중에도 이번 학술대회를 빛내 주시기 위해 참석해 주신 회원 여러분과 특강 연자, 학술 발표자, 좌장, 그리고 알찬 학술 프로그램의 준비를 위해 노력을 아끼지 않으셨던 임원진 및 파트너사 관계자 여러분께 진심으로 깊은 감사의 인사를 드립니다.

핵의학 영상과 검체 검사 분야는 지속적인 성장과 발전을 하고 있으며, 그중에서도 진단 및 치료 기술을 융합한 테라노스틱스(Theranostics), 다양한 인공지능 기술의 활용, 디지털 헬스케어의 확장 등으로 그 어느 때보다 빠르게 발전하고 있습니다. 그리고 핵의학 기술은 분자 영상 진단 및 표적 치료에서 더욱 발전하여 환자 맞춤형 진단 및 정밀 치료를 선도하는 필수 의학으로 자리매김해 가고 있습니다. 또한 글로벌 제약사와 국내 기업들이 치료용 방사성의약품의 개발에 매진하고 있어 핵의학 분야의 밝은 미래를 예상할 수 있습니다.

이번 추계학술대회는 임상 현장에서 얻은 귀중한 경험과 최신 연구 성과를 집약한 학술 발표를 바탕으로 서로의 학문적인 지식을 나누고 핵의학 기술의 발전을 모색하는 뜻깊은 배움의 자리가 될 것입니다. 그리고 회원 여러분께서 발표해 주신 연구 성과와 고견은 국내 핵의학 기술 역량을 한 단계 더 높이는 단단한 디딤돌이 될 것으로 생각됩니다.

특히 이번 학술대회는 코로나19(COVID-19) 팬데믹 이후에 가장 많은 회원 여러분께서 한자리에 모여 주신 학술대회인 만큼, 학술적인 지식의 공유를 넘어 회원 간의 결속을 다지고 활기찬 교류의 장이 되어서 미래 핵의학 기술의 새로운 이정표를 세우는 기회가 되기를 기대합니다.

다시 한번 제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회에 참여하고 성원해 주신 모든 분께 진심으로 감사드리며, 가정과 일터에 건강과 행복이 가득하시기를 기원합니다.

감사합니다.

2026년 10월 17일
대한핵의학기술학회
회장 **정 우 영**

축 사 1



존경하는 대한핵의학기술학회 회원 여러분!

안녕하십니까!
(사)대한방사선사협회 제26대 회장 박종창입니다.
「제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회」의 개최를 진심으로 축하드립니다.

먼저 오늘 뜻깊은 자리를 빛내주시기 위해 함께해 주신 대한핵의학기술학회 전임회장님과 각 전문학회 회장님을 비롯한 내·외빈 여러분께 깊이 감사드립니다. 아울러 이번 학술대회를 성공적으로 준비해 주신 박훈희 회장님과 류재광 부회장님, 길상형 부회장님을 비롯한 대한핵의학기술학회 임원진 여러분의 노고에도 진심으로 감사의 말씀을 전합니다.

사랑하는 회원 여러분,
의료환경은 빠르게 변화하고 있으며, 인공지능을 비롯한 첨단기술의 발전은 방사선사의 역할과 전문성에도 새로운 변화와 도전을 요구하고 있습니다.

대한방사선사협회는 이러한 변화 속에서 관행에서 벗어나 실용과 회원의 실익을 최우선으로 삼고, 회원 중심의 혁신과 소통, 투명한 운영을 실천해 나가겠습니다. 특히 회원 여러분의 생존권과 직역을 보호하고, AI 시대에 발맞춘 전문성 강화와 교육 지원을 통해 방사선사의 미래 가치를 높이는 데 최선을 다하겠습니다. 또한 갈등을 넘어 화합과 통합으로 하나 되어 회원 여러분과 늘 함께하는 협회를 만들어 가겠습니다.

이번 학술대회에서는 뇌의학자 손혜주 교수님의 「40대 바꾼 공간이 70대의 기억을 결정 한다면?」이라는 주제의 뉴로테리어 공간 처방 특강과 함께, 핵의학 분야의 전문성을 높이기 위한 다양한 학술 프로그램과 필수교육이 마련된 것으로 알고 있습니다. 특히 환자와 직접 마주하고 방사성의약품과 첨단 장비를 다루는 핵의학 방사선사에게 안전한 검사 환경을 조성하고 감염 예방과 안전관리에 대한 역량을 높이는 것은 무엇보다 중요한 과제입니다. 오늘의 학술대회가 새로운 지식과 경험을 나누는 데 그치지 않고, 변화하는 의료환경 속에서 핵의학 방사선사의 전문성과 역할을 한층 더 발전시키는 소중한 계기가 되기를 기대합니다.

축 사 1

존경하는 회원 여러분,

대한방사선사협회는 앞으로도 대한핵의학기술학회를 비롯한 전문학회와 긴밀히 협력하며, 회원 여러분이 각자의 전문영역에서 역량을 마음껏 펼치고 정당한 역할과 가치를 인정받을 수 있도록 든든한 버팀목이 되겠습니다.

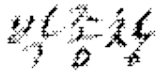
끝으로 오늘 「제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회」가 풍성한 학문적 교류와 소통의 장이 되기를 기원합니다. 다시 한번 이번 학술대회를 위해 애써주신 박훈희 회장님과 임원진 여러분의 노고에 깊이 감사드리며, 대한핵의학기술학회의 무궁한 발전과 이 자리에 함께하신 모든 분들의 건강과 행복을 기원합니다.

감사합니다.

2026년 10월 17일

(사)대한방사선사협회

회장 **박 종 창**



축 사 2



안녕하십니까.
사단법인 대한임상병리사협회장 이광우입니다.

제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회 개최를 진심으로 축하드립니다.

먼저 이번 학술대회를 준비해 주신 대한핵의학기술학회 정우영 회장님과 임상분과 박준모 회장님, 방사분과 박훈희 회장님을 비롯한 학회 집행부 여러분의 노고에 깊은 감사와 경의를 표합니다. 바쁜 임상 현장 속에서도 학문적 교류와 전문 네트워크를 강화할 수 있는 뜻깊은 자리를 마련해 주셔서 감사드립니다.

핵의학은 질병의 조기 진단과 치료 방향 설정, 환자 상태의 정밀한 평가에 중요한 역할을 담당하는 분야입니다. 특히 방사성의약품과 첨단 검사기술을 활용한 진단이 지속적으로 발전하면서, 검사의 신뢰성을 확보하기 위한 전문 인력의 역할 또한 더욱 중요해지고 있습니다. 이러한 변화 속에서 핵의학 기술인의 전문성과 책임감은 환자 안전과 의료의 질을 뒷받침하는 중요한 기반이라 할 수 있습니다.

오늘 학술대회는 핵의학 분야의 최신 지견과 연구 성과를 공유하고, 임상 현장에서의 경험과 전문 지식을 폭넓게 나누는 뜻깊은 자리입니다. 다양한 학술 발표와 교류를 통해 핵의학 기술의 학문적 기반을 더욱 공고히 하고, 변화하는 의료 환경에 능동적으로 대응할 수 있는 전문역량을 한층 강화하는 계기가 되기를 기대합니다.

아울러 회원 여러분께서는 이번 학술대회를 통해 전문 지식뿐만 아니라 서로 간의 교류를 강화하고, 각자의 자리에서 더 정확하고 안전한 진단과 환자 중심의 의료서비스 실현에 기여해 주시기를 바랍니다.

다시 한번 제74차 대한핵의학기술학회 추계학술대회 개최를 진심으로 축하드리며, 참석하신 모든 분의 건강과 건승을 기원합니다.

사단법인 대한임상병리사협회

협회장 **이 광 우**

일정표

구분	시간		세부 진행			사회 및 좌장
중강당 1 (본관)	10:00 ~ 11:30	10:00 ~ 10:40	핵의학 분야 보험.청구관련 연수강좌	요양급여 기준과 보험수가 핵심 이해 * 강사: 정우영(대한핵의학기술학회 회장)		남궁식 (건국대학교병원)
		10:50 ~ 11:30		최근 핵의학 보험 이슈 및 Q/A		길상형 (양산부산대학교병원)
직원 식당 등	11:30 ~ 13:00		점심 식사			
대강당(본관)	12:00 ~		등록 및 접수			
중강당 1 (본관)	11:40 ~ 12:30		핵의학 관리자 간담회	핵의학 관리자(팀장, 기사장, 실장, 파트장 등) 간담회		김진태(아주대학교병원) 김태규(아주대학교병원)
대강당(본관)	13:00 ~ 13:20		개회식	개회선언 / 축사 및 내빈소개 / 우수학술연구과제상, 우수심사위원상 시상		홍건철 (삼성서울병원)
	13:20 ~ 14:10		특 강	주제: 40대 바꾼 공간이 70대의 기억을 결정한다면? 뇌의학자 손혜주 교수의 뉴로테리어 공간 처방 연자: 손혜주 (중앙대학교병원 핵의학과)		김정인 (분당서울대학교병원)
	14:10 ~ 14:20		파트너사 Booth Tour & Break Time			
중강당 1 (본관)	14:20 ~ 15:20		필수교육	주제: 감염관리교육 (핵의학분야의 감염관리) 강사:김현미 전)서울아산병원 핵의학과		이동훈 (서울아산병원)
체내검사 연제발표 [대강당(본관)]	14:20 ~ 17:30	14:20 ~ 15:55	1부 Session	간담도 스캔 시 전면상과 후면상에서 담낭박출률의 비교	강동경희대학교병원 허정우	이주영 (신구대학교)
				방사성폐기물 운반용 전동 납 차폐 카트의 유용성 평가	국립암센터 이수진	
				Thyroid Uptake System과 AI 기반 CT-free SPECT 섭취율 정량 비교 평가	분당서울대학교병원 박진호	
				핵의학과 색상 라벨링이 약물 선택 및 인지 부하에 미치는 영향	세브란스병원 백송이	
				PET/CT 검사 후 뼈 검사 시행을 위한 최적 대기 시간 설정에 관한 연구	삼성서울병원 신 현	
				CZT 검출기 기반 SPECT/CT 장비의 분해능 평가	서울대학교병원 임정진	
				전국 의료기관의 전신 뼈 영상검사 조건 조사를 통한 국내외 지침과의 비교 분석	서울아산병원 김태헌	
				질의 및 응답		
		Break time				
		16:05 ~ 17:30	2부 Session	Evaluation of Regional Radiopharmaceutical Distribution Using a Lead-Collimated Survey Meter	양산부산대학교병원 박광열	박수영 (가톨릭대학교 은평성모병원)
				SPECT/CT에서 방사능 적분 방법에 따른 내부피폭선량 평가	의정부을지대학교병원 윤준영	
				Tc-99m SPECT에서 획득 시간 변화에 따른 CZT 및 NaI(Tl)감마카메라의 영상 품질 비교 : NEMA IEC Body Phantom연구	한국보훈복지의료공단 중앙보훈병원 이지민	
				동적신장검사에서 체질량지수에 따른 신장 깊이의 오차와 측면 영상 기반 측정의 임상적 유용성 평가	삼성서울병원 천성주	
				Incidentally Detected Periacetabular Calcific Lesion on Follow-up Hip Dual-energy X-ray Absorptiometry	전북대학교병원 서한경	
				I-131 SPECT/CT 에서 콜리메이터 및 영상 재구성 프로토콜에 따른 표준섭취계수(SUV) 분석	서울아산병원 김윤재	
				질의 및 응답		

일정표

구분	시간		세부 진행			사회 및 좌장
PET 연제발표 [중강당 1, 2(합실)] (본관)	15:30 ~ 17:30	15:30 ~ 16:30	1부 Session	PET/CT 검사 시 환자의 체질량 지수 및 거동 상태에 따른 방사선사 피폭선량의 영향	강동경희대학교병원 전기웅	유연욱 (국립암센터)
				Analysis of Patients with Excessive Bladder Uptake on ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT and the Usefulness of Delayed Imaging	세브란스병원 오태훈	
				^{18}F-PSMA PET/CT에서 Iteration 및 Gaussian Filter 변화에 따른 전립선 원발병소의 영상 품질 평가	의정부을지대학교병원 김지은	
				금속 삽입물 환자에서 iMAR 알고리즘 적용에 따른 CT 및 PET 영상의 변화 분석	서울아산병원 김지현	
				^{18}F-FDG 전신 PET/CT 검사를 위한 발 고정 도구의 개발 및 임상 유용성 평가	삼성서울병원 조호연	
				질의 및 응답		
		Break time				
		16:40 ~ 17:30	2부 Session	^{18}F-FDG PET/CT에서 호흡 움직임 보정 재구성 적용에 따른 부위별 정량적 변화에 대한 비교 및 평가	서울대학교병원 정이현	곽인석 (삼성서울병원)
				Ga-68 PET/CT에서 고농도 아이오딘 조영제가 SUV 정량성에 미치는 영향 평가	분당서울대학교병원 이정무	
				F-18 Automated Dispenser-Dose Calibrator Differences: Contributing Factors and Empirical Conversion Coefficient	국립암센터 차은진	
				PET/CT 테이블 이동 방식에 따른 영상의 화질 비교 평가	서울대학교병원 김재일	
				질의 및 응답		
방사성의약품 & 검체검사 연제 발표 [중강의장 (암병원)]	14:30 ~ 17:30	14:30 ~ 16:00	방사성의약품 Session	고유 펩타이드 디스커버리 기술을 활용한 혁신적 방사성의약품의 개발 및 사업화	C-BIOMEX 김우식	장화연 (화순전남대학교병원)
				^{68}Ga-PSMA-11 합성에 영향을 미치는 요인 분석	삼성서울병원 김시활	
				EDTA를 이용한 PSMA-11 전구체 표준액의 안정화 및 HPLC 분석 특성 평가	서울아산병원 한영준	
				완충제 종류에 따른 [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 표지 효율 비교	세브란스병원 박준영	
		Break Time				
		16:10 ~ 17:30	검체검사 Session	건강검진센터 수검자 검체를 이용한 갑상샘자극호르몬 간접 참고범위 설정: Hoffmann 및 Bayesian 모델 기반 분석	국립암센터 안재석	이선호 (서울아산병원)
				분리 혈청 보관 조건에 따른 부갑상샘호르몬 측정값 변화	서울아산병원 이경진	
				면역방사계수측정법을 사용하는 갑상샘자극호르몬 시약별 결과값 비교분석 및 유효성 평가	서울대학교병원 서효열	
				질의 및 응답		
	17:30 ~ 17:50		각 분과 총회			
대강당(본관)	17:50 ~ 18:00		우수 학술구연상 시상 / 폐회식 및 폐회선언			남궁혁(세브란스병원)

대한핵의학기술학회지
Vol.30, No.2, 2026

특 강

40대 바꾼 공간이 70대의 기억을 결정한다면? 뇌의학자 손혜주 교수의 뉴로테리어 공간 처방

손혜주
중앙대학교병원 핵의학과

The Korean Journal of
Nuclear Medicine Technology

대한핵의학기술학회지
Vol.30, No.2, 2026

필수교육

감염관리교육 (핵의학분야의 감염관리)

김현미
전)서울아산병원 핵의학과

The Korean Journal of Nuclear Medicine Technology

CONTENTS

KJNMT
The Korean Journal of Nuclear Medicine Technology
Vol.30, No.2, 2026

체내검사

간담도 스캔 시 전면상과 후면상에서 담낭박출률의 비교
허정우 · 오은정 ····· 18

방사성폐기물 운반용 전동 납 차폐 카트의 유용성 평가
이수진 · 유연욱 · 최호용 · 윤상혁 · 김윤철 ····· 19

Thyroid Uptake System과 AI 기반 CT-free SPECT 섭취율 정량 비교 평가
박진호 · 박현식 · 조현덕 · 이진형 · 이경재 · 송요성 ····· 20

핵의학과 색상 라벨링이 약물 선택 및 인지 부하에 미치는 영향
백송이 · 김혜린 · 김정열 · 남궁 혁 · 강천구 · 김재삼 ····· 21

PET/CT 검사 후 뼈 검사 시행을 위한 최적 대기 시간 설정에 관한 연구
신현 · 정무진 · 조호연 · 곽인석 · 연준호 ····· 22

CZT 검출기 기반 SPECT/CT 장비의 분해능 평가
임정진 · 최현준 · 이시영 · 유현지 · 서민석 · 이재성 · 팽진철 ····· 23

전국 의료기관의 전신 뼈 영상검사 조건 조사를 통한 국내외 지침과의 비교 분석
김태헌 · 정우영 ····· 24

Evaluation of Regional Radiopharmaceutical Distribution Using a Lead-Collimated Survey Meter
Gwang-Yeol Park · Gyeong-Nam Cho · Seung-Ju Baek · Sang-Hyeong Gil ····· 25

SPECT/CT에서 방사능 적분 방법에 따른 내부피폭선량 평가
윤준영 · 이민규 · 박찬록 · 이민관 · 정희철 ····· 26

Tc-99m SPECT에서 획득 시간 변화에 따른 CZT 및 NaI(Tl)감마카메라의 영상 품질 비교 : NEMA IEC Body Phantom연구
이지민 · 박가흔 · 김덕환 · 유은혜 ····· 27

동적신장검사에서 체질량지수에 따른 신장 깊이의 오차와 측면 영상 기반 측정의 임상적 유용성 평가
천성주 · 서강록 · 김지아 · 차은선 · 홍건철 ····· 29

Incidentally Detected Periacetabular Calcific Lesion on Follow-up Hip Dual-energy X-ray Absorptiometry
Han-Kyung Seo ····· 30

I-131 SPECT/CT 에서 콜리메이터 및 영상 재구성 프로토콜에 따른 표준섭취계수(SUV) 분석
김윤재 · 김태헌 · 최종숙 · 정우영 ····· 31

CONTENTS

PET

PET/CT 검사 시 환자의 체질량 지수 및 거동 상태에 따른 방사선사 피폭선량의 영향
전기웅 · 김영빈 ····· 34

Analysis of Patients with Excessive Bladder Uptake on ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT and the Usefulness of Delayed Imaging
Taehoon Oh · Jin-Gu Kim · Jeong-Yeol Kim · Hyuk Namkoong ····· 35

