교육 후 설문작성 부탁드립니다

대한핵의학기술학회

2024 영상발전 심포지엄 안내

POINT

핵의학에 관심 있으시면 누구나 참여 가능합니다

프로그램 1

- ▶ 핵의학 치매영상 최신지견
  - 건국대학교병원 정현우 교수 -
- ▶ 종양 PET/CT 최신지견
  - 삼성서울병원 최준영 교수 -
- ▶ 방사성의약품 개발 현황 및 최신지견
  - 서울아산병원 오승준 교수 -

프로그램 2

- ▶ ChatGPT로 경험을 디자인하다!
  - 카카오 AI프로젝트 총괄 이종석 수석 -
- ▶ PET/CT 장비의 최신현황
  - SIEMENS / GE / UNITED IMAGING 社 -
- ▶ 업무지식공유 발표
  - 18F fluoroestradiol (FES)의 임상적용 외 4편

일 정 | 2024년 7월 13일 13시 부터

장 소 | 건국대학교병원 지하3층 대강당

주 최 | 대한핵의학기술학회

문의 :
교육이사 남궁식ngsyki@naver.com
영상발전위원장 류재광 huhjoon11@naver.com

도움 주신 분들

SIEMENS Healthineers

GE HealthCare

NEW KOREA INDUSTRIAL CO., LTD.
SINCE 1967

(주) 부경에스·엠

YAKJIN e-MEDICS

FUTURECHEM
FUTURECHEM CO., LTD.

UniTeko

ym (주)유정메디텍

KWANGWON TRADING

dcb ㈜듀켐바이오

HDX Corporation

HDO0916A0002/710

Biograph Vision

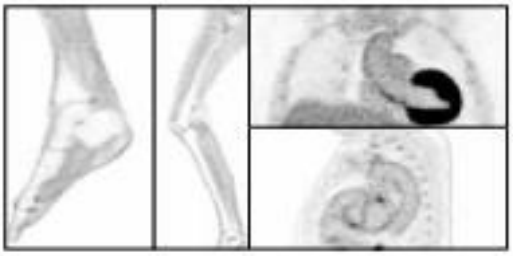
see a whole new world of precision

www.siemens-healthineers.com/kr

Expanding precision medicine.

The healthcare market operates in a constant state of flux, which can be challenging as you strive for better clinical outcomes, faster workflow, and consistent quality of results.

What if you were able to visualize smaller lesions, get information for more accurate staging and patient risk stratification, and manage operational inefficiencies to facilitate the most appropriate treatment strategy[1]?



Impressive clarity and remarkable delineation are hallmarks of Biograph Vision scans. Data courtesy of University Medical Center Groningen, Groningen, The Netherlands

3.2 mm LSO crystals[1]
Fast time of flight at 214 ps[1]
High effective sensitivity at 100 cps/kBq[1]
100% sensor coverage[1]

Accuracy to reveal the bigger picture.
Performance to maximize efficiency.
Reproducibility to understand disease progression.

Learn more about Biograph Vision at siemens.com/vision

[1]Based on internal measurements (resolution and time of flight) compared to current systems. Data on file. Biograph Vision is not commercially available in all countries. Its future availability cannot be guaranteed. Please contact your local Siemens Healthineers organization for further details.

SIEMENS Healthineers

FOR THE NUCLEAR MEDICINE PHYSICIAN

Omni Legend

ANSWERS AT THE SPEED OF SIGHT

As a nuclear medicine physician, you need a PET/CT platform that delivers state-of-the-art images without slowing down your team. Introducing Omni Legend. As the first system built on our all-digital platform, Omni Legend was designed to deliver exceptional images while also making vast improvements to the entire scanning process. The platform's all-new detector design and innovative deep learning technology* make it an industry-leading platform that will empower your team with exemplary diagnostic confidence now and in the future.

gehealthcare.com/omni-legend

SINCE 1967
새한산업주식회사
본사 : 서울시 서초구 남부순환로 396길 116, 새한빌딩
TEL 02)2057-5911~5 FAX 02)2057-3956
부산 : TEL 051)332-9484 FAX 051)332-9486
대전 : TEL 042)824-9056 FAX 042)824-9052

curium™
LIFE FORWARD

Ultra-Technekow™ FM

Mo-99/Tc-99m generator

Your reliable Tc-99m generator
- One step elution
- Available every day
- Consistent yield

Eckert & Ziegler

■ CO-57 FLOOD SOURCES

■ Sources for PET & SPECT Imaging

■ Radiochromatography Systems

AR-2000
Radio-TLC & Imaging Scanner

FlowCountPRO
Flexible controlling unit for HPLC

RaPET-Lab/AR
GMP certificated

TLC-Scan
Radio-TLC Scanner

MiniScanPRO
GMP compliant radio-TLC scanner

■ IGG100 68Ge/68Ga Generator

No. of Elutions : 450
Shelf- life : 18 months
68Ge breakthrough
<0.001 % after 450 elutions
0.1M HCL
ISO 9001

■ ^{177}Lutetium Chloride

Non-carrier-added Radiochemical

GMP grade
Radiochemical purity > 99%
Radionuclide purity ≥ 99.9%

(주) 부경 에스·엠

T: 02)516-7331 F: 02)516-5123
www.bookyungsm.co.kr

POLATOM

YAKJIN e-MEDICS

(주) 약 진 이 메 딕 스
YAKJIN E-MEDICS.CO.,Ltd
Tel: 02-573-0100, Fax: 02-573-2768
http://www.yakjin.co.kr

Mo-99/ Tc-99m Generator

Eluate volume control from 4 ml to 8 ml allows to obtain the required radioactive concentration of pertechnetate-^{99m}Tc solution.

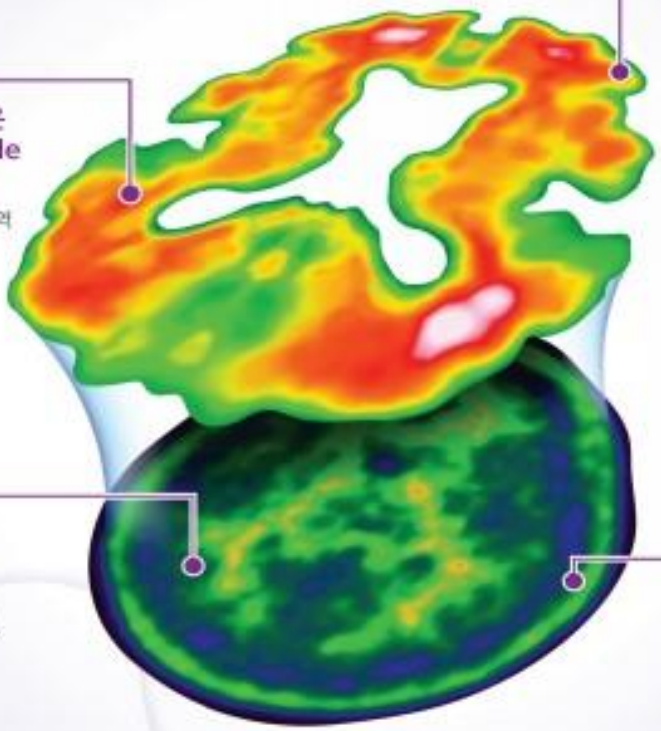
Lead shield for eluate vial **code: MTcG-02**
Supplied f.o.c. with the first ordered generator

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 R&D 개발 기술 2) Medicine(2017) 96:1(e6644)

FUTURECHEM

서울특별시 성동구 성수일로8길 50, 평화빌딩 비동 3층 (주)퓨처켐 T. 02-497-3114 F. 02-497-3115

RIID Radiopharmaceutical Intelligent Dispenser

Radiopharmaceutical Automatic Dispenser

This dispenser shall be able to be used in cyclotron, nuclear medicine, PET centers and pharmaceutical firms usefully due to its characteristics of minimizing radiation worker's radioactive contamination, radiation exposure through dispensing automatically the required volume of radioactive isotopes or radiopharmaceuticals in liquid state.

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.