^{18}F-PSMA PET/CT에서 Iteration 및 Gaussian Filter 변화에 따른 전립선 원발병소의 영상 품질 평가
김지은 · 이민규 · 김진우 · 박찬록 ····· 37

금속 삽입물 환자에서 iMAR 알고리즘 적용에 따른 CT 및 PET 영상의 변화 분석
김지현 · 류재광 · 백수호 ····· 38

^{18}F-FDG 전신 PET/CT 검사를 위한 발 고정 도구의 개발 및 임상 유용성 평가
조호연 · 차현승 · 연준호 · 홍건철 ····· 40

^{18}F-FDG PET/CT에서 호흡 움직임 보정 재구성 적용에 따른 부위별 정량적 변화에 대한 비교 및 평가
정이현 · 김재일 · 이형진 · 최진욱 · 임정진 ····· 41

Ga-68 PET/CT에서 고농도 아이오딘 조영제가 SUV 정량성에 미치는 영향 평가
이정무 · 장동훈 · 박현식· 김지용 · 김강훈· 이진형 · 이경재· 송요성 ····· 42

^{18}F-FDG Automated Dispenser-Dose Calibrator Differences: Contributing Factors and Empirical Conversion Coefficient
Eun-Jin Cha · Yeon-Wook You · Sang-Hyeok Yun · Yun-Cheol Kim ····· 43

PET/CT 테이블 이동 방식에 따른 영상의 화질 비교 평가
김재일 · 정이현 · 이형진 · 조성욱 · 최진욱 · 임정진 ····· 44

CONTENTS

방사성의약품

^{68}Ga-PSMA-11 합성에 영향을 미치는 요인 분석
김시활 · 김동일 · 이현상 · 지용기 · 최성욱 ····· 46

EDTA를 이용한 PSMA-11 전구체 표준액의 안정화 및 HPLC 분석 특성 평가
한영준 · 이영희 · 임수정 ····· 47

완충제 종류에 따른 [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 표지 효율 비교
박준영 ····· 48

검체검사

건강검진센터 수검자 검체를 이용한 갑상샘자극호르몬 간접 참고범위 설정: Hoffmann 및 Bayesian 모델 기반 분석
안재석 · 박광서 · 김지나 · 문종운 · 김윤철 ····· 50

분리 혈청 보관 조건에 따른 부갑상샘호르몬 측정값 변화
이경진 · 박혜미 · 임수연 ····· 51

면역방사계수측정법을 사용하는 갑상샘자극호르몬 시약별 결과값 비교분석 및 유효성 평가
서효열 · 윤창식 ····· 52

대한핵의학기술학회지
Vol.30, No.2, 2026

체내검사

The Korean Journal of
Nuclear Medicine Technology

간담도 스캔 시 전면상과 후면상에서 담낭박출률의 비교

강동경희대학교병원 핵의학과
허정우 · 오은정

[목 적] 간담도 스캔에서 담낭 박출률(Gallbladder Ejection Fraction, GBEF)은 담낭의 기능을 평가하는 중요한 지표이다. 담낭은 해부학적으로 복부 전면에 가까이 위치하므로 주로 전면상(Anterior view)을 이용하여 GBEF를 산출하지만, 간혹 환자의 체형이나 신체적 불편 등의 요인으로 전면상 획득이 제한되는 경우가 발생할 수 있다. 이에 본 연구에서는 전면상과 후면상의 기하평균(Geometric mean)으로 산출한 GBEF를 비교 기준(Reference)으로 설정하여 전면상 및 후면상에서 GBEF와의 차이 및 상관관계를 분석하고자 하였다.

[대상 및 방법] 2026년 7월 22일부터 2026년 9월 14일까지 본원 핵의학과에서 간담도 스캔을 시행한 환자 총 20명을 대상으로 하였다. ^{99m}Tc-mebrofenin 185 MBq을 정맥 내 주사하고 감마카메라(Discovery NM830, GE Healthcare, USA), 저에너지 고해상(LEHR) 콜리메이터를 이용하여 256×256 matrix, zoom factor 1.0 조건에서 정적 영상을 획득하였다. 주사 후 5, 15, 30분에 각각 3분간 전면상을 획득하였으며, 60분에 3분간 전면상과 후면상을 획득하였고, 60분 영상 획득 후 우유 200 ㎖와 삶은 계란 2개로 구성된 지방식을 섭취하도록 하였다. 또한 지방식 섭취 30분 후에 3분간 전면상과 후면상을 획득하였다. 지방식 섭취 직전과 섭취 30분 후 획득한 영상에서 Xeleris 4 DR (GE Healthcare, USA) 워크스테이션을 이용하여 전면상 및 후면상 GBEF를 각각 산출하고, 두 영상의 기하평균을 이용한 GBEF도 함께 산출하였다. 전면상, 후면상 및 기하평균에서 GBEF의 차이와 상관관계를 평가하기 위해 IBM SPSS Statistics version 28.0을 이용하여 대응표본 t-검정(paired t-test)과 Pearson 상관분석을 시행하였으며, 각 방법 간의 일치도를 평가하기 위해 Bland-Altman 분석을 시행하였다.

[결 과] 전면상, 후면상 및 기하평균에서 GBEF의 평균은 각각 66.86±20.22%, 64.9±19.37%, 66.04±19.5%로 나타났다. 전면상과 기하평균에서 산출한 GBEF 간의 상관계수는 0.987이었으며 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다(P<0.001). 대응표본 t-검정에서 두 방법 간 평균 차이는 0.82%였으며, 통계적으로 유의하지 않았다(P>0.05). 후면상과 기하평균에서 산출한 GBEF 간의 상관계수는 0.985였으며 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다(P<0.001). 대응표본 t-검정에서 두 방법 간 평균 차이는 -1.13%였으며, 통계적으로 유의하지 않았다(P>0.05). 전면상 GBEF와 후면상 GBEF 간의 직접 비교에서 상관계수는 0.945였으며 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다(P<0.001). 대응표본 t-검정에서 두 방법 간 평균 차이는 1.96%였으며, 통계적으로 유의하지 않았다(P>0.05). 또한 Bland-Altman plot을 이용한 평가에서 세 방법 간 전반적으로 양호한 일치도를 보였다.

[결 론] 본 연구에서 전면상, 후면상 및 기하평균을 이용한 GBEF는 각 방법 간 높은 상관관계와 양호한 일치도를 보였다. 따라서 전면상 획득이 제한되는 경우에 후면상을 이용한 GBEF 산출에 대해 참고할 수 있다고 보여진다.

[Key Words] GBEF, Hepatobiliary Scan, Posterior View

방사성폐기물 운반용 전동 납 차폐 카트의 유용성 평가

국립암센터 핵의학과
이수진 · 유연욱 · 최호용 · 윤상혁 · 김윤철

[목 적] 방사성동위원소 치료 과정에서 발생하는 방사성폐기물은 작업자의 방사선 피폭과 신체적 부담을 최소화하면서 안전하게 운반할 필요가 있다. 납 차폐를 강화하면 작업자의 방사선 노출을 줄일 수 있으나, 카트의 중량 증가로 인해 작업자가 직접 추진하는 수동 카트의 경우 운반 부담이 커질 수 있다. 전동 납 차폐 카트는 이러한 중량 증가를 전동 구동으로 보완하여 차폐 성능 향상과 작업자의 신체적 부담 완화를 함께 도모할 수 있다. 이에 본 연구에서는 기존에 사용하던 수동 납 차폐 카트와 전동 납 차폐 카트의 차폐 성능, 작업 자세 및 운반 효율성을 비교하여 전동 카트의 임상적 유용성을 확인하고자 한다.

[대상 및 방법] 2026년 3월 4일부터 6월 26일까지 방사성 요오드 치료병실에 입원하여 3.7 GBq (100 mCi) 이상의 I-131을 투여 받은 환자의 치료 과정에서 발생한 방사성폐기물을 대상으로 하였다. 방사성폐기물 운반에 사용되는 수동 납 차폐 카트와 전동 납 차폐 카트의 차폐 성능, 작업자세 및 운반 효율성을 비교하였다. 차폐 성능은 폐기물 용기의 중심으로부터 각각 50 ㎝ 와 100 ㎝ 거리에서 공간선량률을 반복 측정하여 차폐율을 산출하였고, 동일한 폐기물에서 얻은 두 카트의 측정값을 대응시켜 비교하였다. 작업자의 근골격계 부담은 REBA (Rapid Entire Body Assessment)를 이용하여 평가하였으며, 운반 효율성은 동일한 이동경로에서 측정한 왕복 이동 시간을 비교하였다. 차폐율은 평균과 표준편차로 제시하였고, 두 카트 간 차폐율은 양측 대응표본 t-test를 이용하여 분석하였다. 통계적 유의수준은 $P<0.05$로 설정하였다.

[결 과] 평가거리 100 ㎝에서 수동 납 차폐 카트와 전동 납 차폐 카트의 차폐율은 각각 53.90±20.47%와 97.09±2.57%였으며, 전동 카트의 차폐율이 수동 카트보다 43.20%p 높았다. 평가거리 50 ㎝에서도 전동 카트의 차폐율이 41.43%p 높았으며, 두 측정거리 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P<0.001$). REBA 최종 점수는 수동 카트 3점(낮은 위험), 전동 카트 1점(무시할 만한 위험)으로 평가되었다. 왕복 이동 시간은 수동 카트 1,140초, 전동 카트 1,120초로 전동 카트가 20초 짧았으나 차이는 크지 않았다.

[결 론] 전동 납 차폐 카트는 수동 납 차폐 카트에 비해 우수한 차폐 성능과 낮은 근골격계 위험도를 보였고, 이동시간 차이는 크지 않았다. 이러한 결과는 전동 납 차폐 카트가 방사성폐기물 운반 과정에서 방사성 방호를 향상시키고 작업자의 신체적 부담을 줄이는 데 임상적으로 유용할 수 있음을 시사한다.

[Key Words] Radioactive Waste Transport, Radiation Shielding, REBA

Thyroid Uptake System과 AI 기반 CT-free SPECT 섭취율 정량 비교 평가

분당서울대학교병원 핵의학과

박진호 · 박현식 · 조현덕 · 이진형 · 이경재 · 송요성

[목 적] 병원에서는 ^{99m}Tc을 활용한 갑상선 섭취율 측정을 위해 주로 Thyroid Uptake System (TUS)을 표준적으로 사용하고 있으나, 본원에서는 정량적 평가를 목적으로 인공지능(AI) 기반 SPECT 영상만을 이용하여 CT 없이 섭취율 평가를 시행하고 있다. 이에 본 연구에서는 임상적으로 사용되는 CAPINTEC사의 Captus® 4000e Thyroid Uptake System과 본원의 CT-free SPECT 에서 각각 측정된 표준계수 값 기반의 섭취율을 직접 연계하고 비교 평가하고자 한다.

[대상 및 방법] 본 연구는 2026년 3월부터 8월까지 본원에 내원하여 해당 검사를 시행한 환자들을 대상으로 하여, 매월 평균 10건씩, 총 63건의 데이터를 확보하여 후향적 비교 분석을 진행하였다. 이를 바탕으로 CT 촬영 없이 오직 SPECT 영상만으로 계산된 섭취율과 TUS에서 계산된 섭취율을 상호 비교하여 통계적 분석을 시행하였다.

[결 과] 본원에서 정상 참고치(2.0~6.0%) 기준을 포함한 저섭취 및 정상 환자군(53건)에서 TUS와 SPECT 기반 섭취율은 각각 3.52±1.77%, 1.16±0.85%로 측정되었다. 고섭취 환자군(10건)에서는 각각 14.47±6.10%, 8.80±3.49%로 나타났으며, 섭취율 증가에 따라 두 방법 간 절대적 차이가 비례적 증가로 확인되었다. 이러한 차이에서 두 방법 모두 갑상선 섭취 변화에 따른 기능적 평가 경향은 일관되게 유지되었다.

[결 론] 이 차이는 TUS에서 Planar Counting 기반으로 측정되며 Thyroid ROI뿐만 아니라 주변 조직의 혈류 및 Background 영향을 포함하는 반면, SPECT 기반 정량 분석은 3D Volume 내 Counting 을 기반으로 평가하기 때문으로 판단된다. 따라서 TUS의 측정값은 임상적 섭취 증가 여부 및 갑상선 기능 평가를 위한 유용한 지표로 활용되고 있으나, 측정 원리와 Background 보정 방식에 따른 특성을 고려한 해석이 필요하다.

[Key Words] ^{99m}Tc, Thyroid Uptake System (TUS), CT-free Thyroid SPECT

핵의학과 색상 라벨링이 약물 선택 및 인지 부하에 미치는 영향

연세대학교 세브란스병원
백송이 · 김혜린 · 김정열 · 남궁 혁 · 강천구 · 김재삼

[목 적] 방사성의약품은 바이알 및 주사기의 외관이 유사하여 조제 및 투약 과정에서 약물 혼동 오류가 발생할 위험이 있다. 본 연구는 색상 코딩 기반의 라벨링 시스템 도입이 핵의학과 방사선사의 약물 선택 정확도, 오류 탐지율, 반응 시간 및 인지 부하에 미치는 영향을 정량적으로 평가하고자 하였다.

[대상 및 방법] 핵의학과 소속 방사선사 20명(평균 경력 11.82±8.29년, 색각이상자 제외)을 대상으로 무작위 교차 시뮬레이션 연구를 진행하였다. 5종의 방사성의약품(^{99m}Tc-HDP, MAG3, DMSA, MAA, Mebrofenin)을 활용하여 각 조건에서 정상 및 오류 상황에 대한 수행 평가를 실시하였다. 오류 조건은 납 포트(lead pot)의 외관 라벨은 처방과 일치하나 내부 주사기 라벨이 불일치하도록 설계하였다. 색상 라벨링 조건에서는 바이알 뚜껑 색상과 통일된 표준 라벨을 납 포트 외부에만 부착하였다. 평가지표로 약물 선택 정확도, 오류 탐지율, 반응 시간, 시각적 아날로그 척도(VAS) 기반 자신감, NASA-TLX 기반 인지 부하 및 시스템 유용성(5점 Likert 척도)을 측정하였다. 조건 간 차이는 대응표본 t-검정(paired t-test)을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의수준은 $P<0.05$로 설정하였다.

[결 과] 약물 선택 정확도는 기존 대조군 85.50±6.05%에서 색상 라벨링 조건 96.00±5.98%로 유의하게 향상되었다($P<0.001$, Cohen's d=1.000). 반응 시간은 4.13±0.43초에서 2.51±0.45초로 감소하여 약 39% 단축되었으며($P<0.001$, Cohen's d=2.776), 오류 탐지율은 71.00±12.10%에서 100.0%로 향상되었다($P<0.001$, Cohen's d=2.397). NASA-TLX 평균 점수는 6.32±0.82점에서 5.16±0.95점으로 유의하게 감소하였으며($P<0.001$), 주관적 수행도 점수는 8.70±1.13점에서 9.60 ± 0.60점으로 증가하였다($P=0.004$). VAS 자신감은 9.10±0.64점과 9.05±0.94점으로 두 조건 간 유의한 차이가 없었으며($P=0.825$), 시스템 유용성은 평균 4.85점(5점 만점)으로 평가되었다.

[결 론] 방사성의약품에 대한 색상 라벨링 시스템은 약물 선택 정확도와 오류 탐지율을 향상시키고 반응 시간을 단축하는 것으로 나타났다. 특히 주사기가 아닌 외부 용기(납 포트)에만 라벨을 부착한 제한적 설계에서도 수행 지표의 개선이 확인되어, 기존 투약 안전 절차를 보완하는 시각적 보조 단서로 활용될 가능성을 제시한다. 향후 색각이상자를 포함한 다기관 후속 연구를 통해 다양한 임상 환경에서의 적용 가능성을 검증할 필요가 있다.

[Key Words] 방사성의약품, 색상 라벨링, 약물 오류

PET/CT 검사 후 뼈 검사 시행을 위한 최적 대기 시간 설정에 관한 연구

삼성서울병원[1], 고려대학교 구로병원[2]
신현[1] · 정무진[2] · 조호연[1] · 곽인석[1] · 연준호[1]

[목 적] 유방암과 전립선암은 뼈 전이 빈도가 높아 PET/CT 검사와 뼈 검사의 병행이 권고된다. 대다수 의료기관에서는 에너지 간섭과 고에너지 감마선의 산란을 우려하여 각기 다른 날에 시행하거나 뼈 검사를 선행하는 프로토콜을 시행하고 있다. 반면, PET/CT 검사 후 뼈 검사를 연속으로 시행하기 위한 대기 시간은 명확히 확립되어 있지 않다. 이에 본 연구는 PET/CT 검사 후 뼈 검사 시행 시 임상적 신뢰성을 확보할 수 있는 최적 대기 시간을 도출하고자 한다.

[대상 및 방법] 본 연구는 NM830 (General Electric Healthcare, USA)과 NEMA NU 2-1994 팬텀을 사용하였다. 임상 프로토콜을 바탕으로 ^{99m}Tc-MDP 740 MBq 투여 후 3시간 30분 경과 시점의 방사능 농도를 기준으로 열소 영역과 배경 영역의 방사능 농도비를 4:1로 설정하고 이를 산란선이 없는 기준 영상으로 정의하였다. 이후 산란 환경을 모사하고자, 체중 70 kg 성인 투여량인 ^{18}F-FDG 259 MBq (3.7 MBq/kg)과 ^{68}Ga-PSMA-11 140 MBq (2.0 MBq/kg)을 시간 경과에 따라 실린지에 넣어 팬텀에 부착하고, 각 2분간 영상을 획득하였다. 획득한 영상에서 각 실린더와 배경 영역에 관심 영역(Region of Interest, ROI)을 설정하고, 배경 변동성(Background Variability, BV%), 대조도 대 잡음비(Contrast-to-Noise Ratio, CNR), 대조도 회복 계수(Contrast Recovery Coefficient, CRC)를 산출하였다. 산출한 값으로 IBM SPSS Statistics, version 30.0 (IBM Corp., USA)의 비선형 최소제곱법(Nonlinear least squares method)을 이용하여 BV%가 10%를 만족하고, CNR과 CRC가 기준값의 95% 회복하는 시점을 계산하였다. 또한, 분석 시점의 임상 영상을 모사하기 위해 팬텀의 CNR 회복 곡선과 산란 정도를 반영하여 뼈 검사 영상을 구현하고, 기준 영상과의 구조적 유사도 지수(Structural Similarity Index Measure, SSIM)를 평가하였다.

[결 과] 비선형 최소제곱법을 적용한 결과, ^{18}F 간섭 환경에서는 BV%가 7시간 37분에 10%를 달성하였고, CNR과 CRC는 각각 13시간 15분과 12시간 49분에 기준 영상의 95% 이상인 영상 품질 회복 기준을 충족하였다. ^{68}Ga 간섭 환경에서는 BV%, CNR, CRC가 각각 3시간 23분, 8시간 17분, 6시간 57분에 해당 기준을 충족하였다. 구현 영상의 SSIM은 ^{18}F 간섭 환경에서 0.955, ^{68}Ga 간섭 환경에서 0.954를 보였다.

[결 론] 본 연구는 ^{18}F-FDG, ^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 검사 후 뼈 검사를 시행하는 상황을 가정하여 산란 간섭 환경을 모사하고 영상 품질을 평가하였다. 팬텀 평가 지표 및 구현한 뼈 검사 영상을 종합적으로 분석한 결과, ^{18}F와 ^{68}Ga 모두 최소 7.4 반감기 이상 경과 시 기준 영상과 95% 이상의 유사도를 나타냈다. 이는 PET/CT 검사 후 뼈 검사 시행 시 영상 품질을 확보하기 위한 대기 시간 설정과 임상 프로토콜 수립의 객관적 근거로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

[Key Words] 교차 검사, Crosstalk, 비선형 최소제곱법

CZT 검출기 기반 SPECT/CT 장비의 분해능 평가

서울대학교병원[1] 서울대학교[2] 서울대학교협동과정바이오엔지니어링[3]
임정진[1] · 최현준[1] · 이시영[3] · 유현지[1] · 서민석[1] · 이재성[1,2] · 팽진철[1,2]

[목 적] 기존 NaI (Tl) 검출기 기반 장비에서 최근에는 CZT 검출기를 기반으로 한 장비의 도입이 점차 증가하고 있다. CZT 검출기 기반 SPECT/CT는 높은 에너지 및 공간 분해능을 제공하지만, 실제 임상 환경에서 근접한 두 장기나 병변을 명확히 분리해낼 수 있는지에 대한 정량적 평가는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 근접한 두 원통형 선원 간 거리에 따른 분해능 평가를 통해 CZT 검출기 기반 SPECT/CT의 성능을 평가하고자 한다.

[대상 및 방법] 본 연구는 VERITON-CT (Spectrum Dynamics, Israel) SPECT/CT 장비를 이용하였다. 실험을 위해 50 ㎖ Syringe에 ^{99m}Tc 선원을 9,250 kBq/㎖를 채우고, 5 ㎖ Syringe에는 1,850 kBq/㎖를 채워 두 Syringe의 방사능 농도 비율이 1:0.2가 되도록 제작하였다. 두 Syringe간의 간격을 0 ㎝, 1 ㎝, 2 ㎝로 조정하면서 SPECT/CT 영상을 획득하였다. 획득한 데이터는 OSEM 방식으로 재구성하였으며, CT 데이터를 이용하여 감쇄보정을 적용하였다. 재구성된 영상에서 두 Syringe 의 중심점을 연결한 라인 프로파일(Line Profile)을 추출하여 반치폭(FWHM) 및 피크(Peak) 간의 분리도를 측정·비교하였다.

[결 과] 두 Syringe의 간격이 0 ㎝에서는 라인 프로파일이 하나로 겹쳐 보여 분리가 불가능하였다. 1 ㎝ 간격에서는 FWHM은 0.79 ㎝으로 두 선원의 피크가 구별되기 시작하였고, 2 ㎝ 간격에서는 FWHM은 1.07 ㎝으로 완전히 독립된 두 개의 피크로 분리됨을 확인하였다. 계곡대피크비(Valley-to-Peak Ratio, VPR)는 1 ㎝ 간격에서는 45.21%, 2 ㎝ 간격에서는 2.07%로 측정되어 2 ㎝ 간격에서 현저히 감소하여 두 선원이 완전히 독립된 피크로 분리됨을 확인하였다.

[결 론] CZT 검출기 기반 SPECT/CT는 기존 NaI (Tl) 검출기 기반 SPECT/CT와 비교하여 검출기 특성상 단위 시간당 계수 획득량이 많아 영상의 질적 향상과 검사 시간 단축의 이점을 제공한다. 비록 데이터 량이 급증함에 따라 재구성 알고리즘 설정에 따른 노이즈나 화소 간의 간섭이 발생할 수 있으나, 본 연구를 통해 1~2 ㎝ 수준의 근접한 병변 및 장기 간 구조도 정밀하게 분리·진단할 수 있는 뛰어난 공간 분해능을 가짐을 확인하였다.

[Key Words] CZT 검출기 기반 SPECT/CT, 반치폭(FWHM), 계곡대피크비(Valley-to-Peak Ratio, VPR)

전국 의료기관의 전신 뼈 영상검사 조건 조사를 통한 국내외 지침과의 비교 분석

서울아산병원 핵의학과
김태헌 · 정우영

[목 적] 전신 뼈 영상검사에서 투여 방사능, 주사 후 대기시간, 스캔 속도, 총 획득시간, 에너지 창 폭 등의 검사 조건은 영상의 질과 환자 피폭 선량에 영향이 있다. 그러나 이들 조건은 기관별로 상이하게 운용되고 있음에도 편차의 규모를 파악할 전국 단위 자료가 없고, 타 기관의 조건을 참조할 공유 체계가 없었다. 본 연구는 국내 의료기관에서 시행되고 있는 전신 뼈 영상검사의 검사 조건을 조사하여 기관 간 편차의 크기와 분포를 분석하고, 국내외 지침별 정합률의 관점에서 해석하였다. 이와 같은 검사 조건의 기초자료를 통해 각 기관이 서로의 검사 조건을 참조하여 점검·개선할 수 있는 기회를 제공하는 데 목적이 있다.

[대상 및 방법] 전신 뼈 영상검사와 관련된 국내외 절차지침을 검토하여 72문항의 구조화된 설문지를 구성하였고, 2026년 8월에 전국 41개 의료기관(상급종합병원 29개, 종합병원 12개)에 배포하여 응답을 수집하였다. 기관 간 편차는 변동계수(coefficient of variation, CV)와 최대/최소 비로 정량화하고, 국내외 지침(대한핵의학회·SNMMI·EANM)별 조사 결과를 비교 분석하여 정합률을 평가하였다. 소아 투여량은 국내 지침이 채택한 EANM Paediatric Dosage Card 산출값과 대조하였다. 분석에는 응답값의 동점 비율이 높아 비모수 방법을 사용하였다.

[결 과] 성인 투여 방사능은 825±155 MBq (22.3 ± 4.2 mCi), 주사 후 대기시간은 180±37분, 전신영상 스캔 속도는 17.9±3.3 ㎝/min, 총 획득시간은 13.4±2.6분이었고, 위의 네 가지 조건은 모두 최대값이 최소값의 2배 이상이었다. 반면 에너지 창 폭은 16.2±2.2%로 최대/최소 비가 1.33배였다. 국내의 의료기관 조사 결과값을 국내외 지침과 비교 분석하면, 성인 투여량의 정합률은 대한핵의학회·SNMMI 기준 100%, EANM 기준 65.9%였고, 대기시간은 세 지침 모두 100%, 에너지 창 폭은 SNMMI 기준 100%였다. 그러나 스캔 속도는 수치 범위 기준 22.0%로 낮았고, 벗어난 32개 기관은 모두 권고 상한보다 빨랐다. 또한 38개 기관 중 지침 기준이 있는 네 조건(투여량·대기시간·스캔 속도·에너지 창 폭)이 모두 지침 범위 안이었던 기관은 8개(21.1%)였다. 스캔 속도를 제외한 세 조건만으로는 38개 기관 전부가 범위 안이었다. 소아 투여량의 CV는 29.7~38.3%로 성인보다 유의하게 컸고(모두 $P \leq 0.008$), 중앙값은 국내 지침이 채택한 Dosage Card 산출값의 1.17~1.45배였으며, Dosage Card로 소아 투여량을 산정하는 기관은 51.5%였다.

[결 론] 국내 의료기관이 실무 현장에서 사용하는 전신 뼈 영상검사 조건을 조사하고, 국내외 지침과 비교 분석함으로써, 환자에게 양질의 검사를 제공하면서 피폭을 저감할 수 있는 발판을 마련하였다. 아울러 전국 41개 의료기관의 검사 조건 분포는 국내 전신 뼈 영상검사 조건의 표준화와 일반화를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

[Key Words] Bone Scan, Scan Protocol, Guideline Adherence

Evaluation of Regional Radiopharmaceutical Distribution Using a Lead-Collimated Survey Meter

Department of Nuclear Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan-si, Republic of Korea
Gwang-Yeol Park · Gyeong-Nam Cho · Seung-Ju Baek · Sang-Hyeong Gil

[Purpose] To evaluate whether lead collimation improves the spatial selectivity of a handheld survey meter for assessing regional in vivo radiopharmaceutical distribution using gamma camera measurements as an imaging-based reference.

[Material and Method] Sixty-eight subjects who received ^{99m}Tc-DPD were evaluated using gamma camera and a RadEye G-10 survey meter. Measurements were obtained over the urinary bladder, femur, and adjacent soft tissue under three geometries: lead-collimated at 10 ㎝, non-collimated at 10 ㎝, and non-collimated skin contact. Bladder-to-soft tissue ratios (BSR) and femur-to-soft tissue ratios (FSR) were compared using Spearman correlation, 10,000-resample subject-level bootstrap confidence intervals, Holm-adjusted *P*-values, paired subject-level bootstrap comparison of correlation coefficients, and supplementary log-linear regression.

[Result] Gamma camera-derived BSR correlated most strongly with lead-collimated survey meter-derived BSR (P = 0.597; 95% bootstrap CI, 0.405–0.741; Holm-adjusted P < 0.001). The correlation was significantly stronger than that obtained with non-collimated measurement at the same 10-㎝ distance (ΔP = 0.298; 95% bootstrap CI, 0.039–0.552; P = 0.022). No significant correspondence was observed for FSR under any measurement condition. The association between gamma camera-derived BSR and lead-collimated survey meter-derived BSR remained significant after adjustment for sex, administered activity, and injection-to-imaging interval.

[Conclusion] Lead collimation improved the correspondence between survey meter-derived and gamma camera-derived regional activity ratios for the urinary bladder but not for the femur. These findings support further physical characterization and phantom validation of lead-collimated survey meter measurements for selected high-contrast regional applications.

[Key Words] Lead Collimation, Radiopharmaceutical Distribution, Spatial Selectivity

SPECT/CT에서 방사능 적분 방법에 따른 내부피폭선량 평가

의정부을지대학교병원[1], 을지대학교 방사선학과[2]

윤준영[1] · 이민규[1] · 박찬록[2]* · 이민관[2] · 정희철[2]

[목 적] 흡수선량을 구하기 위해 사용되는 시간-방사능 곡선에서 각 시계열에 따른 누적 방사능양을 계산하기 위해 사용되는 방사능 적분 방법인 선형법, 상수법 그리고 해석적 방법에 따라 곡선 하 면적값이 다르게 측정되고 이는 흡수선량의 차이로 이어진다. 본 연구에서는 각 방사능 적분 방법에 따른 흡수선량을 계산하여 내부피폭의 변화를 확인하고 임상환경에서 적합한 적분 방법을 제시하고자 한다.

[대상 및 방법] I-131 150 mCi 섭취 후 48시간 뒤 SPECT/CT 장비로 두경부를 SPECT/CT 촬영했고, 192시간 뒤 동일 부위를 SPECT/CT 촬영했다. 이후 선량 계산 프로그램인 Q-Dose 소프트웨어를 이용하여 감쇠 보정된 SPECT 영상과 CT 영상을 정합했다. 갑상선에 부피를 반영한 관심 영역을 설정하고, 섭취 후 48시간 및 192시간에서 획득한 SPECT 영상을 기반으로 시간-방사능 함수를 계산했다. 또한, 제한된 영상 획득 시점 이전 구간에 대한 시간–방사능 곡선을 추정하기 위하여 세 가지 방사능 적분 방법을 적용하여 AUC를 산출하고, 각 방법에 따른 갑상선, 침샘, 신장에 대한 흡수선량을 비교·평가하였다.

[결 과] 갑상선은 선형법에서 361 mGy, 상수법에서 401 mGy 그리고 해석적 방법에서 413 mGy로 측정되었다. 침샘은 0.115 mGy. 0.127 mGy, 0.131 mGy로 측정되었다. 신장은 0.00727 mGy, 0.00808 mGy, 0.00832 mGy로 측정되었다.

[결 론] 결과적으로, 방사능 적분 방법에 따라 흡수선량의 차이가 발생됐고 내부피폭선량에 차이가 확인하였다. 곡선 하 면적이 과소평가되는 선형법 대신 해석적 방법을 권장하지만 해석적 방법이 과대평가가 우려되는 환경일 경우 보수적인 관점에서 상수법이 대안이 될 수 있다.

[Key Words] I-131 SPECT, Internal Dosimetry, Time Integrated Activity Curve

Tc-99m SPECT에서 획득 시간 변화에 따른 CZT 및 NaI(Tl)감마카메라의 영상 품질 비교 : NEMA IEC Body Phantom연구

한국보훈복지의료공단 중앙보훈병원 핵의학과
이지민 · 박가흔 · 김덕환 · 유은혜

[목 적] 디지털 카드뮴-아연-텔루라이드(Cadmium-Zinc-Telluride) 기반 감마카메라는 기존 NaI (Tl) 기반 감마카메라에 비해 시스템 감도(Sensitivity)가 우수하고, 높은 에너지 해상도로 대조도 대 잡음비(CNR)가 향상되어 초기의 미세한 병변이나 소형 장기의 내부 결절을 선명하게 판별할 수 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구의 목적은 본원의 CZT 장비 도입으로 기존 NaI (Tl) 장비 대비 동일 Parameter와 Reconstruction 조건에서 획득 시간에 따라 SPECT의 영상 품질 비교를 위하여 NEMA IEC Body Phantom 연구를 진행하였다.

[대상 및 방법] NEMA IEC Body Phantom(지름 10 mm ~ 37 mm 크기의 구형 팬텀)에 ^{99m}Tc용액을 구체(Sphere) 대 배경 방사능(Background) 농도 비를 약 8 대 1로 채운 후, SPECT에서 영상 품질을 비교하였다. CZT의 NM/CT870 (GE Healthcare, USA) 장비와 NaI (Tl)의 NM630 (GE Healthcare, USA) 장비를 사용하였으며 에너지 윈도우를 NM/CT870 장비는 140KeV±7.5%, NM630 장비는 140KeV±10%로 설정하고 이 외에는 동일한 Parameter로 진행하였다. 스텝 및 슈트(Step and Shoot)로 3도씩 120프레임을 획득하였으며, 프레임 당 획득 시간(Acquisition time)을 20초, 10초, 5초로 설정하였다. CZT 장비를 먼저 프레임 당 20초로 획득한 후 List mode를 활용하여 10초, 5초를 재구성하였고, 이 후 NaI (Tl) 장비를 각 시간(20초, 10초, 5초) 별로 획득하였다. Xeleris V 워크스테이션에서 OSEM의 Recon type으로 5 Iterations, 10 Subsets을 사용하여 재구성하였고, 4mm Gaussian filter로 후 처리를 진행하였다. 37, 28, 22, 17, 13 mm 구체를 대상으로 분석하였고, 영상에서 확인되지않는 10 mm 구체는 제외하였다. 구체가 가장 크게 관찰되는 슬라이스를 선정하여 구체는 직경의 70%에 해당하는 원형 ROI를 3번씩 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 배경 방사능 ROI는 동일 슬라이스에서 12개의 위치를 선정하여 구체 별로 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 이 후 대조도 대 잡음비(Contrast-to-Noise Ratio), 대조도 회복률(Contrast Recovery Coefficient), 배경 잡음(Background Noise)을 평가하였다. REX pro 통계 분석 프로그램을 활용하여 Pillai's trace를 기준으로 각 구체(37 mm, 28 mm, 22 mm, 17 mm, 13 mm) 별로 장비, 획득 시간, 장비와 획득 시간의 Multivariate *P*-value를 확인하였다.

[결 과] 다변량분산분석(MANOVA)에서 모든 구체에서 획득 시간에 따른 CNR, CRC 및 background noise의 종합적인 변화가 $P<0.05$로 통계적으로 유의하게 나타났다(37 mm : $P=0.0012$, 28 mm : $P=0.0021$, 22 mm : $P=0.0032$, 17 mm : $P=0.0113$, 13 mm : $P=0.0168$). 반면 장비에 따른 종합적인 영상 특성의 차이는 37 mm ($P=1.472\times10^{-6}$) 및 22 mm ($P=1.876\times10^{-5}$) 구체에서 관찰되었으며, 28 mm, 17 mm 및 13 mm ($P=0.2531$, 0.5904, 0.9585) 구체에서는 통계적으로 유의하지 않았다. 그리고 장비와 획득 시간 교호작용은 5개의 구체에서 모두 $P>0.05$로 획득 시간 단축에 대한 CZT와 NaI (Tl) 사이에서 변화 양상이 통계적으로 유의하게 다르다는 증거는 확인되지 않았다. 획득 시간이 감소함에 따라 CZT 장비와 NaI (Tl) 장비 모두 CNR은 감소하고, Background Noise는 증가하였다. 37 mm 구체의 CNR은 CZT 장비에서 20, 10, 5초/프레임 조건에서 각각 65.41, 54.35 및 36.59이었으며, NaI (Tl) 장비에서는 각각 49.43, 40.58 및

32.61로 나타났다. 22 mm 구체에서도 CZT 장비가 NaI (Tl) 장비 보다 높은 CNR값을 보였다. CRC는 획득 시간 감소에 따른 변화가 두 장비 모두 상대적으로 안정적이었으며, 37 mm 구체에서 CZT 장비가 20, 10, 5초/프레임에서 91.9%, 90.0%, 86.2%이고, NaI (Tl) 장비에서 각각 68.5%, 67.8%, 71.8%로 CZT 장비가 NaI (Tl) 장비 보다 높았다. Background Noise는 모든 구체에서 획득 시간의 감소에 따라 유의하게 증가하였다.