(주) 유정메디텍 T. 1661-3273 | E. cs_yj@ymdt.com | 서울시 중구 소파로4길 27층, 2층

ym Yujung Meditec

DiaSource®

Radioimmunoassay

A complete panel of quality immunoassays

We develop, manufacture and market clinical diagnostic products

All our kits and instruments for in-vitro diagnostics(IVD) carry the CE mark and comply with IVD Regulatory requirements

Science

Auto-Immunity, Bone Metabolism,
Cancer Markers, Cardiovascular & Salt Balance,
Diabetes & Metabolism, Fertility,
Growth Factors, Immunology Markers,
Thyroid Function

DIAsource 25OH VITAMIN D TOTAL RIA-CT

For more information scan this QR code

KWANGWON TRADING
서울시 강남구 테헤란로 19길 12(역삼동, 스타문빌딩 3층)
T. 02-508-0804 F. 02-501-5178
E-mail : kwtc@kwtc.kr

DiaSource ImmunoAssays® S.A
rue du Bosquet 2 - BE 1348 Louvain-la-Neuve - Belgium
+32 (0)10 84 99 11 www.diasource.be

Creative Leader for
Radiopharmaceuticals

방사성의약품 분배 장치

PARTIO VS

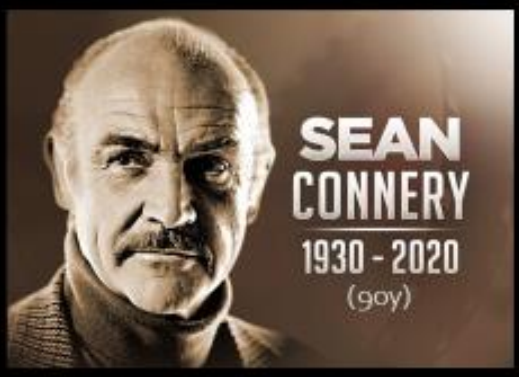
dcb |주|듀켐바이오

특 강

PETCT
Life
Communication
Healthcare
PACS
Electronic
Safety
Archiving
Picture
HIT
Imaging
Medical
Nuclear
BLS
Medicine
Radiology
Record
Patient
EMR
System
Radiation
Support
Basic
Information
Management
Computed

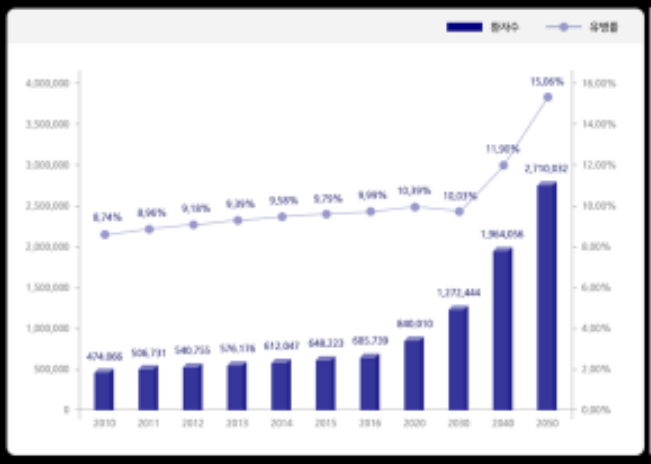
^{68}Ga 표지 방사성의약품 준비

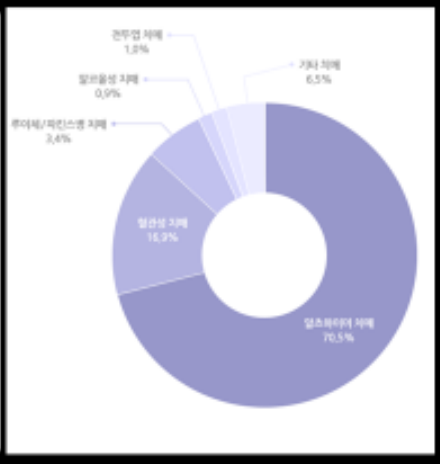
RONALD REAGON
1911 - 2004 (93y)



보건복지부 중앙치매센터 치매 오늘은
(2024-7)

65세 이상 한국인 치매 환자수/유병률 및 유형별 분포

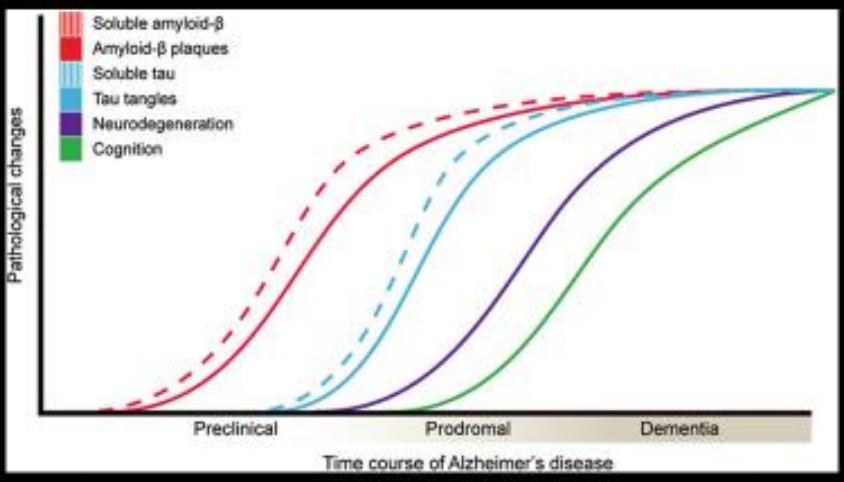




2012년 전국치매역학조사

Alzheimer's disease

"Alzheimer's disease is a continuum"



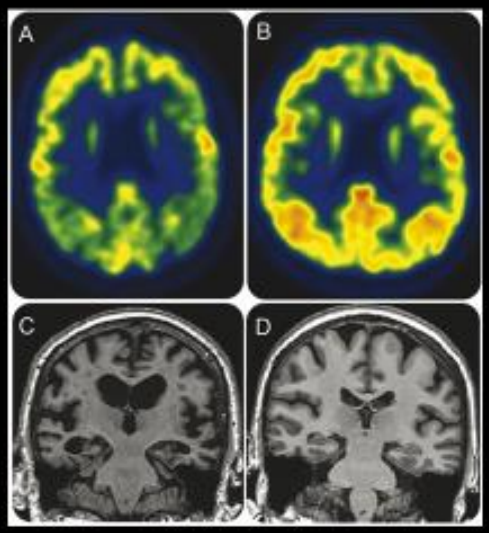
Scheltens P, *Lancet* 2021

FDG PET

- Neurodegeneratiion or neuronal injury

- Hypometabolism in **bilateral temporoparietal cortices**, **posterior cingulate**, **and precuneus**
- In advanced case, frontal cortex ↓↓
- Relatively preserved region

① Primary visual cortex
② Primary sensorimotor cortex
③ Primary auditory cortex
④ Basal ganglia
⑤ Thalamus
⑥ Cerebellum



A. 75/M, FDG PET, AD

B. 71/M, FDG PET, normal

C. 71/M, MRI, AD

D. 71/F, MRI, normal

Jack CR, *Neurology* 2016

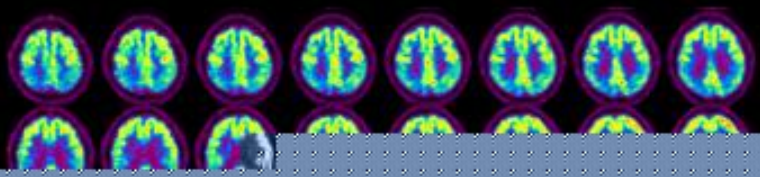


Table 3. Observed Probabilities of Amyloid Positivity on PET Across Diagnostic and Age Groups[a]

	No. of Amyloid Positive/No. of Total Group (%)					
	Alzheimer Disease	Frontotemporal Dementia	Vascular Dementia	Dementia With Lewy Bodies	Corticobasal Syndrome	Control
Age groups, y[b]						
All	1193/1359 (87.8)	35/288 (12.2)	42/138 (30.4)	26/51 (51.0)	23/61 (37.7)	448/1849 (24.2)
50	51/58 (87.9)	0/25 (0)	1/2 (50.0)		1/2 (50.0)	2/209 (1.0)
60	333/365 (91.2)	10/99 (10.1)	1/16 (6.3)	6/16 (37.5)	11/22 (50.0)	35/301 (11.6)
70	453/508 (89.2)	22/125 (17.6)	9/45 (20.0)	14/23 (60.9)	8/31 (25.8)	163/686 (23.8)
80	303/359 (84.4)	3/38 (7.9)	25/59 (42.4)	6/10 (60.0)	3/5 (60.0)	172/498 (34.5)
90	53/69 (76.8)	0/1 (0)	6/16 (37.5)	0/2 (0)	0/1 (0)	76/155 (49.0)

Abbreviations: PET, positron emission tomography.

[a] Observed probabilities (percentages) of amyloid positivity on PET were calculated by No. amyloid positive/No. total group.