[결 론] SPECT에서 프레임 당 획득 시간의 감소는 CZT와 NaI (Tl) 장비 모두 CNR이 감소하고, Background Noise가 증가하였다. CZT 장비는 일부 중·대형 구체에서 NaI (Tl) 장비 보다 높은 CNR 및 CRC를 보였으나, 모든 구체에서 일관되게 나타나는 것은 아니었다. 이는 획득 시간에 따른 성능 변화 양상이 일률적으로 유지되지않고, 장비와 구체 크기에 따라 상이하게 나타남을 보여준다. 결론적으로 임상 적용 시 목적 병변의 크기와 획득 시간에 따른 대조도 대 잡음비(CNR), 대조도 회복률(Contrast Recovery Coefficient) 등을 고려하여 최적의 Acquisition Protocol을 설정해야함을 도출하였다.

[Key Words] CZT, NaI(Tl), 획득 시간

동적신장검사에서 체질량지수에 따른 신장 깊이의 오차와 측면 영상 기반 측정의 임상적 유용성 평가

삼성서울병원 핵의학검사실

천성주 · 서강록 · 김지아 · 차은선 · 홍건철

[목 적] 동적신장검사에서 게이츠법(Gates method)을 이용한 사구체여과율(Glomerular Filtration Rate, GFR) 산출 시, 신장 깊이는 연부조직에 의한 감쇠보정에 적용되는 핵심 인자로 최종 GFR 수치에 직접적인 영향을 미친다. 현재 키와 몸무게를 기반으로 신장 깊이를 추정하는 Tonnesen 및 Taylor 공식이 사용되고 있으나, 단순 신체 지수만으로는 환자의 실제 신장 깊이를 정확히 반영하는 데 한계가 있다. 이에 본 연구는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)에 따른 공식의 신장 깊이 추정 오차를 비교하고, 감마카메라로 촬영한 측면 영상(NM LAT)에서의 신장 깊이 측정 방식의 임상적 유용성을 평가하고자 한다.

[대상 및 방법] 본 연구는 NM830 (GE Healthcare, USA) 장비를 사용하였다. 6개월 이내 복부 CT를 촬영한 환자 중 동적신장검사를 시행한 두 개의 독립된 환자군을 대상으로 하였으며, 환자군 A (n=278)는 BMI를 아시아-태평양 지역 비만 기준에 따라 다섯 군으로 분류하였고, Tonnesen 및 Taylor 공식과 CT 영상으로 측정한 신장 깊이 간의 평균 오차를 비교하였다. 환자군 B (n=83)는 동적신장검사 종료 후 측면에서 1분간 촬영한 정적 영상을 획득하여, Xeleris에서 신장 깊이를 수동 측정하였다. Tonnesen 공식, Taylor 공식, NM LAT 세 가지 방식과 CT 영상에서의 신장 깊이를 각각 비교하여 일치도를 분석하였다. 통계 분석은 IBM SPSS Statistics 30.0을 사용하였고 Pearson 상관분석, 블랜드-알트만 분석(Bland-Altman analysis), 급내상관계수(Intraclass Correlation Coefficient, ICC) 분석을 시행하였다.

[결 과] 환자군 A에서 Tonnesen 공식의 평균 오차와 표준편차는 저체중군(Lt: 0.52±0.41 ㎝, Rt: 1.37±0.37 ㎝)에서 비만 2군(Lt: 2.57±1.17 ㎝, Rt: 2.87±1.12 ㎝)까지, Taylor 공식 또한 저체중군(Lt: −0.10±0.51 ㎝, Rt: 0.31±0.50 ㎝)에서 비만 2군(Lt: 1.22±1.21 ㎝, Rt: 1.38±1.15 ㎝)까지 증가하였다. Pearson 상관분석 결과, BMI와 공식의 오차는 유의한 양의 상관관계를 보여 BMI가 높아질수록 오차가 증가하는 경향을 보였다(Tonnesen Lt/Rt: r=0.412/0.388, Taylor Lt/Rt: r=0.271/0.296, $P<0.001$). 환자군 B에서 블랜드-알트만 분석 결과, CT 대비 NM LAT의 평균 오차는 Lt: −0.10 ㎝ (95% 일치한계: −0.64~0.44 ㎝), Rt: −0.02 ㎝ (95% 일치한계: −0.70~0.66 ㎝)로 일치한계 폭이 기존 공식(약 3.2~3.6 ㎝)의 약 1/3 수준이었다. 급내상관계수는 Tonnesen (Lt: 0.454, Rt: 0.380), Taylor (Lt: 0.763, Rt: 0.756), NM LAT (Lt: 0.983, Rt: 0.972) 순으로 나타나 측면 영상 측정값이 CT 측정값과 가장 높은 일치도를 보였다.

[결 론] BMI가 높아질수록 Tonnesen 및 Taylor 공식의 신장 깊이와 CT 영상으로 측정한 신장 깊이와의 오차가 증가하는 경향을 보였다. 따라서 고 BMI 환자의 경우, 기존 공식을 적용하기보다는 측면 영상을 이용하여 검사 시점의 실제 신장 깊이를 측정함으로써 GFR 산출 시 더욱 정확한 신장 깊이 값을 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

[Key Words] BMI, Kidney Depth, Lateral View

Incidentally Detected Periacetabular Calcific Lesion on Follow-up Hip Dual-energy X-ray Absorptiometry

Department of Nuclear Medicine, Jeonbuk National University Hospital, Jeonju-si, Republic of Korea
Han-Kyung Seo

ABSTRACT

Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) is the standard method for diagnosing osteoporosis and monitoring treatment response. In addition to measuring bone mineral density (BMD), DXA images may reveal incidental osseous or soft-tissue abnormalities. Such lesions can interfere with automatic region-of-interest (ROI) placement and affect BMD measurements. We report a case in which a periacetabular calcific lesion was incidentally detected on follow-up hip DXA, and retrospective image review revealed both the onset of the lesion and an automatic ROI placement error.

A 58-year-old woman with a history of breast cancer underwent annual hip DXA examinations from 2023 to 2026. During the 2026 follow-up examination, a calcific lesion was incidentally identified at the superolateral aspect of the left acetabulum. Retrospective review of prior DXA images demonstrated no lesion in 2023, initial appearance in 2024, and inclusion of the lesion within the automatically generated ROI in the 2025 examination. Therefore, the lesion was excluded from the ROI by manual correction during analysis of the 2026 examination. Orthopedic evaluation determined that the lesion was an extra-articular calcific lesion, and clinical observation was recommended.

This case highlights the importance of reviewing the original DXA images in addition to BMD values to detect incidental lesions and verify the accuracy of automatic ROI placement, thereby contributing to accurate BMD assessment and appropriate clinical management.

[Key Words] Dual-Energy X-ray Absorptiometry, Bone Mineral Density, Acetabulum Calcific Lesion,

I-131 SPECT/CT 에서 콜리메이터 및 영상 재구성 프로토콜에 따른 표준섭취계수(SUV) 분석

서울아산병원 핵의학과

김윤재 · 김태헌 · 최종숙 · 정우영

[목 적] I-131 SPECT/CT 검사 시 2가지의 콜리메이터[HE (High-Energy)와 ME (Medium-Energy)] 및 2가지의 영상 재구성 프로토콜[16.4.0 (16 iterations, 4 subsets, 0 ㎜ Gaussian filter)과 24.2.8 (24 iterations, 2 subsets, 8 ㎜ Gaussian filter)]에 따른 표준섭취계수(Standardized uptake value, SUV) 및 영상의 질을 비교 분석하여 최적의 정량화 프로토콜을 제시하고자 하였다.

[대상 및 방법] NEMA IEC body phantom, ACR PET phantom과 I-131 치료 후 SPECT/CT를 시행한 환자 2명의 임상 데이터를 대상으로 비교 분석하였다. 획득된 영상 자료는 2가지의 콜리메이터(HE, ME)와 2가지의 영상 재구성 프로토콜(16.4.0, 24.2.8)을 조합하여 총 4가지로 설정하여 분석하였다. NEMA phantom 데이터(N = 6)는 윌콕슨 부호-순위 검정(Wilcoxon signed-rank test, IBM SPSS v26.0)을 시행하였고(P 〈0.05), 소표본군인 ACR 팬텀(N = 4) 및 환자 데이터(N = 2)는 SUV의 경향성을 분석하였다.

[결 과] HE와 ME 콜리메이터의 비교 분석 결과, NEMA phantom의 평균 SUVmean은 HE가 ME보다 높았고(Z = -2.201, P = 0.028) ACR phantom (SUVmean: 4.00±0.42 vs. 2.10±0.25)과 환자 데이터(SUVmax 평균 2.1배 증가) 분석에서도 동일하였다. 또한 영상 재구성 프로토콜(16.4.0, 24.2.8) 비교 분석 결과, 16.4.0 프로토콜에서 NEMA phantom의 최대 SUVmax가 높았고(Z = -2.201, P = 0.028), 24.2.8 프로토콜에서는 NEMA phantom 배경 영역의 표준편차(SD)가 약 71.2% 감소하였다(Z = -2.201, P = 0.028). 그러나 NEMA phantom의 SUVmean은 2가지 영상 재구성 프로토콜 간 차이가 없었다(Z = -1.572, P = 0.116). 이러한 경향성은 ACR phantom (SUVmax: 4.52±0.54 vs. 4.21±0.47)과 환자 데이터 분석에서도 동일하였다.

[결 론] I-131 SPECT/CT 정량화에서 HE 콜리메이터는 ME 콜리메이터 보다 계수 감도가 우수하여 SUV의 저평가를 방지하고 정량성을 높이는 표준 설정 방법이 될 수 있을 것이다. 또한 영상 재구성 프로토콜 선택 시에는 미세 병변의 신호 보존(Detection)을 위해 16.4.0 프로토콜을, 영상 잡음 저감 및 흡수선량 산출(Quantification)을 위해 24.2.8 프로토콜을 임상 목적에 맞춰 구분 적용하는 표준화 전략이 효과적일 것으로 사료된다.

[Key Words] I-131 SPECT/CT, 콜리메이터, 재구성 프로토콜

대한핵의학기술학회지
Vol.30, No.2, 2026

PET

The Korean Journal of
Nuclear Medicine Technology

PET/CT 검사 시 환자의 체질량 지수 및 거동 상태에 따른 방사선사 피폭선량의 영향

강동경희대학교병원 핵의학과
전기웅 · 김영빈

[목 적] 핵의학 PET/CT 검사에 많이 사용되는 방사성동위원소인 F-18은 511 keV의 고에너지 소멸방사선을 방출하므로, 방사선사의 방사선방호는 훨씬 엄격하게 관리되어야 한다. 선행 연구들에 따르면, 환자와 50 ㎝ 이내로 가깝게 밀착해야 하는 검사 준비(세팅) 단계에서 방사선사의 피폭 비중이 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 이에 본 연구는 검사 준비 단계에서 환자의 체질량지수(Body Mass Index; BMI) 및 거동 상태에 따른 세팅 소요 시간의 차이를 분석하고, 방사선사의 피폭선량에 미치는 영향을 파악하고자 한다.

[대상 및 방법] 2026년 8월 11일부터 2026년 9월 7일까지 본원 핵의학과에서 방사성동위원소 F-18을 사용하여 PET/CT (GEMINITF 64, PHILIPS, Netherlands) 검사를 시행한 환자 100명을 대상으로 하였다. 환자의 BMI (㎏/㎡), 거동 상태(도보, 휠체어, 이동침대), 세팅 소요 시간(초)과 포켓선량계(PDM-112, ALOKA)를 통해 측정된 피폭선량(㎲v)을 기록하였다. 수집된 데이터를 바탕으로 대한비만학회 과체중과 비만을 나누는 기준인 BMI 25 미만 그룹과 BMI 25 이상 그룹, 자력 보행 그룹(도보)과 거동 불편 그룹(휠체어 및 이동침대)으로 분류하여 각 그룹 간 평균 세팅 시간과 평균 피폭선량을 산출하였다. 이후 독립표본 t-검정(independent samples t-test)을 통해 그룹 간 피폭선량 차이의 유의성을 분석하였으며, 상관관계 분석(correlation analysis)을 실시하여 BMI 및 세팅 소요 시간과 방사선사 피폭선량 간의 상관관계를 분석하였다.

[결 과] t-검정 분석 결과, BMI 25 이상 그룹은 BMI 25 미만 그룹에 비해 세팅 소요 시간이 평균적으로 268초 길게 나타났고, 피폭선량은 평균적으로 1.06±0.56 ㎲v 높게 나타났다($P<0.001$). 거동 불편 그룹은 자력 보행 그룹에 비해 세팅 소요 시간이 평균적으로 284초 길게 나타났고, 피폭선량은 평균적으로 1.17±0.63 ㎲v 높게 나타났다($P<0.001$). 또한 체질량지수와 세팅 소요 시간 그리고 피폭선량 간의 상관관계 분석 결과, 환자의 체질량지수가 높을수록 세팅 소요 시간이 증가하였고(r=0.593), 세팅 소요 시간에 따른 방사선사의 피폭선량이 강한 양의 상관관계를 보였다(r=0.762).

[결 론] 환자의 체질량 지수와 거동 상태에 따라서 검사 장비 테이블에 누운 상태에서 자세를 교정하고 검사를 준비하는 데 소요되는 시간, 그리고 방사선사의 피폭 간에 양의 상관관계가 나타난 만큼, 향후에는 이러한 요인을 고려하여 방사선사와 환자가 함께 있는 시간인 검사 준비 시간을 줄여 방사선사의 피폭선량을 저감할 수 있는 실무적 개선을 고려해볼 필요가 있다.

[Key Words] 체질량지수(BMI), 피폭선량, 방사선방호

Analysis of Patients with Excessive Bladder Uptake on ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT and the Usefulness of Delayed Imaging

Department of Nuclear Medicine, Serverace Hospital, Seoul, Republic of Korea

Taehoon Oh · Jin-Gu Kim · Jeong-Yeol Kim · Hyuk Namkoong

[Purpose] ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT is a PSMA-targeted imaging modality widely used for staging and recurrence evaluation in prostate cancer, with the advantage of relatively low urinary excretion favorable for evaluating prostatic and pelvic lesions. However, some patients show excessive bladder uptake of unclear etiology, which can interfere with image interpretation. This study aimed to analyze clinical factors associated with excessive bladder uptake on ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT and to evaluate the usefulness of delayed imaging in these patients.

[Materials and Methods] This study included 101 patients with prostate cancer who underwent ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT. Patients with a mean bladder SUV (standardized uptake value) ≥4.0 were classified as the excessive bladder uptake group, and the remainder as controls. A pre-examination questionnaire assessed fluid intake within 3 hours before the visit and after tracer injection, voiding frequency after injection, voiding immediately before the scan, residual urine sensation and discomfort after voiding, bladder/kidney disease, hepatobiliary disease, prostate surgery history, hormone therapy history, other health issues, and same-day medication use. PSA level and fasting time were obtained from blood tests and medical records. In a subset of patients with excessive bladder uptake, additional delayed images were acquired after voiding or at approximately 3 hours post-injection to assess changes in bladder uptake and improvement in lesion evaluation. To assess whether delayed imaging improved lesion conspicuity, images acquired at 1.5, 2, and 3 hours post-injection were compared in a blinded manner by four radiologic technologists with over 20 years of experience and one with 10 years. Categorical variables were analyzed using Fisher's exact test, and continuous variables using the Mann-Whitney U test.

[Results] Of 101 patients, excessive bladder uptake was observed in 18 (17.8%). No significant differences were found between groups for fluid intake within 3 hours (P=0.577) or after injection (P=0.356), voiding frequency after injection (P=1.000), voiding before the scan (P=1.000), residual urine sensation (P=0.534), discomfort after voiding (P=0.534), bladder/kidney disease (P=1.000), hepatobiliary disease (P=0.630), prostate surgery history (P=0.574), hormone therapy history (P=0.550), other health issues (P=0.181), same-day medication use (P=0.612), PSA (P=0.509), or fasting time (P=0.172). On blinded assessment, all five technologists (5/5, 100%) rated the 3-hour delayed images as showing significantly improved lesion conspicuity compared with initial images.

[Conclusion] Excessive bladder uptake on ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT was observed in 17.8% of patients, but

showed no statistically significant association with fluid intake, voiding status, urologic history, hepatobiliary disease, prostate-related treatment history, hormone therapy, medication use, or PSA level, suggesting it may result from multiple or unpredictable factors rather than a single clinical variable. Nevertheless, delayed imaging at approximately 3 hours post-injection effectively reduced residual bladder activity and may serve as a useful complementary method for improving the diagnostic accuracy of pelvic lesion interpretation in patients with confirmed excessive bladder uptake.

[Key Words] ^{18}F-PSMA-1007, Bladder Uptake, Delayed Imaging, Prostate Cancer

^{18}F-PSMA PET/CT에서 Iteration 및 Gaussian Filter 변화에 따른 전립선 원발병소의 영상 품질 평가

의정부을지대학교병원 핵의학과[1], 을지대학교[2]
김지은[1] · 이민규[1] · 김진우[1] · 박찬록[2]

[목 적] ^{18}F-PSMA PET/CT에서 Iteration과 Gaussian filter 변화에 따른 전립선 원발병소의 CNR, LBR 및 background COV를 비교하여 현재 임상조건 대비 영상 품질을 개선할 수 있는 재구성 조건을 평가하고자 하였다.