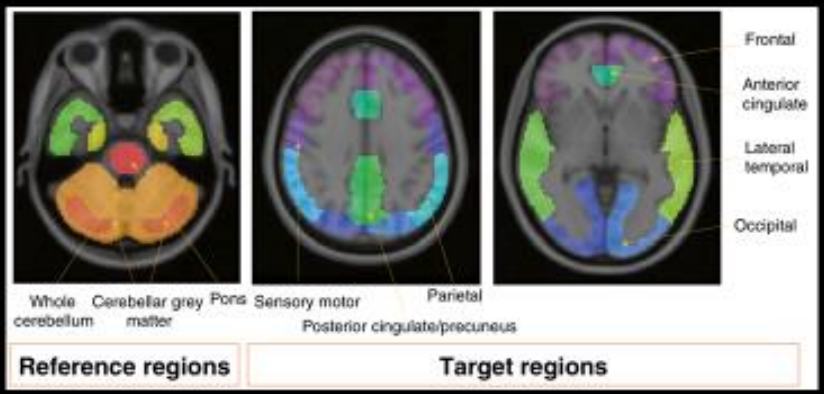
[b] Age groups: 50 includes participants 54 years and younger; 60, 55-64 years; 70, 65-74 years; 80, 75-84 years; 90, 85 years and older. All includes the entire age range.

Ossenkopele R, *JAMA* 2015

Quantitative measures for clinical assessment of amyloid burden

SUVr (Standardized uptake value ratio)

- Ratio of tracer uptake between a target region and a reference region
- Various software packages are clinically available



Pemberton HG, *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2022

Centiloid (CL) scale

- for inter-tracer standardization of the SUVr metric in multi-center collaborations
- developed using ^{11}C-PiB SUVr from the Global Alzheimer's Association Interactive Network (GAAIN) reference dataset
- Mean amyloid deposition of young healthy controls (0) to typical AD patients (100)

①**0 CL** - definitely amyloid (-) brain (young control)

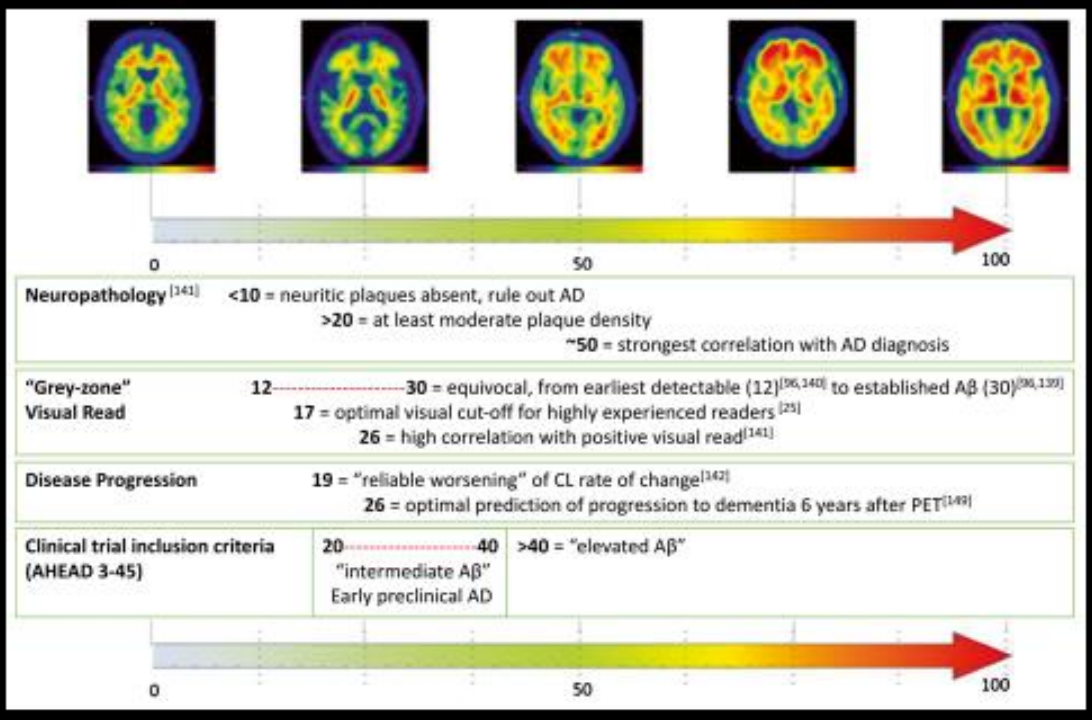
②**100 CL** - "typical" mild-moderate AD patients

- scale the ^{18}F-labelled tracers' SUVr to equivalent ^{11}C-PiB SUVr, and this is further transformed to the 0–100 scale

Table 1 Conversion equations using the whole cerebellum as reference region applicable to the standard CL processing pipeline for generating CL scores with the most commonly used tracers, adapted from [101]

Tracer	Variance (CL SD) young controls	Variance ratio (tracer SD/PiB SD)	Slope (tracer SUVR to PiB SUVR)	Intercept	R^2	CL equation CL =
[^{18}F]Florbetapir [143]	12.0	4.6	0.54	0.5	0.89	$175.4*SUVR_{fbp}-182.3$
[^{18}F]Flutemetamol [52]	5.4	1.54	0.78	0.2	0.95	$121.4*SUVR_{fmm}-121.2$
[^{18}F]Florbetaben [136]	6.8	1.96	0.61	0.4	0.96	$153.4*SUVR_{fbb}-154.9$
[^{11}C]PiB [138]	3.5	n/a	n/a	n/a	n/a	$93.7*SUVR_{pib}-94.6$

Pemberton HG, *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2022



Pemberton HG, *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2022

Tau PET

- Taupathy

① Pathological accumulation of tau in the brain

② Alzheimer's disease (m/c),

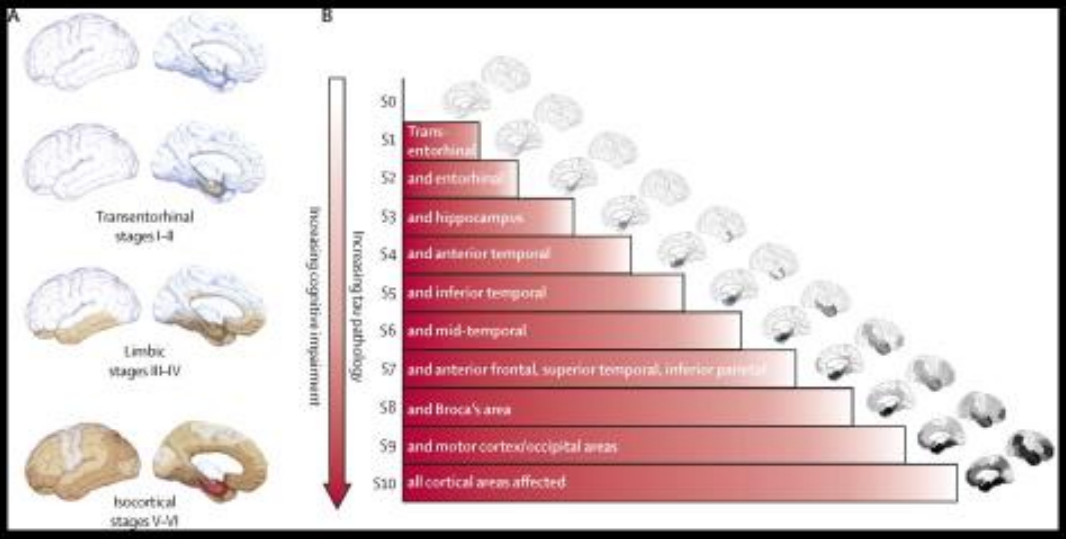
Progressive supranuclear palsy, Corticobasal degeneration,

Chronic traumatic encephalopathy, Frontotemporal lobar degeneration

③ Tau pathology is noted in 50% of the population > 50 yr old

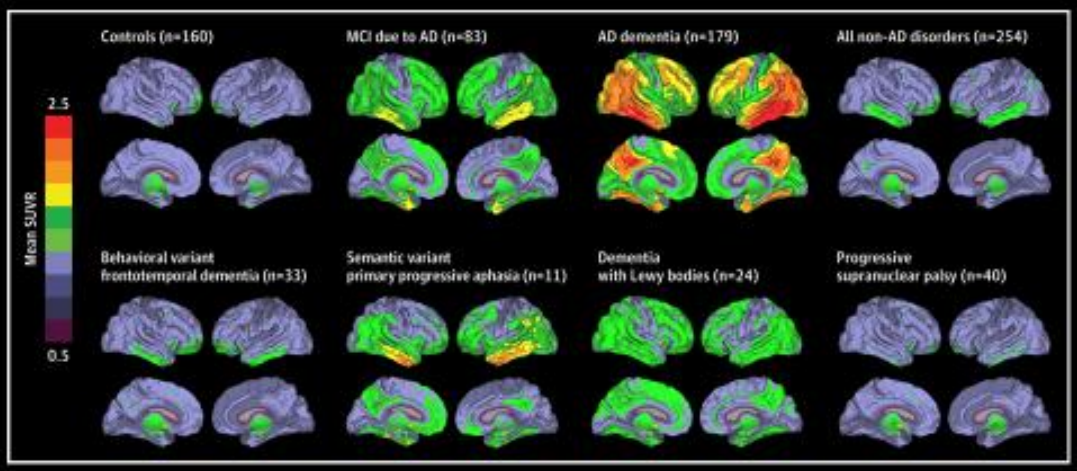
- In AD, Aβ plaque density is poorly associated with cognitive impairment.
- Tau imaging could be used as a diagnostic and prognostic biomarker.