[대상 및 방법] 전립선 원발병소가 명확하고 raw data 재구성이 가능한 ^{18}F-PSMA PET/CT 환자 10명을 대상으로 하였다. Biograph Vision 450 (Siemens Healthineers)에서 TrueX+TOF를 적용하고 Subset은 5로 고정한 상태에서 Iteration 3, 4, 5, 6과 Gaussian filter 2, 3, 4, 5 ㎜를 조합하여 환자당 16개의 영상을 재구성하였다. 현재 임상조건인 Iteration 4, Gaussian filter 5 ㎜를 기준으로 하였다.

대표 전립선 병소와 내폐쇄근(obturator internus)에 VOI를 설정하고 동일 환자의 모든 재구성 영상에 동일한 위치와 크기의 VOI를 적용하였다. 각 조건에서 CNR, LBR, background COV를 산출하였으며 16개 재구성 조건 간 차이는 Friedman test로 분석하였다. 조건 간 사후 비교에는 Wilcoxon signed-rank test를 적용하고 다중비교 보정을 시행하였다.

[결 과] 총 160개의 재구성 영상을 분석하였으며 CNR, LBR, background COV는 재구성 조건에 따라 모두 유의한 차이를 보였다. Iteration 3, Gaussian filter 5 ㎜에서 평균 CNR은 345.28, background COV는 10.37%로 16개 조건 중 각각 가장 높은 값과 가장 낮은 값을 나타냈다. 현재 임상조건과 비교하여 CNR은 11.6% 증가, background COV는 17.5% 감소하였으며, LBR은 3.8% 감소하였다.

[결 론] Iteration 3, Gaussian filter 5 ㎜ 조건은 현재 임상조건보다 CNR이 증가하고 background COV가 감소하여 병소 대조도와 배경 안정성의 개선 가능성을 보였다. 다만 LBR은 소폭 감소하여 재구성 조건 최적화 시 이를 함께 고려할 필요가 있다.

[Key Words] Iteration, Gaussian Filter, CNR

금속 삽입물 환자에서 iMAR 알고리즘 적용에 따른 CT 및 PET 영상의 변화 분석

서울아산병원 핵의학과
김지현 · 류재광 · 백수호

[목 적] PET/CT 검사에서 금속성 삽입물은 CT 촬영 시 Metal Artifact를 발생시켜 CT 영상의 화질 저하를 유발하고 나아가 PET 신호의 감약 및 감쇠보정에도 영향을 미칠 수 있다. 이와 같은 Metal Artifact의 영향을 완화시키기 위한 방법으로 CT 재구성 단계에서 적용 가능한 Iterative Metal Artifact Reduction (iMAR) 알고리즘이 소개되어 있다. 하지만 아직까지 PET/CT 검사에서 CT영상에 iMAR 적용에 따른 PET 영상의 정량 지표의 변화에 대해서는 충분히 평가되어 있지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는 금속 삽입물 유형별 iMAR 알고리즘을 적용을 통하여 Artifact 주변조직 및 영향이 없는 정상조직에서의 CT 영상 및 PET 영상의 정량 지표 변화를 평가하고자 한다.

[대상 및 방법] 1개 대형 병원에서 PET/CT 검사를 시행한 금속 삽입물 보유 환자 81명(남 50, 여 31)를 대상으로 후향적 연구를 수행하였다. 분석 대상의 금속 삽입물은 치과 보철물(Dental Filling) 35건, 척추 고정기구(Spine Implant) 32건, 고관절 인공관절(Hip Implant) 23건으로 총 90건이었으며 복수의 삽입물을 가진 환자는 각 삽입물 유형별 분석에 중복하여 포함하였다. Siemens사의 Biograph Vision 600에서 획득한 CT raw data를 이용하여 금속 삽입물 유형에 따라 Dental Filling iMAR, Spine Implant iMAR, Hip Implant iMAR 알고리즘을 각각 CT영상에 적용 후 재구성하였고, 이후 각각 재구성된 CT_iMAR으로 감쇠보정을 적용하여 PET_iMAR 영상을 다시 생성하였다. 이렇게 생성된 CT_iMAR 및 PET_iMAR 영상을 대상으로 먼저 육안적인 정성적 평가를 진행하였고, 정량적 평가는 CT영상에서 Artifact 주변 밝은 띠와 어두운 띠 영역에 각각 0.5 ㎠ 크기의 관심영역(ROI)을 설정하여 HU mean과 그 표준편차를 측정하였다. 또한 PET 영상에서는 CT 영상과 동일한 위치 및 크기의 ROI를 설정하여 SUVmean과 SUVmax를 측정하였다. 통계분석은 Dental Filling과 Spine Implant는 paired t-test를, Hip Implant는 Wilcoxon signed rank test를 시행하였으며 통계적 유의수준은 $P<0.05$로 설정하였다.

[결 과] 정성적인 육안 평가에서 CT 영상은 iMAR 알고리즘 적용 후 Metal에 의한 Artifact 영역이 현저하게 감소함을 확인하였으나, PET 영상에서는 큰 변화를 확인하기는 어려웠다. 정량적인 분석에서는 모든 금속 삽입물 유형에서 iMAR 알고리즘 적용 후 CT 영상의 Metal Artifact 영역의 HUmean은 유의하게 감소하였고, 어두운 띠 영역의 HUmean은 유의하게 증가하였다. 이때 각각의 표준편차는 두 영역 모두 유의하게 감소하였다. PET 영상 역시 모든 금속 삽입물 유형에서 SUVmean과 SUVmax가 밝은 띠 영역에서는 유의하게 감소했고, 어두운 띠 영역에서는 유의하게 증가하였다. 반면 Metal Artifact 영역과 관계가 없는 정상 조직인 Liver의 SUVmean는 모든 금속삽입물 유형에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

[결 론] 금속 삽입물 유형에 따른 iMAR 알고리즘 적용 후 CT 영상에서 Metal Artifact에 의한 영상의 질 저하 범위가 비교적 많이 개선되는 효과를 확인할 수 있었다. 하지만 알고리즘 적용 후에도 Artifact를 완전히 제거할 수는 없었으며, 이런 영상 개선 효과와는 별도로 Artifact 발생 금속 주변 밝은 띠와 어두운 띠 영역에서 CT의 HUmean 및 표준편차,

PET의 SUVmean, SUVmax에서 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 iMAR 알고리즘이 적용된 CT 영상을 PET 감쇠보정용으로 사용한 영상의 판독 시에는 CT영상에서 Artifact 주변영역의 정량 지표값의 변화 가능성을 고려할 필요가 있음을 인지해야 하겠다.

[Key Words] PET/CT, iMAR, Metal Artifact

^{18}F-FDG 전신 PET/CT 검사를 위한 발 고정 도구의 개발 및 임상 유용성 평가

삼성서울병원 핵의학검사실

조호연 · 차현승 · 연준호 · 홍건철

[목 적] ^{18}F-FDG 전신 PET/CT 검사에서 환자의 하지 움직임은 영상 간 오정합(misregistration)을 유발하는 주요 원인 중 하나이며, 이는 추가적인 검사로 인한 검사 지연뿐만 아니라 영상 결과에 영향을 미쳐 판독에 어려움을 초래할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 개선하기 위해 발 고정 도구를 설계·제작하여 임상에 적용하고, 발 고정 도구 사용에 따른 하지 움직임 및 오정합 발생 빈도의 차이를 분석하고 환자 만족도를 평가하였다.

[대상 및 방법] 2025년 7월부터 10월까지 ^{18}F-FDG 전신 PET/CT를 시행한 환자 130명을 대상으로 후향적으로 분석하였으며, 검사 시 발 고정 도구의 사용 여부에 따라 비사용군 50명과 사용군 80명으로 구분하였다. PET/CT 융합 영상의 2D 단면에서 PET과 CT 영상 간 해부학적 구조의 위치 불일치를 육안으로 확인하여 오정합 여부를 판단하고, 오정합이 확인된 경우 발가락, 발등 및 발목의 움직임 거리를 측정하였다. 오정합이 확인되지 않은 경우 움직임 거리를 0 ㎜로 처리하고, 전체 130명을 대상으로 분석하였다. 오정합 발생 빈도의 군 간 차이는 Pearson 카이제곱검정(χ^2 test), 부위별 움직임 거리의 군 간 차이는 Mann-Whitney U 검정을 이용하여 분석하였다. 평균과 표준편차는 실제 움직임이 발생한 대상자의 측정값으로 산출하였으며, 세 부위의 다중비교에 따른 제1종 오류를 보정하기 위해 Bonferroni 보정을 적용하였다. 또한 별도의 100명을 대상으로 발 고정 도구 사용 후 환자 만족도 조사를 시행하였다.

[결 과] 오정합 발생 빈도는 비사용군 50명 중 14명(28.0%), 사용군 80명 중 7명(8.8%)으로, 사용군에서 유의하게 낮았다(χ^2=8.42, P=0.004). 실제 움직임이 발생한 대상자의 평균 움직임 거리는 비사용군에서 발가락 13.43±11.12 ㎜, 발등 6.57±3.91 ㎜, 발목 2.50±2.90 ㎜였으며, 사용군에서는 각각 9.17±1.84 ㎜, 2.31±3.17 ㎜, 1.70±2.26 ㎜로 나타났다. 전체 130명의 자료를 대상으로 분석한 결과, 사용군에서 발가락(P=0.004), 발등(P<0.001), 발목(P=0.015)의 움직임 거리가 모두 유의하게 감소하였다. 또한 세 부위 모두 Bonferroni 보정 후에도 통계적으로 유의하였다(P<0.0167). 오정합이 확인된 대상자의 움직임 양상을 분석한 결과, 비사용군에서는 발목의 전후 움직임이 9명(64.3%)으로 가장 많았으며, 사용군에서는 발가락 움직임이 4명(57.1%)으로 가장 많았다. 별도로 시행한 환자 만족도 조사 결과, 100명의 5개 항목 전체 평균 점수는 4.74±0.72점으로 나타났다.

[결 론] 발 고정 도구의 사용은 ^{18}F-FDG 전신 PET/CT 검사에서 하지 움직임과 오정합 발생을 감소시키는 것으로 나타났으며, 영상 정합성 향상에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 높은 환자 만족도를 보여 ^{18}F-FDG 전신 PET/CT 검사에서 임상적으로 유용한 보조 도구로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

[Key Words] Misregistration, Lower Extremity Motion, Foot Fixation Device

^{18}F-FDG PET/CT에서 호흡 움직임 보정 재구성 적용에 따른 부위별 정량적 변화에 대한 비교 및 평가

서울대학교병원 핵의학과

정이현 · 김재일 · 이형진 · 최진욱 · 임정진

[목 적] PET 영상은 호흡성 움직임에 의해 영상의 병변이 흐려지거나 정량값 및 대사적 범위가 변화될 수 있다. 외부 장치를 이용한 기존의 호흡 보정 방식과 달리, 최근에는 별도의 장치 없이 영상 데이터를 이용해 호흡성 움직임을 보정하는 소프트웨어 기반 재구성 기법이 사용되고 있다. 본 연구에서는 소프트웨어 기반 재구성 기법으로 호흡 움직임을 보정한 영상과 비보정 영상을 비교하여 영상에 나타나는 정량적 변화를 평가하고자 하였다.

[대상 및 방법] PET/CT 장비는 Biograph Vision 600 (Siemens, Germany)을 사용하였다. 임상 ^{18}F-FDG PET/CT 영상에서 폐, 유방 및 하지의 분석 대상을 각각 3건씩 선정하였으며, 동일한 PET 데이터에서 재구성된 호흡 움직임 보정 영상(OncoFreeze)과 비보정 영상(Static)을 비교하였다. 인접한 비표적 병변, 전이 병소 및 생리적 섭취가 포함되지 않도록 분석 부위를 중심으로 관심용적(VOI)을 설정하고, 설정된 관심용적 내에서 각 영상에서 측정된 SUVmax의 40%를 역치로 적용하였다. DICOM 자료는 ChatGPT를 활용하여 헤더 정보와 화소값을 분석하였으며, 이를 바탕으로 SUVmax와 대사성 용적(MTV)을 산출하여 보정 전후를 비교하였다.

[결 과] 폐에서 평균변화율은 SUVmax가 +2.95%, MTV가 −7.07%였으며, 유방에서는 각각 +2.45%, −5.21%였다. 반면 하지에서의 SUVmax와 MTV는 각각 +0.02%, +0.02%로 거의 변화가 없었다. 호흡의 영향을 받는 폐와 유방에서는 평균적으로 SUVmax가 증가하고 MTV가 감소하는 양상이 관찰되었으나 비교적 호흡의 영향을 받지 않는 하지에서는 보정 전후 영상에 정량적 변화가 거의 관찰되지 않았다.

[결 론] 소프트웨어 기반의 호흡성 움직임 보정 방식은 호흡 영향 부위에서 병변의 정량적 평가에 유의미한 변화를 보였다. 특히 영상의 흐림이 최소화되어 병변이 더욱 선명하게 나타났고, 섭취의 집적도가 올라가서 보다 참값에 가까운 정량적 지표를 나타내었다. 따라서 폐와 유방 등 호흡성 움직임이 예상되는 부위에서는 보정 재구성 기법을 적극적으로 활용하는 것이 유용할 것으로 사료된다.

[Key word] 호흡 움직임 보정, OncoFreeze, MTV

Ga-68 PET/CT에서 고농도 아이오딘 조영제가 SUV 정량성에 미치는 영향 평가

분당서울대학교병원 핵의학과

이정무 · 장동훈 · 박현식· 김지용 · 김강훈· 이진형 · 이경재· 송요성

[목 적] 조영증강 CT 이후 수 시간 내에 Ga-68 PSMA PET/CT를 시행하는 경우, 방광 내에 잔류된 고농도 아이오딘 조영제가 감쇠보정 오류를 유발하여, 골반 내 병변의 정량적 평가에 영향을 줄 수 있다. 이에 본 연구는 팬텀을 이용하여 조영제 유무에 따른 SUVmax 및 회복계수(RCmax) 변화를 분석 하고, 비감쇠보정(NON-AC) 영상 비교를 통해 감쇠보정의 영향을 평가하고자 하였다.

[대상 및 방법] IEC/NEMA body phantom의 중앙 삽입부를 방광 모사체로, 주변부의 구를 병변 모사체로 설정하였다. 팬텀 내 배후 방사능, 구, 중심부의 농도비는 1:4:40, 조영 조건의 중심부의 CT 값은 740 HU로 설정하고, GE Discovery MI PET/CT 장비를 이용하여 본원의 임상 검사 프로토콜과 동일한 조건으로 각각 3회 촬영하였다. 이후 방광 모사체와 각 구에 3차원 관심영역을 설정하여 조영 유무에 따른 SUVmax 와 RCmax 값을 산출하여 정량값에 미치는 영향을 평가하였다.

[결 과] 방광 모사체의 반복측정 평균 SUVmax는 비조영 조건 대비 조영 조건에서 23.7% 증가하였으며, RCmax는 24.8% 증가하였다. 주변 병변 모사 구의 평균 SUVmax는 직경 10, 13, 17 ㎜에서 각각 16.1%, 3.2%, 2.3% 감소한 반면, 22, 28, 37 ㎜에서는 각각 2.6%, 7.8%, 4.0% 증가하였다. RCmax는 동일한 직경 순서로 각각 15.9%, 3.0%, 2.2% 감소하고, 3.3%, 7.7%, 4.1% 증가하였다. 모든 구에서 RCmax는 SUVmax와 동일한 변화 방향을 보였다. 반면 붕괴보정한 NON-AC PROPCPS는 방광 모사체에서 1.3%감소하였으며, 주변 구에서는 -2.1%에서 +9.1%로 증가와 감소가 혼재하였다. 특히, 주변 구에서 AC 적용 시 일관되게 더 크게 증가하는 양상은 관찰되지 않았다.

[결 론] 본 팬텀 조건에서 방광 모사체의 SUVmax 증가와 NON-AC의 변화는 CT 기반 감쇠보정의 과보정 가능성을 시사하였다. 반면 주변 병변 모사 구에서는 NON-AC 대비 일관된 추가 과대평가 양상이 관찰되지 않아, 구의 SUV 변화를 조영제에 의한 감쇠보정 오류로 일괄 해석하기는 어려웠다.

[Key Words] Ga-68 PET/CT, Iodinated Contrast Media, Attenuation Correction

^{18}F-FDG Automated Dispenser-Dose Calibrator Differences: Contributing Factors and Empirical Conversion Coefficient

Department of Nuclear Medicine, National Cancer Center, Goyang-si, Republic of Korea
Eun-Jin Cha · Yeon-Wook You · Sang-Hyeok Yun · Yun-Cheol Kim

[Purpose] To quantify the systematic difference between an ^{18}F-FDG automated dispenser (RIID) and an external dose calibrator (DC) in routine dispensing, to evaluate the factors contributing to this difference, and to derive an empirical conversion coefficient and assess its temporal reproducibility.

[Material and Method] A total of 285 routine dispensing records containing instrument measurements without patient information were analyzed. Measurements obtained less than 2 min apart were compared without decay correction, and intervals of 2 min or longer were corrected to the RIID measurement time to obtain the external DC comparison value. Internal consistency was assessed by comparing the chamber vial-derived removed activity with the RIID output, both derived from RIID chamber vial measurements. Validation experiments comprised two fixed-volume decay-tracking runs at 5 and 10 ㎖ performed on different dates with different sources, and a comparison of the same activity measured in a syringe and in a vial identical to the chamber vial on the same external DC. Agreement was assessed using percentage Bland-Altman analysis. For time-split validation, a coefficient derived from the first 8 measurement days (133 records) was applied to the subsequent 9 measurement days (152 records).