Progression of tau deposition in AD



Villemagne VL, *Lancet Neurol* 2015

^{18}F-flortaucipir (Tauvid)



Ossenkoppele R et al, *JAMA* 2018

- Challenges of tau imaging - characteristics of tau deposition

① Intracellular

② Six tau isoforms and many post-translational modifications are associated with different ultrastructural conformations

③ In AD, tau aggregates are coexistent with Aβ deposits (both tau and Aβ have β-sheet conformations.)

④ In AD, there are lower concentrations of tau than Aβ

National Institute on Aging and Alzheimer's Association (NIA-AA) Research Framework (2011, updated in 2018)

- **AT(N) biomarker grouping**

A: Aggregated Aβ or associated pathologic state
CSF $A\beta_{42}$, or $A\beta_{42}/A\beta_{40}$ ratio
Amyloid PET
T: Aggregated tau (neurofibrillary tangles) or associated pathologic state
CSF phosphorylated tau
Tau PET
(N): Neurodegeneration or neuronal injury
Anatomic MRI
FDG PET
CSF total tau

Jack CR Jr, *Alzheimers Dement* 2018

National Institute on Aging and Alzheimer's Association (NIA-AA) Research Framework (2011, updated in 2018)

AT(N) profiles	Biomarker category	
A-T-(N)-	Normal AD biomarkers	
A+T-(N)-	Alzheimer's pathologic change	Alzheimer's continuum
A+T+(N>-	Alzheimer's disease	
A+T+(N)+	Alzheimer's disease	
A+T-(N)+	Alzheimer's and concomitant suspected non Alzheimer's pathologic change	
A-T+(N)-	Non-AD pathologic change	
A-T-(N)+	Non-AD pathologic change	
A-T+(N)+	Non-AD pathologic change	

① A - β amyloid deposition
② T - pathologic tau
③ N - neurodegeneration or neuronal injury

Jack CR Jr, *Alzheimers Dement* 2018

Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup (June 2024)

"Alzheimer's disease should be defined *biologically*, not just based on a clinical syndrome(s)."

TABLE 1 Categorization of fluid analyte and imaging biomarkers.

Biomarker category	CSF or plasma analytes	Imaging
Core Biomarkers		
Core 1		
A (Aβ proteinopathy)	Aβ 42	Amyloid PET
T_1: (phosphorylated and secreted AD tau)	p-tau217, p-tau181, p-tau231	
Core 2		
T_2 (AD tau proteinopathy)	MTBR-tau243, other phosphorylated tau forms (e.g., p-tau205), non-phosphorylated mid-region tau fragments[a]	Tau PET
Biomarkers of non-specific processes involved in AD pathophysiology		
N (injury, dysfunction, or degeneration of neuropil)	NfL	Anatomic MRI, FDG PET
I (inflammation) Astrocytic activation	GFAP	
Biomarkers of non-AD copathology		
V vascular brain injury		Infarction on MRI or CT, WMH
S α-synuclein	αSyn-SAA[a]	

Jack CR Jr, *Alzheimers Dement* 2024
Jack CR Jr, *Nat Med* 2024

Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup (June 2024)

TABLE 2 Intended uses for imaging, CSF, and plasma biomarker assays.

Intended use	CSF	Plasma	Imaging
Diagnosis			
A: (Aβ proteinopathy)	–	–	Amyloid PET
T_1: (phosphorylated and secreted AD tau)	–	p-tau217	–
Hybrid ratios	p-tau181/Aβ42, t-tau/Aβ42, Aβ42/40	%p-tau217	–
Staging, prognosis, as an indicator of biological treatment effect			
A: (Aβ proteinopathy)	–	–	Amyloid PET
T_1: (phosphorylated and secreted AD tau)	–	p-tau217	–
Hybrid ratios	p-tau181/Aβ42, t-tau/Aβ42, Aβ42/40	%p-tau217	–
T_2: (AD tau proteinopathy)	MTBR-tau243, other p-tau forms (e.g., p-tau205), non-phosphorylated mid-region tau fragments	MTBR-tau243, other p-tau forms (e.g., p-tau205)	Tau PET
N (injury, dysfunction, or degeneration of neuropil)	NfL	NfL	Anatomic MRI, FDG PET
I (inflammation) Astrocytic activation	GFAP	GFAP	–
Identification of copathology			
N (injury, dysfunction, or degeneration of neuropil)	NfL	NfL	Anatomic MRI, FDG PET
V vascular brain injury	–	–	Infarction on MRI or CT, WMH
S α-synuclein	αSyn-SAA	–	

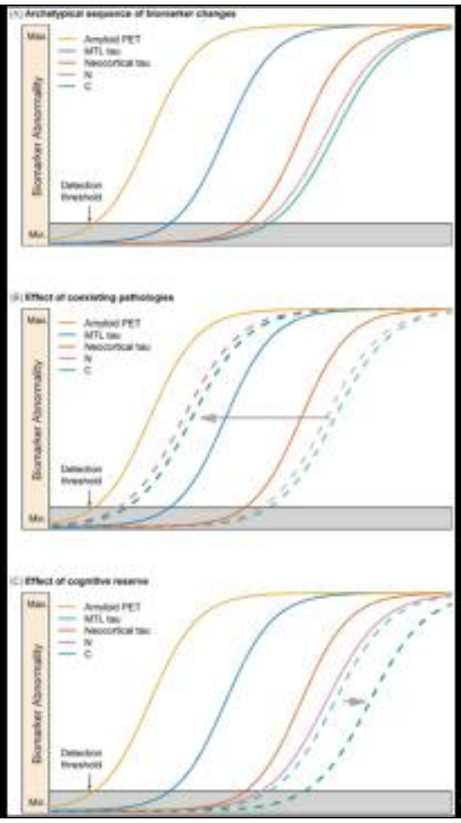
Jack CR Jr, *Alzheimers Dement* 2024
Jack CR Jr, *Nat Med* 2024

Revised criteria for diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Workgroup (June 2024)

Category	Modalities
Core 1	Amyloid PET and biofluid measures of amyloid-β proteinopathy (A)
	Biofluid measures of phosphorylated and secreted Alzheimer's disease tau (T_1)
Core 2	Tau PET and biofluid measures of Alzheimer's disease tau proteinopathy (T_2)

Category	Intended use	Details
Core 1	Diagnosis	Early detection of Alzheimer's disease in asymptomatic individuals
		Confirmation that Alzheimer's disease is an underlying pathology in symptomatic individuals
Core 2	Staging and prognosis	Provide information on the likelihood that symptoms are associated with Alzheimer's disease
		Inform on the risk of and rate of progression

Jack CR Jr, *Alzheimers Dement* 2024
Jack CR Jr, *Nat Med* 2024



Jack CR Jr, *Alzheimers Dement* 2024

Drug	Phase 3 clinical trial	Trial finding summary	Current FDA status
Aducanumab	EMERGE, ENGAGE; NCT02477800, NCT02484547	Both halted at 53% enrollment on basis of futility analysis; EMERGE: Over 78 wk, average 22% slowing of cognitive decline in high-dose arm of study	Accelerated approval
Lecanemab	CLARITY-AD; NCT03887455	Over 18 mo, average 25% slowing of cognitive decline	Approved
Donanemab	TRAILBLAZER-ALZ2; NCT04437511	Over 18 mo, average 35% slowing of cognitive decline	Not approved; under consideration→Approved (2024-7-3)

Burkett BJ, *J Nucl Med* 2024

- ARIA (Amyloid-Related Imaging Abnormalities) in brain MRI
  ① ARIA-E *showing edema & effusion*
  ② ARIA-H *showing micro/macro-hemorrhages & superficial siderosis*

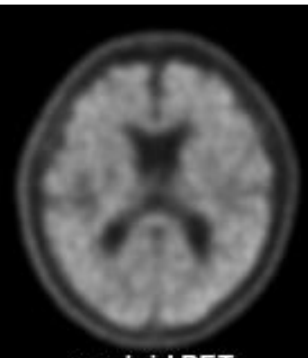
F/74
MMSE 29/30
CDR-SB 0.5(0.5)
Apo E3/3

핸드폰을 어디에 두었는지 잊고 찾는 일이 잦아졌다.
그 외 불편감이나 보호자(배우자)가 보기에 이상 없음.