[Result] The RIID output was 0.47±1.29% lower than the input value. In 224 adjacent dispensing pairs, the chamber vial-derived removed activity and the RIID output showed a paired difference of 2.01±19.23 MBq (P = 0.118) and a median relative difference of +0.20% (interquartile range, -0.97 to +1.52%), indicating internal consistency rather than independent accuracy. In routine dispensing, the RIID output was 5.28±1.39% lower than the external DC comparison value (95% confidence interval, -5.45 to -5.12%). In the direct dose calibrator comparison, the RIID internal dose calibrator read 1.58% higher than the external DC; because the two volume conditions were measured on different dates with different sources, an independent volume effect could not be estimated. In the syringe-to-vial comparison, the vial reading was 4.45±1.05% lower than the transferred activity (vial-to-transferred-activity ratio, 0.96±0.01). The empirical conversion coefficient was 0.947 for the full dataset, and applying it to the later dataset yielded a residual relative difference of +0.04±1.40%.

[Conclusion] The difference in measurement-container geometry between the two measurement systems was the largest contributor among the factors evaluated. The conversion coefficient represents a relationship between the two measurement systems rather than an accuracy correction, and standardization of measurement conditions and traceability-based cross-calibration are required.

[Key Words] Automated Dispensing System, Dose Calibrator, Conversion Coefficient

PET/CT 테이블 이동 방식에 따른 영상의 화질 비교 평가

서울대학교병원 핵의학과
김재일 · 정이현 · 이형진 · 조성욱 · 최진욱 · 임정진

[목 적] 전신 PET/CT 검사는 테이블이 이동하면서 데이터를 획득한다. 기존 PET/CT 장비는 PET 검출기의 Bed 단위로 이동하는 Step-and-Shoot 방식을 주로 사용해 왔으나, 최근에는 테이블이 연속적으로 이동하는 Continuous 방식을 사용하고 있다. 본 연구에서는 이 두 가지 테이블 이동 방식을 통해 획득한 재구성 영상의 화질을 비교 및 평가하고자 한다.

[대상 및 방법] PET/CT 장비로는 VISION 600 (Siemens, Germany)을 사용하였다. 균일도, 노이즈, 대조비 평가를 위해 원기둥 3개가 내부에 있는 실린더 팬텀을 사용하였으며, 공간분해능 평가를 위해 모세혈관 튜브를 이용하였다. 선원은 ^{18}F를 사용하였고, 실린더 팬텀의 배후 방사능 농도는 0.131 mCi/L, 원기둥 1번은 0.652 mCi/L, 2번은 1.087 mCi/L로 설정하였고, 3번은 비워두었다. 모세혈관 튜브는 2.5 mCi/㎖ 농도로 튜브를 채워, 실린더 팬텀의 축방향(Axial) 및 측방향(Lateral) 표면에 부착하였다. 임상 검사 조건과 동일하게 설정하여, Step-and-Shoot 모드에서는 Bed당 5분씩 총 2 Bed (총 10분) 데이터를 획득하였고, Continuous 모드에서도 동일한 스캔 범위 조건에서 10분간 데이터를 획득하였다. 재구성된 횡단면 영상에서 공간분해능, 균일도, 노이즈, 대조비를 ChatGPT를 활용하여 분석, 비교하였으며, 추가적으로 관상면 영상에서도 동일 항목을 측정하여 비교 분석하였다.

[결 과] 횡단면 영상의 경우, Step-and-Shoot 모드의 균일도와 노이즈 수치가 Continuous 모드에 비해 다소 우수하게 측정되었으나 통계적으로 유의미한 차이는 아니었다. 축방향 및 측방향 공간분해능과 대조비 역시 두 모드 간에 유의미한 차이가 관찰되지 않았다. 관상면 영상에서도 모든 측정 항목에서 횡단면 영상 분석 결과와 동일한 경향을 보였다.

[결 론] PET/CT 검사 시 테이블 이동 방식을 Step-and-Shoot에서 Continuous 모드로 변경하더라도 영상 화질의 질적 변화는 거의 없는 것으로 확인되었다. 하지만, Continuous 모드를 적용할 경우 화질 변화 없이 스캔의 시작점과 끝점을 검사자의 의도에 맞게 정확하게 지정할 수 있으며, 특정 구역에서만 검사 시간을 유연하게 조절할 수 있어 환자 맞춤형 스캔 프로토콜 수립에 유용할 것으로 사료된다.

[Key Words] Step and Shoot, Continuous, Contrast Ratio

대한핵의학기술학회지
Vol.30, No.2, 2026

방사성의약품

The Korean Journal of
Nuclear Medicine Technology

^{68}Ga-PSMA-11 합성에 영향을 미치는 요인 분석

삼성서울병원 핵의학과 방사성의약품제조소
김시활 · 김동일 · 이현상 · 지용기 · 최성욱

[목 적] 최근 양전자방출단층촬영(PET-CT)의 활용 범위가 종양 및 다양한 질환의 진단으로 확대됨에 따라 방사성의약품의 수요가 증가하고 있다. 특히 전립선암 진단에 특화된 ^{68}Ga-PSMA-11의 임상적 활용이 증가하면서 안정적인 생산과 합성 수율 관리의 중요성이 높아지고 있다. 본 연구의 목적은 ^{68}Ga-PSMA-11 합성에 영향을 미치는 주요 요인들을 분석하여 합성 수율을 최적화하고 생산량을 극대화하는 방안을 확인하는 데 있다.

[재료 및 방법] iThemba 사의 ^{68}Ge/^{68}Ga 제너레이터(generator)로부터 ^{68}Ga을 용출하였으며, BIK 테라퓨틱스사의 합성 키트를 이용하여 ^{68}Ga-PSMA-11을 제조하였다. 사용된 합성 모듈 특성상 실시간 방사능 측정이 제한됨에 따라, 제너레이터 용출 및 합성과정에서 발생한 폐액(waste)의 방사능량을 측정하여 방사능 손실이 발생하는 단계와 그 원인을 분석하였다.

[결 과] ^{68}Ge/^{68}Ga 제너레이터 용출액 중 방사능 농도가 가장 높은 피크구간(peak activity)만을 선택하여 합성에 사용하였다. 정상적인 용출에서는 용출초기(dead volume)와 용출후기(tailing)에서 상대적으로 낮은 방사능이 검출되었으나, 해당 구간의 방사능량이 비정상적으로 높게 측정될 경우 용출프로파일 (elution profile)이 변화하여 합성가능한 ^{68}Ga의 방사능량이 감소하였다. 또한, C18 고체상 카트리지(solid phase cartridge)에 포획(trapping)되지 않고 대부분의 방사능이 폐액에서 검출되는 현상은 전구체(precursor) 양의 부족이나 수소이온농도(pH) 조절 실패가 주요 원인인 것으로 확인되었다.

[결 론] ^{68}Ga-PSMA-11의 안정적인 생산을 위해서는 적절한 전구체 양과 반응 pH를 유지하고, 제너레이터 용출 시 발생하는 기포를 제거하는 등의 관리를 통해 합성 수율 저하를 예방 할 수 있다. 그러나 작업자가 사전에 예측하기 어려운 제너레이터 용출 프로파일의 변동에 대응하기 위해, 본 연구에서는 용출액과 폐액 등 각 합성단계에서 간접적으로 방사능을 측정하여 이상 발생 지점을 확인할 수 있는 모니터링 체계를 구축하였다. 이러한 관리 체계는 합성 수율 향상과 효율적인 품질관리에 크게 기여할 것으로 사료된다.

[Key Words] ^{68}Ga-PSMA-11, 전립선암, ^{68}Ge/^{68}Ga 제너레이터, 방사성의약품 합성

EDTA를 이용한 PSMA-11 전구체 표준액의 안정화 및 HPLC 분석 특성 평가

서울아산병원

한영준 · 이영희 · 임수정

[목 적] [^{68}Ga]Ga-PSMA-11은 전립선특이막항원(prostate-specific membrane antigen, PSMA)을 표적으로 하는 방사성의약품으로 유럽약전에 등재되어 있으며 국내 의료기관에서는 조제실제제로 조제·사용되고 있다. 따라서 조제된 [^{68}Ga]Ga-PSMA-11은 유럽약전에 제시된 기준 및 시험방법에 따라 품질관리를 수행하고 적합성을 확인한 후 사용해야 한다. 유럽약전의 고성능 액체 크로마토그래피(High Performance Liquid Chromatography, HPLC) 시험법에서는 PSMA-11 전구체를 표준액으로 사용하므로 표준액의 안정적인 관리가 분석 결과의 신뢰성 확보에 중요하다. PSMA-11전구체에 포함된 킬레이트제인 HBED-CC는 Ga^{3+}뿐만 아니라 Fe^{3+} 등의 금속이온과도 착화할 수 있어, 전구체 수용액의 보관 및 시간 경과에 따라 HPLC 분석에서 주피크 이외의 secondary peak가 나타날 가능성이 있다. 이에 본 연구에서는 EDTA를 첨가한 PSMA-11 전구체 표준액과 EDTA를 첨가하지 않은 표준액을 비교하여, EDTA 첨가에 따른 표준액의 안정화 효과를 평가하고자 하였다.

[방 법] HUAYI사의 PSMA-11전구체를 주사용수에 용해하여 1 mg/mL의 원액(stock solution)으로 조제하였고, 원액을 0.1% TFA 수용액(이동상 A) 으로 희석하여 최종 농도 3 μg/mL의 HPLC 분석용 표준액으로 사용하였다. EDTA 첨가군은 10 mg/mL EDTA를 함유한 이동상 A를 사용하여 동일한 농도의 표준액으로 조제하였다. EDTA 첨가군은 실온에서 보관하였고 EDTA비첨가군은 냉동 조건에서 보관하면서 시간 경과에 따른 HPLC 크로마토그램 양상(chromatographic profile) 변화를 약 1개월간 비교하였다. HPLC 분석에는 C18 column을 사용하였으며, 이동상은 0.1% TFA 수용액과 0.1% TFA acetonitrile을 90:10의 비율로 혼합하여 사용하였다. 분석 기간 동안 주 피크의 머무름 시간(retention time)과 피크 면적(peak area)의 변화를 확인하고, 이차 피크(secondary peak)의 발생 여부와 피크 면적 변화를 평가하여 PSMA-11 전구체 표준액의 안정성을 비교하였다.

[결 과] EDTA비첨가PSMA-11 표준액에서는 보관 기간이 경과함에 따라 주피크보다 앞선 머무름 시간에서 이차 피크가 관찰되었으며, 해당 피크의 면적이 증가하는 경향을 나타냈다. 반면, EDTA 첨가 표준액에서는 이차 피크의 발생 및 피크 면적 증가가 상대적으로 억제되었으며, 주피크를 포함한 HPLC 크로마토그램 양상이 안정적으로 유지되었다. 또한 시간 경과에 따른 피크 양상의 변화가 EDTA 비첨가군에 비해 적게 나타나, EDTA 첨가가 HPLC 분석용 PSMA-11 표준액의 안정성 유지에 기여할 가능성을 확인하였다. 이러한 결과는 PSMA-11에 포함된 킬레이트제 HBED-CC와 미량 금속이온 간의 착물 형성에 따른 변화가 EDTA 첨가에 의해 감소하였을 가능성을 시사한다.

[결 론] PSMA-11 전구체 표준액에 EDTA를 첨가한 경우 시간 경과에 따른 이차 피크의 발생 및 증가가 상대적으로 억제되고, HPLC 크로마토그램 양상이 안정적으로 유지되는 것을 확인하였다. 따라서 EDTA를 이용한 표준액 안정화 방법은 PSMA-11 전구체의 HPLC 기반 품질관리에서 표준액의 안정성을 향상시키고 시험 결과의 재현성을 확보하기 위한 방법으로 활용될 수 있음을 시사한다. 향후 다양한 보관 조건 및 기간에 따른 장기 안정성 평가와 함께 EDTA 첨가 농도 및 금속이온과의 상호작용에 대한 추가적인 검토가 필요하다.

[Key Words] PSMA-11, EDTA, HPLC

완충제 종류에 따른 [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 표지 효율 비교

세브란스병원
박준영

[목 적] Ga-68 표지 방사성의약품 합성에서 pH는 표지 효율과 공정 재현성을 결정하는 주요 요인이다. 본 연구에서는 0.1 N 및 0.6 N HCl 용리 조건에서 아세트산 나트륨, 아세트산 암모늄 및 HEPES의 용량에 따른 pH 변화와 [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 표지 효율을 비교하였다.

[대상 및 방법] Germanium-68/Gallium-68 (^{68}Ge/^{68}Ga) 제너레이터는 Eckert & Ziegler Radiopharma사의 IGG-100 1.85 GBq과 iThemba Labs사의 1.85 GBq 제품을 사용하였다. Eckert & Ziegler 제너레이터는 0.1 N 염산 용액으로, iThemba Labs 제너레이터는 0.6 N 염산 용액으로 각각 용리하여 ^{68}Ga를 확보하였다. [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 표지반응은 BIK Therapeutics사의 BIKBox® 자동합성장치와 전용 카세트를 사용하여 수행하였다. 합성된 [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 방사화학적 순도는 방사성 박층 크로마토그래피를 이용하여 평가하였다. 고정상으로 instant thin-layer chromatography-silica gel (iTLC-SG)을 사용하였으며, 이동상으로 0.1 M 구연산 나트륨 용액과 1 M 아세트산 암모늄–메탄올 혼합액을 각각 사용하였다. 전개가 완료된 iTLC-SG는 AR-2000 radio-TLC scanner를 이용하여 분석하였으며, 크로마토그램에서 검출된 방사능 피크의 면적을 바탕으로 방사화학적 순도를 산출하였다.

[결 과] [^{68}Ga]Ga-DOTA-TOC의 표지 효율은 완충제 종류와 용량 및 ^{68}Ge/^{68}Ga 제너레이터의 염산 용리액 농도에 따라 차이를 보였다. 0.1 N 염산 용리 조건에서는 HEPES 190 mg(pH 3.4)에서 96.8%의 방사화학적 순도와 67.0±0.7%의 방사화학적 수율을 나타냈다. 0.6 N 염산 용리 조건에서는 아세트산 나트륨 170 mg(pH 4.0)에서 가장 높은 방사화학적 순도(97.7%)를 나타냈으며, HEPES 650 mg(pH 3.3)에서 가장 높은 방사화학적 수율(67.2±1.5%)을 나타냈다. 또한 HEPES는 두 용리 조건 모두에서 넓은 용량 범위에 걸쳐 안정적으로 높은 방사화학적 순도를 유지하였다.

[결 론] 아세트산 계열 완충제는 미세한 질량 편차에도 pH 및 방사화학적 수율의 변동성이 커질 수 있으므로 정밀한 용량 조절이 요구되며, HEPES는 공정 재현성에 유리하지만 임상 적용 시 잠재적인 세포 독성을 유발할 수 있어 잔류량 관리가 필요하다. 본 결과는 ^{68}Ge/^{68}Ga 제너레이터 제조사 변경 및 신규 Ga-68 표지 방사성의약품 도입 시 최적 합성조건 설정을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

[Key Words] Radiopharmaceuticals, HEPES, Sodium acetate, Ammonium acetate, Gallium-68

대한핵의학기술학회지
Vol.30, No.2, 2026

검체검사

The Korean Journal of
Nuclear Medicine Technology

건강검진센터 수검자 검체를 이용한 갑상샘자극호르몬의 간접 참고범위 설정: Hoffmann 및 Bayesian 모델 기반 분석

국립암센터 핵의학과

안재석 · 박광서 · 김지나 · 문종운 · 김윤철

[목 적] 갑상샘자극호르몬(thyroid stimulating hormone, TSH)은 갑상샘 기능을 평가하는 가장 중요한 검사 중 하나로, 갑상샘기능저하증 및 갑상샘기능항진증의 선별과 진단, 치료 후 추적관찰에 널리 이용되고 있다. TSH 결과의 임상적 해석에는 적절한 참고범위(reference range)의 설정이 필수적이다. 그러나 검사실에서 사용되는 참고범위는 검사방법, 시약, 분석장비 및 측정대상의 특성에 따라 차이가 발생할 수 있다. 특히 대한갑상선학회는 2023년 무증상 갑상선기능저하증 진료 권고안에서 한국인의 TSH 기준을 0.6-6.8 mIU/L로 제시하였다. 본 연구에서는 건강검진센터에서 확보한 TSH 검사 자료를 이용하여 Hoffmann 방법과 Bayesian 방법으로 TSH의 간접 참고범위를 산출하고, 이를 현재 검사실에서 사용 중인 참고범위 및 대한갑상선학회 권고 기준과 비교하고자 하였다.

[대상 및 방법] 2026년 4월부터 7월까지 4개월 동안 본원 건강검진센터에서 TSH 검사를 시행한 총 2,142건의 결과를 대상으로 하였다. 이 중 갑상샘질환이 확인된 대상자와 유리 타이록신(free thyroxine, free T4) 결과가 참고범위를 벗어난 대상자를 제외하여 최종 1,972건을 분석하였다. 대상자의 성별과 연령에 따른 TSH 분포를 분석하였으며, Hoffmann 방법과 Bayesian 방법을 적용하여 간접 참고범위를 산출하였다.

[결 과] 최종 분석 대상자는 총 1,972명으로, 남성 935명(47.4%), 여성 1,037명(52.6%)이었다. 연령은 20-91세 분포를 보였으며, 평균 연령은 58.6세였다. 전체 TSH의 중앙값은 2.09 mIU/L였으며, 2.5백분위수와 97.5백분위수는 각각 0.48 mIU/L 및 6.56 mIU/L였다. Hoffmann 방법으로 산출한 간접 참고범위는 0.65–6.73 mIU/L였고, Bayesian 방법에 의한 간접 참고범위는 약 0.53–7.78 mIU/L였다. 성별에 따른 차이는 통계적으로 유의하지 않았으며(P = 0.167), 연령별 상관분석에서도 유의한 차이가 관찰되지 않았다(P = 0.849).

[결 론] 현재 검사실에서 사용하는 제조사 참고범위 0.17–4.05 mIU/L와 비교할 때, 본 연구에서 산출된 두 방법의 간접 참고범위는 상한값과 하한값 모두 높은 수치를 보였다. 이는 검사실에서 기존에 사용해 온 제조사 참고범위를 해당 검사실의 실정에 맞게 재평가할 필요가 있음을 시사한다. 따라서 본 연구 결과는 본원 TSH 참고범위의 상한값을 6.8 mIU/L 수준으로 재검토하는 객관적인 근거가 될 수 있다. 또한 본 연구를 바탕으로 다른 검사기관에서도 각 검사실의 실정에 맞게 TSH 참고범위를 검증 또는 재설정하는 것이 필요하다고 사료된다.

[Key Words] TSH, reference range, Bayesian method, Hoffmann method

분리 혈청 보관 조건에 따른 부갑상샘호르몬 측정값 변화

서울아산병원 핵의학과
이경진 · 박혜미 · 임수연

[목 적] 부갑상샘호르몬(parathyroid hormone, PTH)은 검체 내 안정성이 낮아 검체 종류, 보관 조건 및 측정법에 따라 안정성 평가 결과가 다를 수 있다. 특히 일정 수의 검체를 수집하여 일괄 측정하는 핵의학 검사의 특성 상 측정 전 일정 시간의 검체 보관이 불가피하다. 이에 본 연구에서는 혈청의 보관 시간과 온도에 따른 PTH 측정값 및 참고범위의 변화를 평가하고자 하였다.

[대상 및 방법] 2026년 9월 18일부터 23일까지 본원에 PTH 검사가 의뢰된 잔여 혈청을 대상으로 두 차례에 걸쳐 독립 실험을 시행하였다. 1차 실험에서는 원심분리 직후 동결(-50℃)한 검체(T0)와 실온(24–25 ℃)에서 4시간 및 8시간 보관한 검체의 측정값을 비교하여 보관 시간에 따른 변화를 평가하였다. 2차 실험에서는 T0와 실온 4시간 조건을 다시 비교하여 1차 실험 결과의 재현성을 확인하고, 실온 2시간 및 냉장(2–8 ℃) 4시간 조건을 추가하여 보관 시간과 온도에 따른 영향을 평가하였다. 결과보고 범위(3.0–1,970 pg/mL)를 벗어난 검체를 제외하고 1차 실험 48건, 2차 실험 42건을 최종 분석하였다. 각 실험의 조건별 검체는 면역방사계수측정법(immunoradiometric assay, IRMA) 기반의 TKC PTH 키트를 사용하여 동일 배치에서 측정하였다. 조건 간 측정값의 차이는 로그비를 이용한 양측 Wilcoxon 부호순위검정으로 분석하고 Holm 방법으로 다중비교를 보정하였다. 변화율은 Hodges–Lehmann 추정치와 95% 신뢰구간으로 제시하였다. 또한 참고범위(10.0–57.0 pg/mL)를 기준으로 보관 조건에 따른 결과 분류 변화를 확인하였다.

[결 과] 실온 보관 조건에서는 모두 T0와 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다(보정 $P<0.001$). 실온 4시간 보관 후 측정값은 원심분리 직후 동결한 T0 대비 1차 실험에서 14.1%(8.1–19.9%), 2차 실험에서 12.5%(9.1–15.7%) 감소하여 일관된 감소 경향을 보였다. 실온 2시간에서는 4.9%(2.6–8.1%), 실온 8시간에서는 13.1%(7.8–17.9%) 감소하였다. 냉장 4시간 보관 후 측정값은 T0보다 5.2% 낮았으나(1.3–8.8%; 보정 $P=0.009$), 실온 4시간보다는 8.0% 높았다(4.5–11.5%; 보정 $P<0.001$). T0에서 참고범위 상한을 초과했던 검체 중 실온 4시간 보관 후 참고범위 이내로 분류된 검체는 1차 5건(23.8%), 2차 2건(10.0%)이었다. 또한 T0에서 참고범위 이내였던 검체 중 2차 1건(4.8%)이 보관 후 하한 미만으로 분류되었으며, 두 실험 모두 하한 미만에서 참고범위 이내로 상승한 경우는 없었다.

[결 론] PTH 측정값은 실온 2시간 보관 후에도 유의하게 감소하였으며, 두 차례 실험에서 실온 4시간 보관 시 모두 일관된 감소를 보였다. 동일 시간 보관 시에는 실온보다 냉장에서 측정값의 감소폭이 작았다. 이러한 측정값의 감소는 참고범위 상한을 초과하던 결과를 참고범위 이내로 변화시키거나, 기존 참고범위 이내의 결과를 하한 미만으로 떨어뜨려 임상적 결과 해석에 영향을 줄 수 있다. 따라서 측정 전 분리 혈청의 실온 노출을 최소화하고, 즉시 동결이 어려운 경우 냉장 보관하는 것이 보관에 따른 측정값의 변화를 줄여 검사결과의 신뢰도를 유지하는 데 도움이 될 것으로 사료된다.

[Key Words] 부갑상샘호르몬, 보관 조건, 참고범위

면역방사계수측정법을 사용하는 갑상샘자극호르몬 시약별 결과값 비교분석 및 유효성 평가

서울대학교병원

서효열 · 윤창식

[목 적] 갑상샘자극호르몬(Thyroid stimulating hormone, 이하 TSH) 검사는 핵의학적 방법을 이용한 검사실에서 주요하게 진행되는 검사이다. 그러나 TSH 검사는 각 검사실의 상황에 맞추어 시약을 선택하여 검사하고 있다. 이로 인하여 시약회사 및 특성에 따라 검사실 간 결과값의 차이가 존재한다. 따라서 각 시약의 결과값을 분석하고 결과값의 비교 결과를 제시하여 검사실 운영에 도움이 될 수 있도록 하고자 한다.

[대상 및 방법] 본 연구는 면역방사계수측정법(IRMA)을 이용하는 검사 시약을 대상으로 하였다. 시판 중인 TSH IRMA (Beckman Coulter사, 이하 B사), RIAKEY TSH IRMA TUBE II (신진메딕스 사), Turbo TSH IRMA (Izotop 사, 이하 I사) 등 3개의 시약을 비교하였다. 검사대상으로 서울대학교병원에서 제조한 pooled serum을 사용하였고, 서울대학교병원 핵의학과 체외검사실에서 사용 중인 시약인 신진메딕스 사의 결과값을 기준으로 5.0 μIU/mL 이하 50개 검체, 5.0 μIU/mL 초과 50개 검체를 대상으로 하였다. 각 검사의 결과값은 2회 검사결과의 평균값으로 하였으며, 단순 선형 회귀분석을 이용하여 기울기 및 R^2 값을 비교하였다.

[결 과] 서울대학교병원 핵의학과에서 현재 사용하는 RIAKEY TSH IRMA TUBE II (신진메딕스 사)와 타사 시약의 비교 결과 B사와는 $y = 1.2476x$, $R^2 = 0.9794$, I사와는 $y = 1.0592x$, $R^2 = 0.9875$ 의 상관성을 보였다. 또한 B사와 I사의 결과값은 $y = 0.8444x$, $R^2 = 0.9824$ 였다. 분석 결과를 토대로 시약의 변경이 필요한 경우, 우선적으로 참고할 시약을 확인할 수 있다.

[결 론] TSH 검사의 결과값은 시약 제조사의 특성에 영향을 받아 결과값의 차이가 있음을 확인하였다. 또한 일부 구간에서 특정 시약은 참고치 이내, 다른 시약은 참고치를 벗어난 값을 보였다. 따라서 시약의 종류 따라 TSH 결과값의 경향성은 비슷할 수 있으나 결과값을 단순 비교할 수 없다고 판단된다. 이에 검사실 담당자는 검사 시약 간의 차이에 대하여 인지하고 있어야 하며, 필요시 검사실 자체의 결과값의 환산계수를 보유하고 시약의 변경을 진행한 경우 시약 변경 전의 결과와 비교를 위한 환산계수를 공지하여야 함을 시사한다.

[Key Words] 갑상샘자극호르몬, TSH, IRMA

대한핵의학기술학회지

The Korean Journal of Nuclear Medicine Technology

• **자문위원**

권칠복, 김창호, 노경운, 서일택, 이경재, 이인원, 이홍재, 원우재, 장정웅, 조규진, 조시만, 진광호(가나다순)

제21대 집행부 임원명단

회장	정우영		
부회장	김정인		
감사	이광철		
감사	남이문		
방사분과 회장	박훈희	임상분과 회장	박준모
방사분과 부회장	류재광	임상분과 행정부회장	김진태
방사분과 부회장	길상형	임상분과 학술부회장	이선호
총무이사	홍건철	총무이사	정흥수
학술이사	남궁혁	학술이사	박준영
교육이사	박수영	교육이사	이종필
정도관리이사	김태규	정도관리이사	서효열
기획이사	이홍진	기획이사	오윤정
보험이사	남궁식	보험이사	하동혁
대외협력이사	곽인석	대외협력이사	안재석
재무이사	유은혜	재무이사	백향미
정보관리이사	임종윤	정보관리이사	김용산
안전관리이사	박성우	안전관리이사	장화연
편집이사	유연욱	편집이사	김지나

학술위원회

위원장	김정수
부위원장	유연욱(간사)
부위원장	김지나
학술위원	길상형, 김진태 남궁혁, 류재광 반영각, 박준영 박혜미, 서한경 이영지

대한핵의학기술학회지 제 30 권 2호 2026년 The Korean Journal of Nuclear Medicine Technology

2026년 10월 13일 인쇄 발행인 : 정 우 영
2026년 10월 17일 발행 편집인 : 학술위원회

Publisher: Woo Young Jung
Editor-in-Chief: Jung-Soo Kim

발행처/ **대한핵의학기술학회**
강남구 일원로 81 삼성서울병원 핵의학과
전화: 02-3410-2646, Fax: 02-3410-2627
E-mail: gunchul.hong@samsung.com
홈페이지: www.ksnmt.or.kr

인쇄처/ (주)열림씨앤피
경기도 성남시 중원구 갈마치로 208, 성남센트럴비즈타워 3차 407호
전화: 02-2264-6820, Fax: 02-2264-6828

Published by
The Korean Journal of Nuclear Medicine Technology
81, Irwon-ro, Gangnam gu, Seoul,
06351, Korea
Tel: +82-2-3410-2646, Fax: +82-2-3410-2627
E-mail: gunchul.hong@samsung.com
www.ksnmt.or.kr

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This certificate is presented to:

.....

for attending the 74th Annual Conference of the Korean Society of Nuclear Medicine Technology

Oct 17, 2026

정 우 영

WOO YOUNG JUNG

President of The **K**orean **S**ociety
of **N**uclear **M**edicine **T**echnology

^{99m}Tc GENERATOR



식염수
Sterile eluent vials
5.5ml NaCl 0.9%

제너레이터(본체)
Mo-99 Technetium Generator

차폐체
Elution shield

진공바이알
Sterile evacuated vials
(1Box 8Vials)

제품내역
PRODUCT DETAILS

제품명
엔바이로과테크네튬산나트륨(^{99m}Tc)주사액제너레이터

Product Name
Enviro Sodium pertechnetate(^{99m}Tc) Injection Generator

원료약품
- 주성분 : 몰리브덴산나트륨
- 흡착제 : 산화알루미늄, 생리식염수
- 용제 : 생리식염수

Compositions
- Main substance : Sodium Molybdate (^{99}Mo)
- Adsorbent : Aluminum Oxide
- Solvent : Saline solution (0.9% NaCl)

성상
- 무색의 맑은 액체

Features
- Colorless clear liquid

효능/효과
- 뇌종양 및 뇌혈관 장애의 진단
- 갑상선 질환의 진단
- 타액선 질환의 진단
- 이소성 위점막 질환의 진단 등 다방면으로 사용

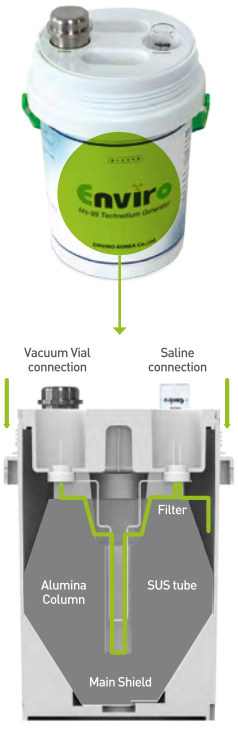
Purpose
- Diagnosis of brain tumor and cerebrovascular disorder
- Diagnosis of thyroid disease
- Diagnosis of salivary gland disorder
- Diagnosis of ectopic gastric mucosa disease

저장방법 및 사용기간
실온보관(1~30℃) 및 유효기간은 제조일로부터 20일

Storage condition and expiring date
Expiration date is 20days from the manufacture, and keep storage in the room temperature (1~30℃)

포장단위/Packing Unit
- 1.85 GBq (50 mCi)
- 3.7 GBq (100 mCi)
- 7.4 GBq (200 mCi)
- 11.1 GBq (300 mCi)
- 18.5 GBq (500 mCi)
- 29.6 GBq (800 mCi)
- 37 GBq (1000 mCi)
- 48.1 GBq (1300 mCi)
- 55.5 GBq (1500 mCi)
- 74 GBq (2000 mCi)
- 92.5 GBq (2500 mCi)
- 111 GBq (3000 mCi)
- 129.5 GBq (3500 mCi)
- 148 GBq (4000 mCi)
- 166.5 GBq (4500 mCi)
- 185 GBq (5000 mCi)

제품개념도
CONCEPTUAL DIAGRAM



Enviro
(주)엔바이로코리아
ENVIRO KOREA Co.,Ltd.

Homepage : www.envirokorea.co.kr
Radiologists Store : www.envirokorea.net

Head Office : 167-10, Techno 2, Yuseong-gu, Daejeon, 34025, South Korea.
Calibration Center of Radiation Measuring Device : 304, Venture Town Dasan Building, 91, Sinilseo-ro 85beon-gil, Daejeon, 34325, South Korea.
Tel. +82-42-864-2341~2 Fax. +82-42-934-2342~3

홈페이지 : www.envirokorea.co.kr
방사선전문 쇼핑몰 : www.envirokorea.net

본 사 : 대전광역시 유성구 테크노2로 167-10
방사선측정기 교정센터 : 대전광역시 대덕구 신일서로85번길 91 벤처타운 다산관 304호
Tel. 042-864-2341~2 Fax. 042-934-2342~3

건강하고 풍요로운 **100세 시대**를 선도합니다

SANG CHUNG INTERNATIONAL

ACTH·ESTR·PTH·Diagnostics·Therapy



상정인터내셔널(주)

SANG CHUNG INTERNATIONAL Co.,Ltd.

PROTOSS

RIA Full Automation System



charles river

BIODECH

Accugenix®
미생물 동정 서비스

찰스리버의 미생물동정 서비스는 14,000종 이상의 독보적이고 광범위한 라이브러리를 통해 가장 관련성 높고 정확한 정보를 제공합니다.



charles river Korea
With BIODECH

Accugenix® & Accupedia™

Accugenix® 라이브러리

8,000종 이상의 세균과 4,000종 이상의 진균 라이브러리를 바탕으로 전세계 고객사들에게 신뢰성 있는 정보 제공

Accugenix® 포트폴리오

Axcess® MALDI-TOF 시스템
AccuGENX-ID® 염기서열분석
AccuGENX-ST® 균주 분류
AccuPRO-ID® 단백질분석

TAT – 0/1/2/5

TAT-0: 당일 12:00PM 도착 샘플, 24시간 이내 결과 제공
TAT-1,2,5 옵션과 TAT 캘린더를 통한 리포트 발행일정 확인

Tracking & Trending

환경모니터링 리포트 시스템 제공
- 데이터 입력 필드 및 리포트 필터 사용자 정의
- 유형별 미생물 데이터 분류
- 세척과 멸균 벨리데이션을 위한 미생물 발생빈도 분석
- 21CFR Part 11준수
- 자동화 시스템 벨리데이션을 위한 CAMPS5준수
- 컴플라이언스 프로그램 문서 요구사항을 위한 감사 추적 기능

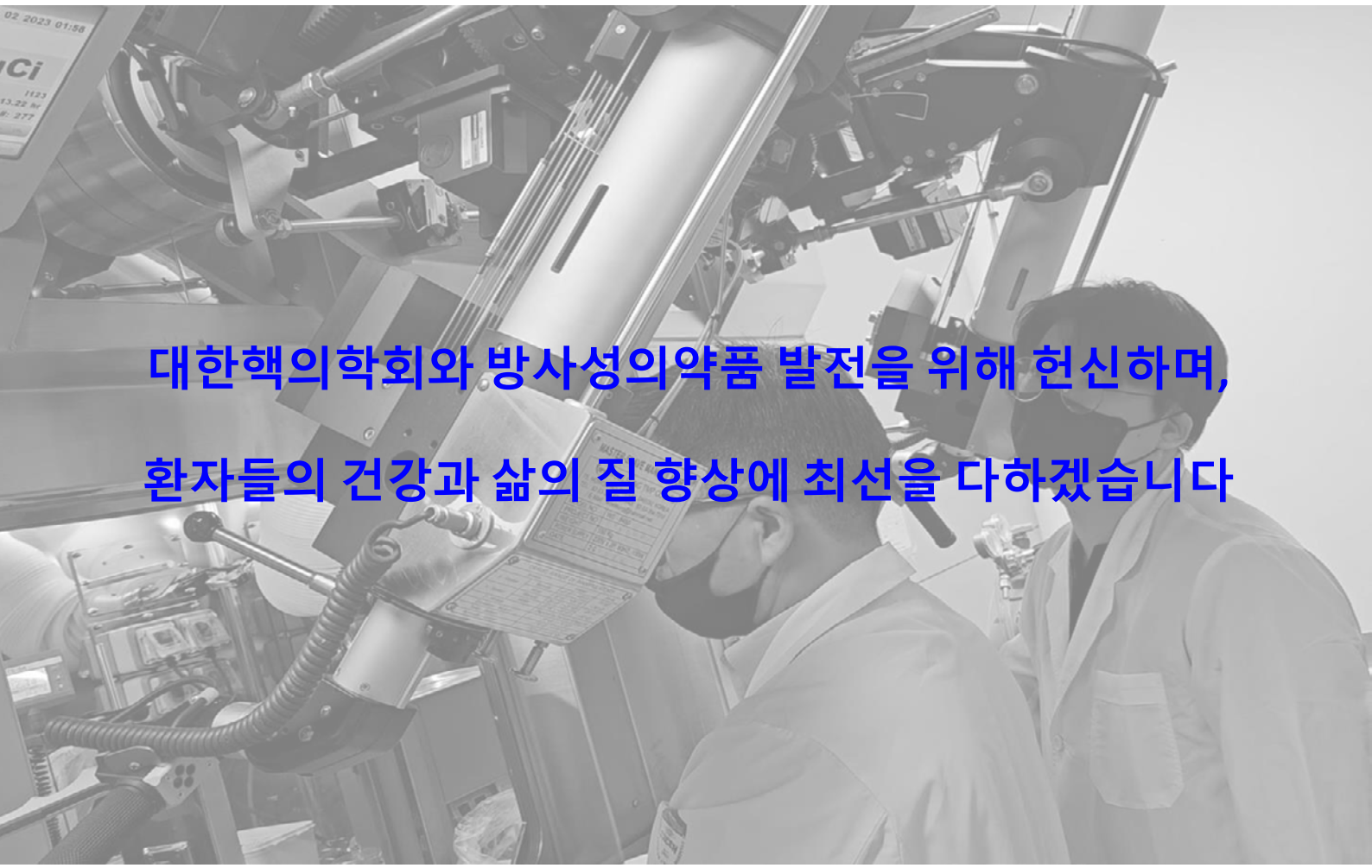
AccuPedia™ 데이터베이스

웹 포털 내 미생물 정보 데이터베이스 AccuPedia를 이용하여 ″3개월 내 동정된 균″에 대한 3개월간 동정 빈도, 그람반응, 포자형성 여부, 세포 형태, 대표 출현장소, 미생물 위험군, 생물안전 등급 등의 정보를 제공