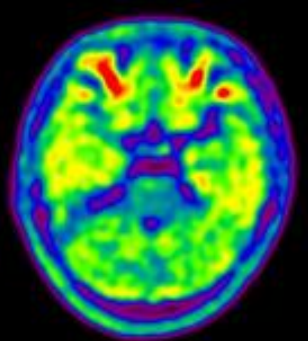
아들이 보기에 옛날보다 총기가 떨어지는 것 같다.

약속기억 유지.
재정관리 본인이 하심.
대중교통(지하철) 이용.
길눈이 어두워 밤에 길 찾기가 힘들다.

최종학력: 21년 (대학원 1년 이상)



amyloid PET



tau PET

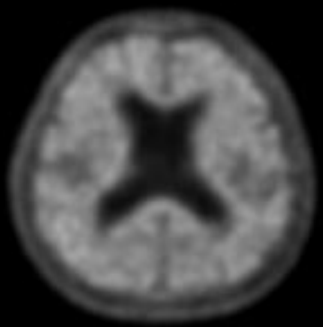
F/83
MMSE 26/30
CDR-SB 0.5(0.5)
Apo E3/4

기억력 저하

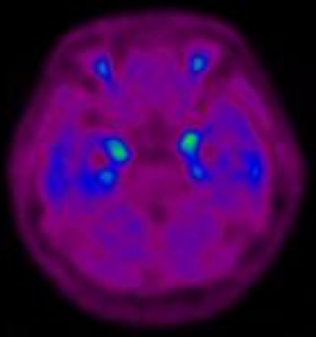
혼자 시니어타운 거주.
병원 업무, 은행업무 모두 가능.
지하철 이용 가능.
약 스스로 챙겨 먹는데 가끔 잊어버릴 때도 있다.

남들이 옛날과 조금 다르다고 한다.
딱 뭐가 안 좋다고 하는게 아니라...약간 어눌하다고 할까?
방금 돌아서서 무엇 하러 왔는지 생각 안 날 때 있다.
향수를 이전보다 진하게 뿌린다.

최종학력: 16년 (대졸)



amyloid PET



tau PET

F/62
MMSE 24/30
CDR-SB 0.5(1)
Apo E3/4

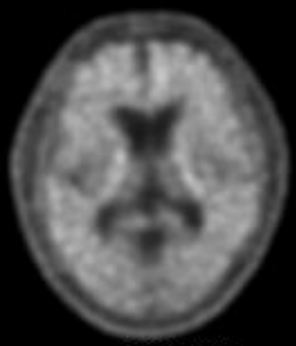
3-4년부터 깜박깜박하는 건망증

1년 전 의류 소매점을 문 닫은 후 활동량/외출량 저하
몇시간 전 사건을 기억 못하거나, 힌트를 주면 기억

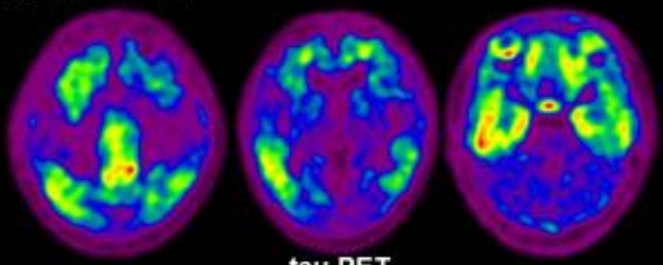
보호자가 느끼기에 물건 위치를 깜박하는 것이 증가
메모없이 장보면 1-2개 빼먹는 경우 있다.

집주소, 본인/자녀 전화번호, 집안행사일 모두 기억
지하철 이용 가능

최종학력: 14년



amyloid PET



tau PET

F/84
MMSE 28/30
CDR-SB 0.5(1)

여기 왔다가 간 것이 기억이 안 난다.

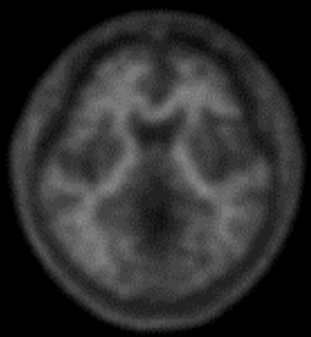
요즘 너무 이상하다.
어젯밤에 "내일 아침 이거 먹어야지" 했음.
아침에 갔더니 그게 없다. 온 집을 다 뒤져도 없다.
가스렌지 위에 있었음. 차가우니 내가 방금 둔 것 같은데
기억이 전혀 없다.

무서워 죽겠다. (우심)

9개월 전에 남편이 돌아가셨음.
그 동안의 2-3개월은 아무 생각이 안 난다.
장례식장에 누가 왔는지 전혀 생각이 안 난다.

시니어타운에 혼자 거주
요리를 하면 태우는 경우가 가끔 있다.

최종학력: 16년 (대졸)

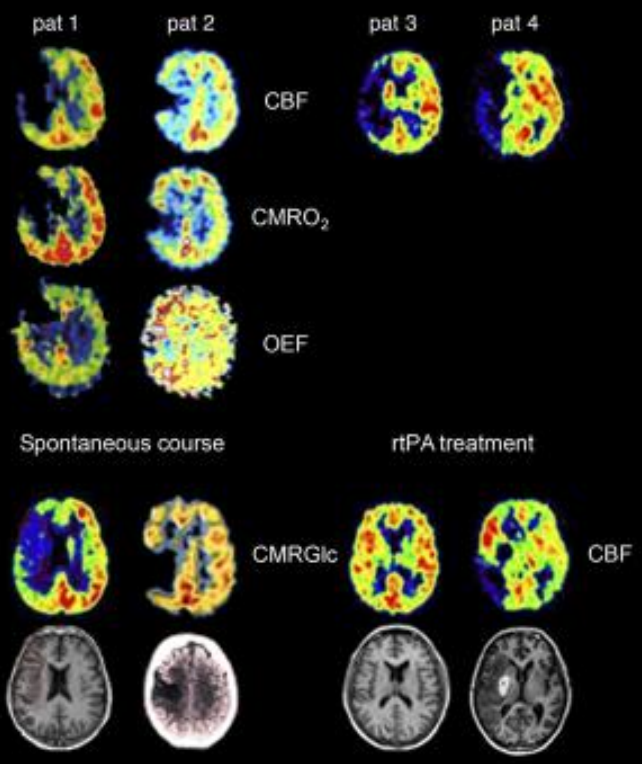


amyloid PET

Vascular Dementia

- Multi-infarct or post-stroke dementia
- In many cases, the infarcts coexist with Alzheimer's pathology (Mixed dementia)
- PET

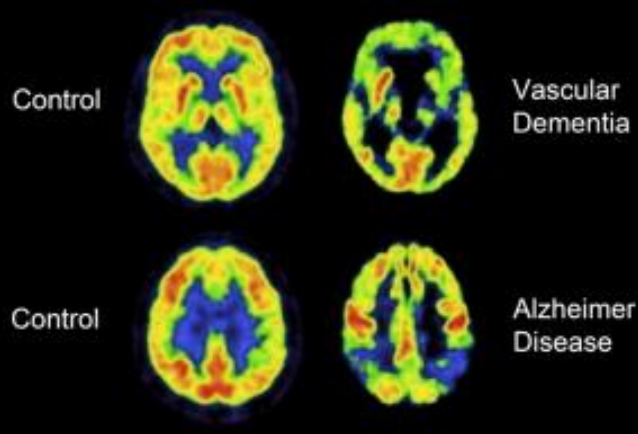
① regional cerebral metabolic rate for glucose (rCMRGlc)
② regional cerebral blood flow (rCBF)
③ oxygen consumption



PET radiopharmaceuticals
- CBF : ^{15}O-H_2O, ^{15}O-CO_2
- CBV : ^{15}O-CO
- OEF & $CMRO_2$: ^{15}O-O_2
- CMRGlc : ^{18}F-FDG

Wolf-Dieter Heiss *J Nucl Med* 2014

FDG PET



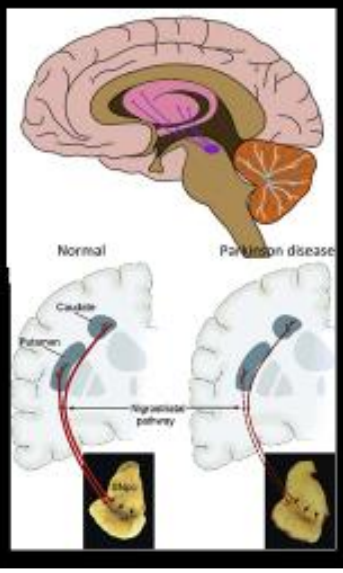
Heiss WD, *J Neurol Sci* 2012

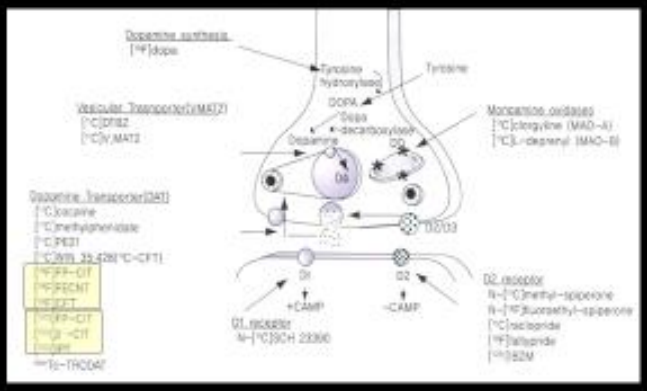
Parkinson's disease

- **Dopamine Transporter (DAT) in the synapses of striatal dopaminergic neurons**

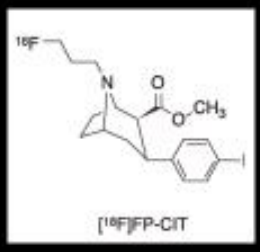
① Nigrostriatal dopaminergic pathway
- connects the substantia nigra pars compacta in the midbrain with dorsal striatum (the caudate nucleus & putamen)

② DAT concentrations at the striatum

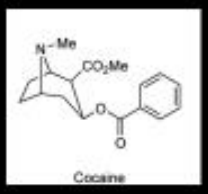




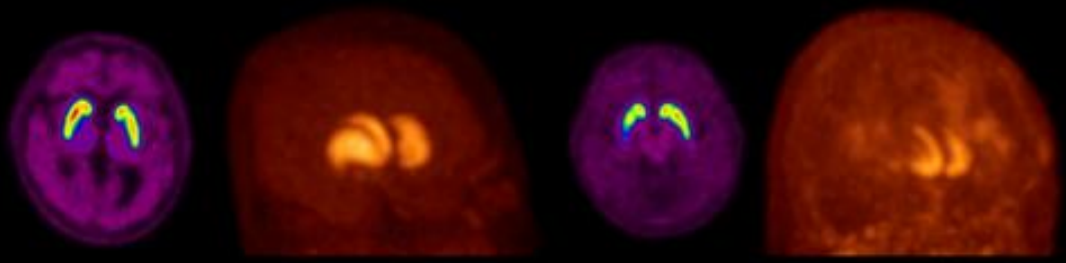
- **^{18}F FP-CIT (N-(3-[^{18}F]fluoropropyl)-2β-carbon ethoxy-3β-(4-iodophenyl) nortropane) PET**



[^{18}F]FP-CIT



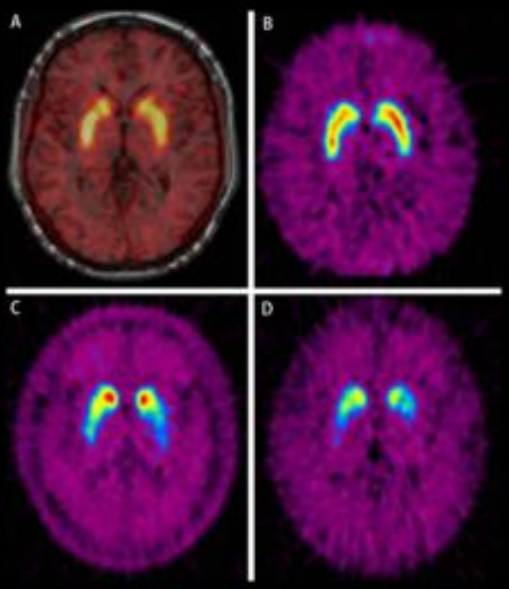
Cocaine



Normal

Abnormal

^{18}F-FP-CIT PET

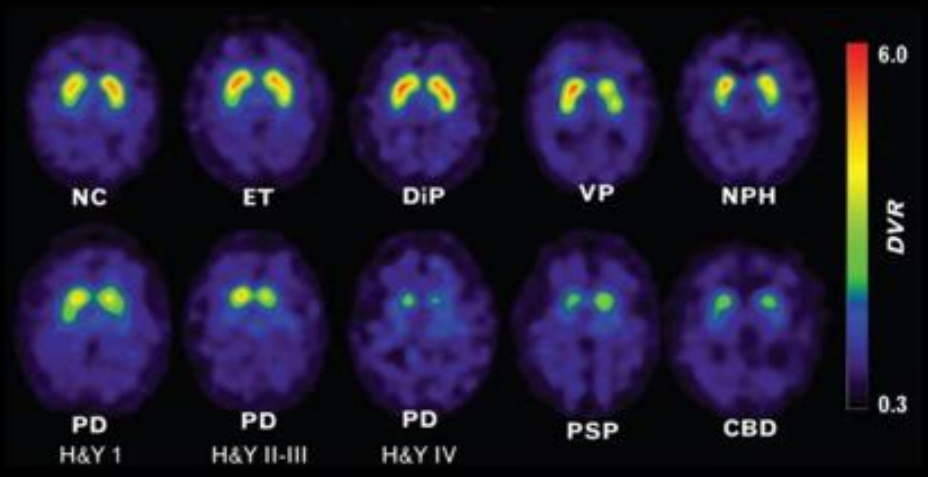


A, B: healthy control
C: early PD (HY stage I)
D: advanced PD (HY stage IV)

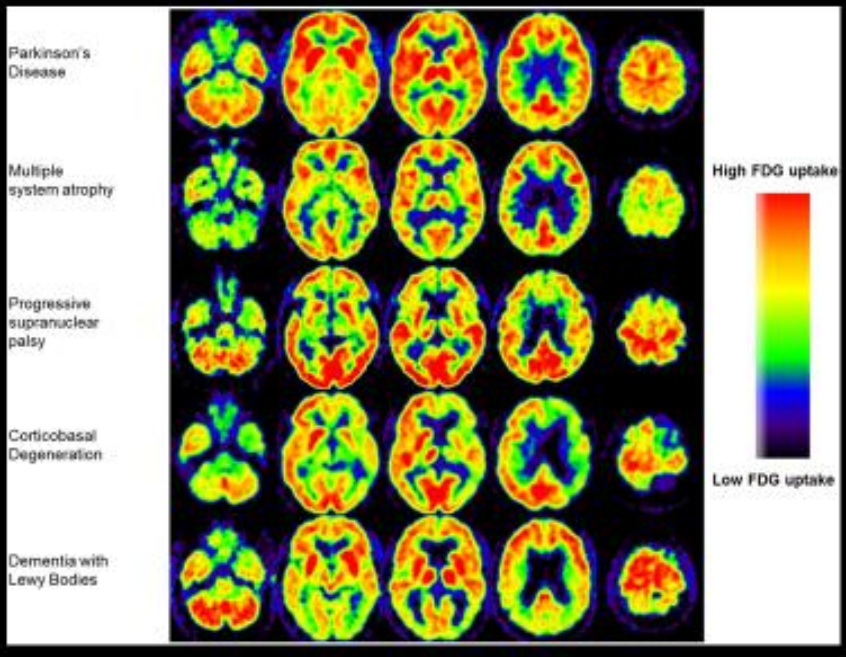
Findings of Nuclear medicine imaging in Parkinson syndromes