문의: 주 바이오덱 방사성의약품 QC라인 찰스리버 대리점 김진우 ully@ o 8c co www o 8c co T 1 512 1528

CellBion

글로벌 Top5 방사성의약품 신약 개발 회사를 꿈꾸며



대한핵의학회와 방사성의약품 발전을 위해 헌신하며,

환자들의 건강과 삶의 질 향상에 최선을 다하겠습니다

CellBion
서울시 종로구 대학로 103 서울대학교 암연구소 6층
Tel. 02-743-3311 I http://www.cellbion.co.kr

Let's make things better

RADCON

(주)지앤지래드콘

주요사업분야

㈜지앤지래드콘은
방사선 및 방사성동위원소 이용과 관련된 제반 업무를 우리만의 기술력과 Know-how를 바탕으로 최상의 서비스를 제공하고 있습니다.

- 방사선 안전관리대행
- 방사선 인허가 업무
- 방사성동위원소 사용시설 및 방사선발생장치 사용시설 설계, 감리, 시공
- 방사선 계측기 및 측정장비 판매
- 방사성물질 제염, 폐기물 운반 및 관리
- 방사성 동위원소 판매, 교체 및 폐기
- 방사선원 운반
- 누설점검
- 방사선 안전장구 제작, 판매
- 공업용 X-RAY 및 관련 장비 판매









www.gngradcon.co.kr

본사:(우)34712 대전광역시 동구 하소로 26 / TEL (042)345-7786~9 / FAX (042)345-7790

영남지사:(우)50965 경상남도 김해시 전하로 13번길 3 (풍유동, 2층) / TEL (055)323-0100,0333,1235 /FAX (055)324-2928

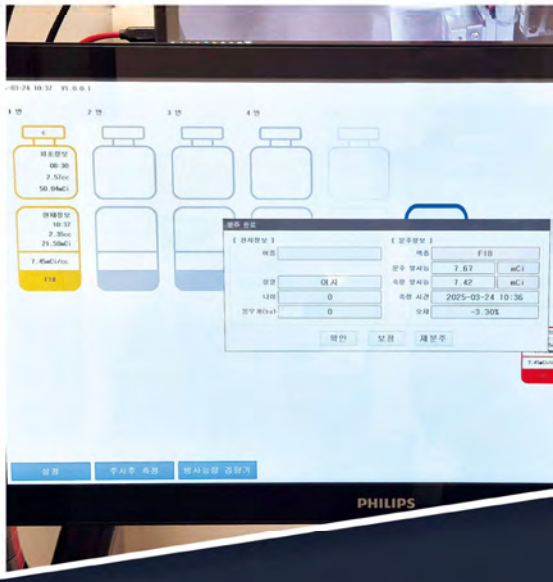
서울지사:(우)05839 서울특별시 송파구 충민로 52(가든파이브웍스)A동 605호 / TEL (055)323-0100 / FAX (055)324-2928

호남지사:(우)62070 광주광역시 서구 개산길 33-9, 103동 305호 / TEL (055)323-0100 / FAX (055)324-2928

RIMD

Radiopharmaceutical Multiple Dispenser
방사성의약품 다중 자동 분주기





다양한 **방사성의약품**을
하나의 시스템으로!
안전성과 **효율성**을 한 번에!

RIMD (Radiopharmaceutical Multiple Dispenser)는
사이클로트론, 핵의학과, PET/CT 센터를 위한
최첨단 자동 분배 시스템입니다.

FDG, FP-CIT, FLT 등 F-18 계열 방사성의약품 및
그 외 다른 핵종의 방사성의약품 (예 : C-11, Ga-68, Tc-99m 등)을
안전하고 신속하게 주사기에 분주할 수 있습니다.
최대 3개의 바이알 실드를 설치하여,
서로 다른 종류의 방사성의약품을 분배할 수 있습니다.

RIMD와 함께라면 효율적이고 안전한 핵의학 운영이 가능합니다.

The system consists of

① RIMD Dispensing Module set
② Capintec's Dose Calibrator (PC smart Chamber)
③ Label Printer
④ Tungsten Vial Shield
⑤ Tungsten Syringe Pig
⑥ Lead shielded working box

UniTeko

(주)유니테코
주소 경기도 용인시 기흥구 기흥로 58 기흥ICT밸리V1 제B동 1703호 (16976)
전화 031-719-0533 **팩스** 031-624-0539 **E-mail** sales@uniteko.co.kr
www.uniteko.co.kr

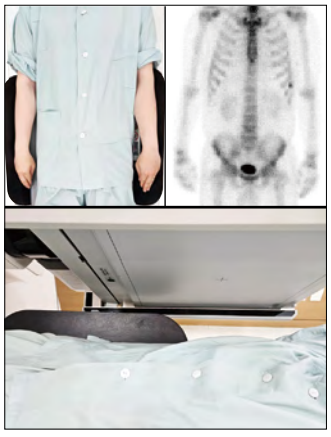
UniTeko

BODY WRAP

for CT, MRI & nuclear medicine & radiology



유니테코의 BODY WRAP은
전신 영상검사에서 정확한 판독과
작업자의 편리함, 환자에게
안전한 검사환경을 제공합니다.





바른자세 유도로
정확한 영상검사 환경







탈착작업 없는 근접촬영으로
작업자의 편리한 환경





낙상사고 방지로
환자에게 안전한 환경

UniTeko

㈜유니테코 www.uniteko.co.kr
경기도 용인시 기흥구 기흥로 58 (구갈동) 기흥ICT밸리V1 제B동 1703호(16976)
Tel : +82-31-719-0533 Fax : +82-31-624-0539 HP : 010-6314-8381

디자인 출원인 : 아산사회복지재단
디자인 출원 번호 : 30-2023-0002998
디자인 출원 일자 : 2023-01-26

newcure

Radiopharmaceuticals & Artificial Intelligence

Life Free of Disease

뉴큐어엠은 혁신적인 방사성의약품 개발 및 영상진단 솔루션을 구축합니다.

F-18 PSMA-1007

Prostate Cancer Diagnostic Imaging Agent

더 빠르고, 더 정확하게. 최첨단 핵의학 영상 솔루션 PSMA-1007.
정밀한 진단을 통해 환자와 의료진 모두에게 완치를 향한
혁신적인 경험을 제공합니다.

NCM-Brain

AI Solution

신속하고 정확한 Brain PET 분석 AI-SaMD.

- 알츠하이머 치매 진단보조를 위한 아밀로이드-베타 Brain PET 영상 분석
- 퇴행성 뇌질환 진단보조를 위한 F-18 FDG Brain PET 영상 분석
- 파킨슨병 진단보조를 위한 DAT Brain PET 영상 분석

(주)약진이메딕스



Tc-99m 제너레이터



Tc-99m 제너레이터 용출용 생물학적 안전후드 작업대 (BSC)

- GMP Grade A / CLASS II 기준 만족
- Tc-99m 제너레이터 보관 및 용출 가능
- 방사성의약품 조제 가능



I-131 캡슐

- 갑상선암 치료용 요오드 캡슐
- 50 / 100 / 148.6 mCi



Lu-177 치료 차폐함

- 실린지 / 인퓨전 펌프 사용 시 차폐 가능
- 납유리와 아크릴의 이중차폐

서울시 서초구 동산로 13길 48 (남서울빌딩 2층, 양재동) | 제품문의 02-573-0100

SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD

01 Radiopharmaceuticals

we provide radioactive medicine for diagnosis and treatment.



02 Health supplements

We deliver the power of nature, just as it is.



Sandane
from Nature

03 Pet Division

Elevated dogwear,
seamlessly blending style and comfort.

Heima



04 R&D

- Acute Ischemic Stroke
- Alzheimer's disease
- Kidney failure
- Health
- Beauty

Sylus is committed to promoting healthier and happier lives for all people through the research and development of pharmaceuticals utilizing human-derived peptides.

sylus
Bio Therapeutics

FUTURECHEM
FUTURECHEM CO., LTD.

43rd 국내신약

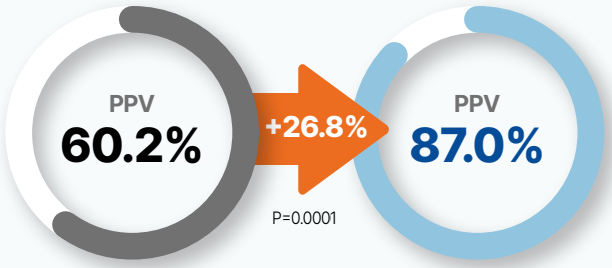
Prostavue®

for Improved Diagnostic Confidence in PSMA PET

Superior PPV Demonstrated in Phase III Trial

기존 영상검사(CT/MRI/Bone Scan) 대비 우월한 진단 정확성

Conventional Imaging (CT/MRI/Bone Scan)	Prostavue (PSMA-PET)



* Pearson's chi-square test[C]

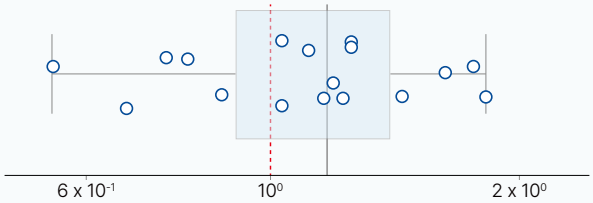
Prostavue	
Sensitivity	79.0%
Specificity	82.0%
NPV	71.9%

Higher TBR vs. [^{68}Ga]PSMA-11

[^{68}Ga]PSMA-11 대비 평균 1.17 높은 TBR

Tumor-to-liver ratio (T/L) comparison
(primary malignant, n=18)

Geometric mean ratios (GMR) of
Prostavue/[^{68}Ga]PSMA-11 = 1.17 (95% CI, 0.94-1.45)



[Trend Toward Higher Tumor-to-Liver Contrast]

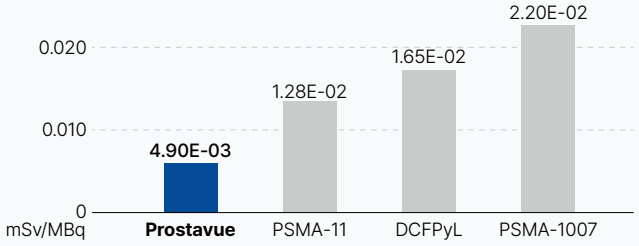
Observed with Prostavue compared with [^{68}Ga]PSMA-11

Whole-body Radiation Exposure of Prostavue Compared with Other PSMA Tracers

전신 흡수선량

PSMA-11 대비 **2.6배** 낮음

PSMA-1007 대비 **3.4배** 낮음



우수한 진단 정확도

높은 TBR 기반 판독 일관성 및 재현성 확보

낮은 전신 흡수선량을 통한 안전성 개선

References

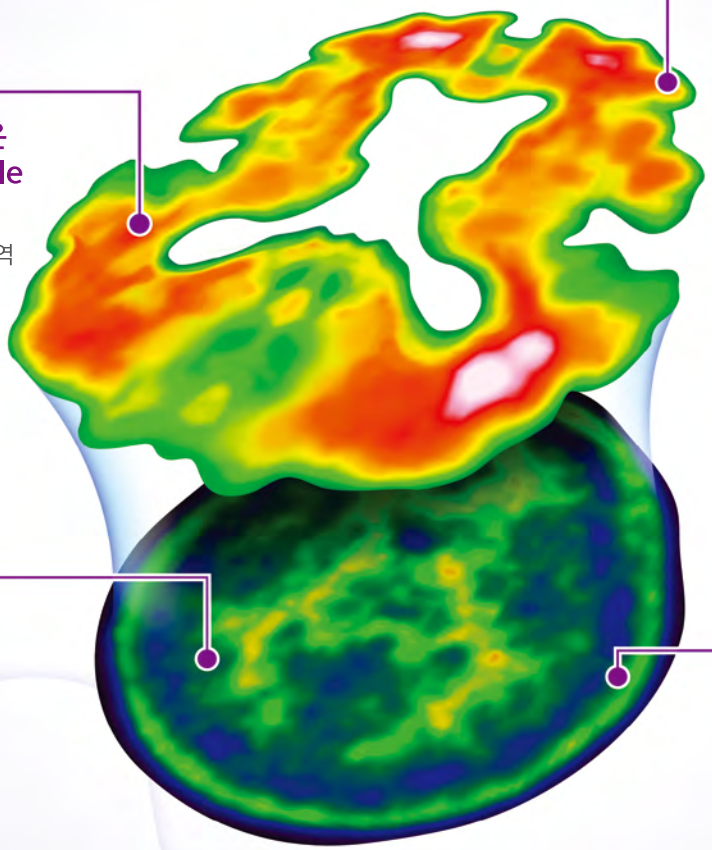
1. FutureChem Co., Ltd. Clinical Study Report: A multi-center, open-label, single arm Phase III clinical trial for the diagnostic efficacy assessment and safety evaluation by [^{18}F]Florastamin PET/CT imaging examination in patients with suspected recurrent or metastatic prostate cancer (Protocol No. FC303-3-2). Version 2.0, February 11, 2026.
2. Lee, Inki, et al. A microdose clinical trial to evaluate [18F] Florastamin as a positron emission tomography imaging agent in patients with prostate cancer. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging 48.1 (2021): 95-102

알츠하이머를 조기에 진단 할 수 있는

새롭고 우수한 Aβ tracer

Alzavue®

Florapronol F18 injection



PiB와의 비교를 통한 우수성 입증 [2)]

민감도 92%
특이도 84%

신뢰도 높은 Color Scale 영상 제공

4가지 판독영역 제공 [1)]

PET 검사 소요시간 단축 [1)]

타 Aβ tracer 대비
환자대기시간 1/3로 축소
총검사시간 60분

방사성의약품 신약 원천기술 확보

고수율의 F-18 표지기술
후보물질부터 임상,
신약개발까지 전과정 수행

대한민국 신약 개발 기술의 쾌거!

29번째 국산 신약 Alzavue® 탄생

Ref. 1)국내 허가사항 기준 2)Medicine(2017) 96:12(e6441)

FUTURECHEM
FUTURECHEM CO., LTD.

서울 특별시 성동구 성수일로10길 26, 하우스디 세종타워 1802호 (주)퓨쳐켐 T. 02-497-3114 F. 02-497-3115

AnyScan® 3.0 SPECT/CT/PET

2 or 3 DETECTOR SYSTEMS

HDX Corporation

12 min
DatScan

4 min
Cardiac



Robo-Cart™
Motorized triple
Collimator Cart

Exchange
in 5 min



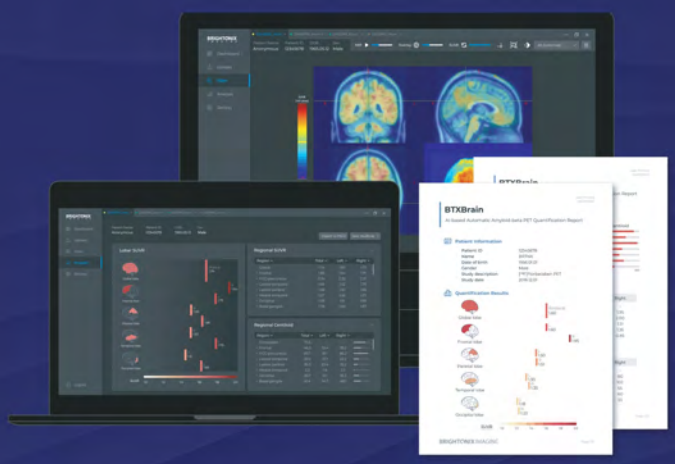
Reconstructed
SPECT resolution
down to
3 mm



Mediso

Mediso Medical Imaging Systems Ltd.
wdjo@hdx.co.kr
www.mediso.com

BRIGHTONIX
IMAGING



BTXBrain

Amyloid | FDG | DAT | Tau | Perfusion

AI-powered fully-automated quantification platform for brain PET & SPECT images

- Centiloid ready
- Fast and accurate process
- MR-less spatial normalization
- Report generation

PHAROS

The most innovative multifunctional PET system with DOI & TOF technology

- Multiple scan modes
- High PET image quality
- Easy scan & analysis
- Improved patient experience



www.brtnx.com • info@brtnx.com