	Striatal dopamine transporter binding [^{123}I] FP-CIT SPECT	Striatal dopamine D2 / D3 receptor binding [^{123}I] IBZM SPECT	Regional glucose metabolism [^{18}F] FDG-PET	Cardiac sympathetic innervation [^{123}I] MIBG
PD	Reduced	Normal	Increases in the putamen, motor cortex, cerebellum and pons	Reduces
MSA	Reduced	Reduced (MSA-P)	Reduced striatal (MSA-P), pons and cerebellum (MSA-C)	Normal
PSP	Reduced (often symmetrical findings)	Often reduced	Reduced in premotor/motor and prefrontal cortex and mesiofrontal	Normal
CBD	Reduced	Often reduced(contralateral to the clinic emphasizes)	Reduces high frontoparietal in the motor cortex and striatum	Normal
Essential tremor Medicated parkinsonoid	Normal	Normal	Normal	Normal
Vascular Parkinson's syndrome	Depending on vascular lesions	Depending on vascular lesions	Depending on vascular lesions	Normal

^{123}I FP-CIT SPECT



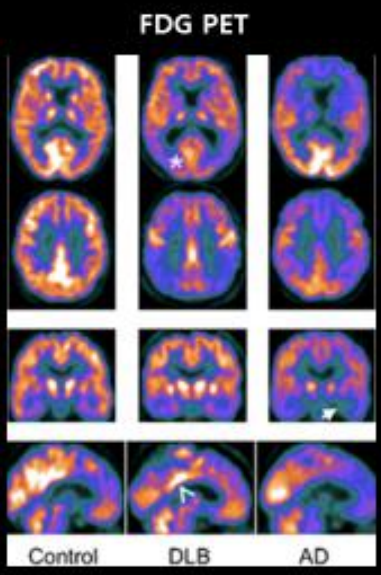
Meyer PT, *Curr Opin Neurol* 2014

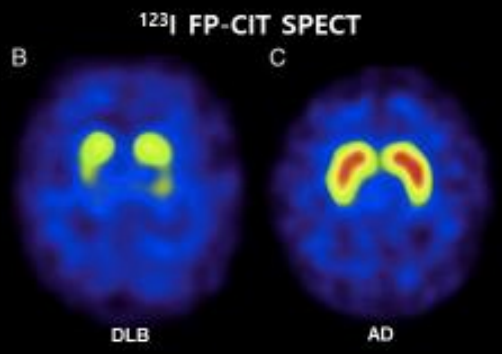


Typical examples of transversal FDG PET brain images of individual patients with neurodegenerative parkinsonism. Sanne K. Meles et al. J Nucl Med 2017;58:23-28

Dementia with Lewy bodies

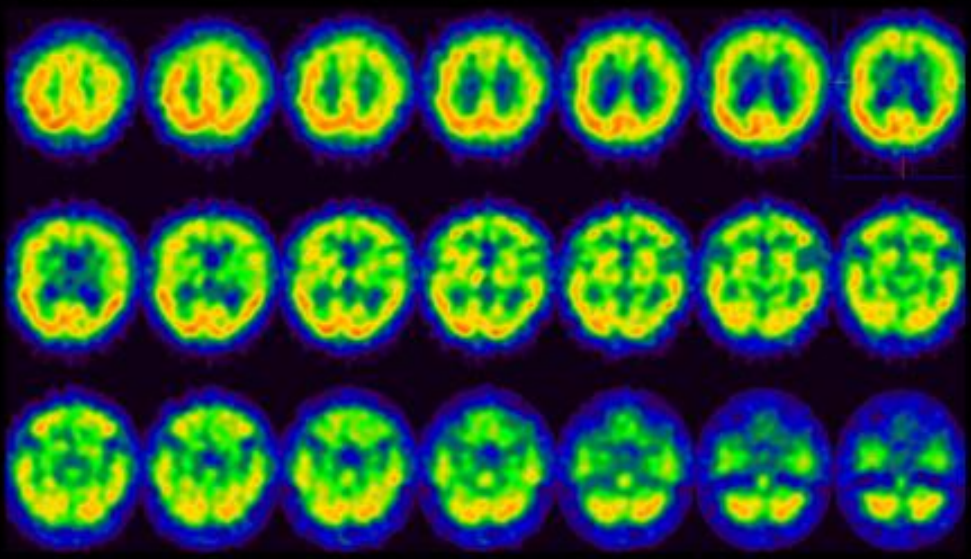
- Symptoms like AD, but more likely to have visual hallucinations, parkinsonism, and gait imbalance
- ^{18}F FP-CIT PET + FDG PET

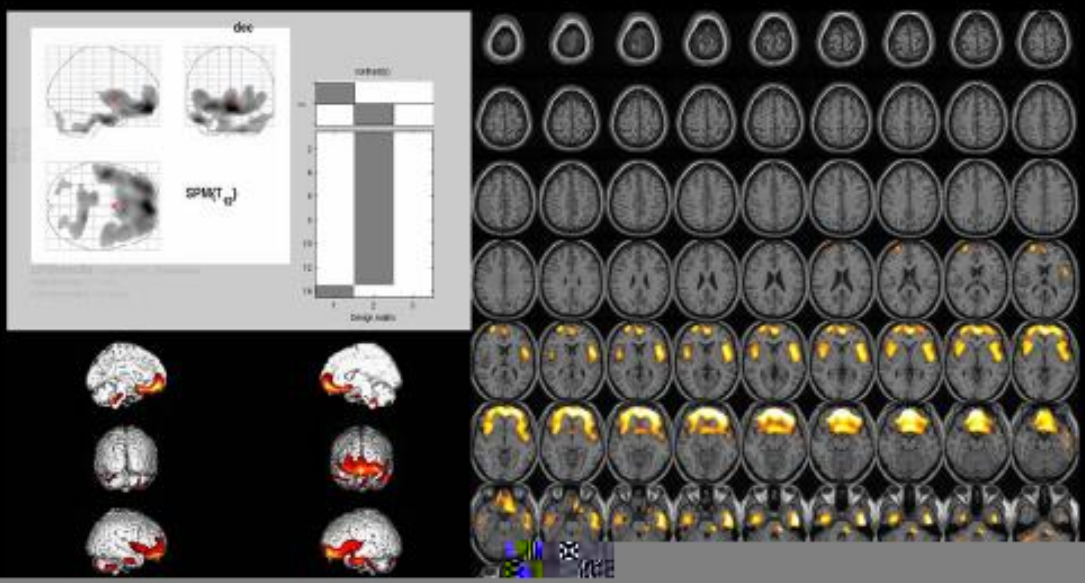




Frontotemporal lobar degeneration

FDG PET





^{18}F-FDG PET

- ^{18}F-FDG PET 위암 심사지침(심평원 공고 2020-247호, 2020.09.22. 게시)

- 진단을 위해 시행 또는 선행검사로 수술전 병기판정 없이 시행은 불인정
- 선행검사(내시경, CT, MRI) 후 병기설정 목적 인정기준
  1) 국소 림프절 전이 의심(N1)
  2) T2-T4N0 는 사례별로 인정
  3) 원격전이 의심시는 인정
  4) 원격전이 확인시는 불인정. 다만, 절제 가능 간전이만 있는 경우는 인정
- 치료 중 효과판정
  1) 선행검사(CT/MRI)에서 새로운 병병 판단 불분명시는 인정
  2) 임상적 사유로 선행검사(CT/MRI) 불가능시는 인정
  3) 다발성 골전이 고식적 항암치료 반응평가는 불인정

^{18}F-FDG PET

- ^{18}F-FDG PET 위암 심사지침(심평원 공고 2020-247호, 2020.09.22. 게시)

- 병기재설정
  1) 치료 후 완치판정 불인정
  2) 재발 의심 또는 재발 범위 결정 시행시는 인정
- 방사선 치료 계획시
  1) 수술 또는 항암치료 완료 후 방사선 치료 계획 위해 시행은 불인정

Samsung Medical Center

^{18}F-FDG PET

QI 활동이란

개선활동이 필요한 활동 주제를 찾아

여러 구성원이 모여 체계적인 방법으로

업무 Process system을 개선시키고

지속적으로 활동하는 것이다.

^{18}F-Fluorocholine PET

- ^{18}F-Fluorocholine
  - 인지질의 일종
  - 세포막 합성 많은 종양에 섭취

- ^{18}F-Fluorocholine PET 급여기준(고시 제 2022-204호, 2022.09.01.시행)
  - 대상: 전립선암, 부갑상선기능항진증
  - 급여기준
    1) 전립선암 (의심)환자 진단 및 전이 진단 목적으로 시행 시 가. 토르소, 라. 전신만 산정함
    2) 부갑상선기능항진증 환자의 수술 전 부갑상선 선종 또는 증식증의 병변 국소화로 수술부위 결정 목적으로 시행한 경우 마. 부분 만 산정함
  - 행위 급여, 약제 비급여

^{68}Ga-DOTA TOC PET

- ^{68}Ga-DOTA TOC
  - 소마토스타틴 유사체
  - 소마토스타틴 수용체 발현 많은 종양에 섭취

- ^{68}Ga-DOTA TOC PET 급여기준

(고시 제 2022-237, 249호, 2022.10.20., 10.31.시행)

  - 대상: 뇌수막종 (의심)환자
  - 급여기준 (행위 뇌 만 해당)
    1) 수술이나 방사선 치료 전 또는 후
    2) 재발 또는 질병진행이 의심되는 경우
  - 행위 선별급여(본인부담 80%), 약제 비급여

^{68}Ga-DOTA TOC PET

- ^{68}Ga-DOTA TOC PET 급여기준(2016)
  - 대상: 신경내분비 종양
  - 급여기준: 신경내분비 종양의 원발 및 전이병소 진단, 재발평가, 치료방침 결정
  - 행위 급여, 약제 비급여

^{18}F-DOPA PET

- ^{18}F-DOPA
  - L-디히드록시페닐알라닌(L-DOPA) 유사체
  - L형 아미노산 수송체 발현 많은 종양에 섭취

- ^{18}F-DOPA PET 급여기준(고시 제 2023-293호, 2023.12.29.시행)
  - 행위: 토르소, 뇌, 전신, 부분, 토르소/전신 + 추가
  - 급여기준

  1) 원발성 뇌종양 : 재발 또는 잔류 질병이 의심

  2) 신경내분비 종양

  가. 진단시

  (1) 인슐린종 : 12세 미만 소아로 아래 조건 동시 충족

  (가) 공복시 심한 저혈당 증세(어지럼증, 떨림, 빈맥, 발한 등)

  (나) 혈당치 50mg/dL 이하이면서 인슐린수치 6μU/mL 이상

^{18}F-DOPA PET

- ^{18}F-DOPA PET 급여기준(고시 제 2023-293호, 2023.12.29.시행)

2) 신경내분비 종양

가. 진단시

(2) 사구종 : 숙신산탈수소효소 D 변종 유전자 변이가 있는 경우

(3) 갈색세포종, 부신경절종 : MIBG 신티그래피 음성인 경우

나. 병기설정시: 갈색세포종, 부신경절종

다. 재발 또는 잔류질병 의심 시

(1) 갈색세포종, 부신경절종 : MIBG 신티그래피 음성인 경우

(2) 갑상선수질암 : 치료 후 혈청 칼시토닌 수치가 90 pg/mL 이상으로 상승되어 재발 또는 잔류질병이 의심되는 경우

(3) 고분화 소화기신경내분비종양 : WHO neuroendocrine tumor grading system에 따른 Grade1, Grade2에 해당하는 경우

(4) 소화기 내분비종양 : 소마토스타틴 수용체 신티그래피 음성

^{18}F-DOPA PET

- ^{18}F-DOPA PET 급여기준(고시 제 2024-58호, 2024.03.28.시행)

- 행위 급여, 약제 비급여

^{68}Ga-PSMA-11 PET

• ^{68}Ga-PSMA-11 PET 급여기준(고시 제 2022-188호, 2022.07.29.시행)

- 대상: 전립선암 (의심) 환자
- 행위: 토르소, 전신, 부분, 토르소/전신 + 추가
- 급여기준

1) 진단과정(병기설정) 시 : 조직학적 검사에서 전립선암으로 진단되거나 타 영상 검사에서 전립선암일 가능성이 높아 병기설정 시 필요하여 시행한 경우 1회 인정.

2) 재발진단 시 : 근치적 치료 후 재발 의심(혈중 PSA 전립선절제술 후 0.2ng/mL 이상 또는 방사선치료 후 최저치 대비 2.0ng/mL이상 상승) 또는 기존 검사에서 확인이 어려운 병변, 1회 인정.

3) 치료 효과 판정 시 : 계획된 치료 과정 중 반응을 평가하여 치료방침 변경 여부 결정을 위해 시행한 경우 1회 인정함.

4) 전립선암 의심환자에서 타 영상검사로 병변 확인이 어렵거나 모호하여 조직생검 여부 및 위치 확인을 위해 시행한 경우 1회 인정함.

5) 2,3)의 경우 임상적으로 의학적 필요성이 있어 1회 초과하여 실시하는 경우는 전액 본인 부담

^{68}Ga-PSMA-11 PET

• ^{68}Ga-PSMA-11 PET 급여기준(고시 제 2022-185호, 2022.07.29.시행)

- 행위 급여, 약제 비급여

^{18}F-PSMA-1007 PET

- ^{18}F-PSMA-1007
  - 전립선특이항원에 특이적으로 결합하는 리간드
  - 세포막에 전립선특이항원 발현 많은 종양에 섭취

- ^{18}F-PSMA-1007 PET 급여기준(고시 제 2023-147호, 2023.07.31.시행)
  - 행위 급여, 약제 비급여

^{18}F-PSMA-1007 PET

- ^{18}F-PSMA-1007 PET 급여기준(고시 제 2023-147호, 2023.07.31.시행)
  - 대상: 전립선암 (의심) 환자
  - 행위: 토르소, 전신, 부분, 토르소/전신 + 추가
  - 급여기준

1) 진단과정(병기설정) 시 : 조직학적 검사에서 전립선암으로 진단되거나 타 영상 검사에서 전립선암일 가능성이 높아 병기설정 시 필요하여 시행한 경우 1회 인정.

2) 재발진단 시 : 근치적 치료 후 재발 의심(혈중 PSA 전립선절제술 후 0.2ng/mL 이상 또는 방사선치료 후 최저치 대비 2.0ng/mL이상 상승) 또는 기존 검사에서 확인이 어려운 병변, 1회 인정.

3) 치료 효과 판정 시 : 계획된 치료 과정 중 반응을 평가하여 치료방침 변경 여부 결정을 위해 시행한 경우 1회 인정함.

4) 전립선암 의심환자에서 타 영상검사로 병변 확인이 어렵거나 모호하여 조직생검 여부 및 위치 확인을 위해 시행한 경우 1회 인정함.

5) ^{68}Ga-PSMA-11 과 작용기전 동일하므로, 1종만 급여 인정

Samsung Medical Center

^{18}F-Fluciclovine PET

- ^{18}F-Fluciclovine (FACBC)
  - L-leucine 아미노산 유사체
  - Sodium-dependent amino acid transport system으로 섭취

- ^{18}F-Fluciclovine PET 급여기준(고시 제 2023-147호, 2023.07.31.시행)
  - 대상: 전립선암 환자
  - 급여기준: 근치적 치료 후 재발 의심(혈중 PSA 수치가 전립선절제술 후 0.2ng/mL 이상으로 확인 또는 방사선치료 후 최저치 대비 2.0ng/mL 이상 상승), 병기설정 및 치료방침 설정 목적
  - 행위 급여, 약제 비급여

Theranostics: Lutathera

- ^{177}Lu-DOTA TATE (Oxodotreotide, Lutathera)
  - 소마토스타틴 유사체
  - 소마토스타틴 수용체 발현 많은 종양에 섭취
  - Beta (497 KeV 78.6%, 384 KeV 9.1%) & gamma (208 KeV 11.1%, 113 KeV, 6.6%) emitter

- ^{177}Lu-DOTA TATE (Lutathera)급여기준(2022)
  - 효능: 소마토스타틴 수용체 양성(스캔, PET 포함)의 위, 장, 췌장계 신경내분비 종양(GEP-NET) 치료
  - 용법: 7.4 GBq (200 mCi) 8 주 간격 4회 투여
  - 비용: 약 2,200만 x 4회

Theranostics: Lutathera

• ^{177}Lu-DOTA TATE (Lutathera) 급여기준(2022)

- 급여기준

1) 절제불가능하고, 분화가 좋은(well differentiated 또는 grade 1 or 2) 소마토스타틴 수용체 양성의 진행성 및/또는 전이성 위장관 성인 신경내분비종양(3차 이상)

2) 절제불가능하고, 분화가 좋은(well differentiated 또는 grade 1 or 2) 소마토스타틴 수용체 양성의 진행성 및/또는 전이성 췌장 성인 신경내분비종양(4차 이상)

- 허가초가 비급여기준(2024)

1) 위장췌장계 이외의 신경내분비종양(2차 이상)

2) Initial peptided receptor radionuclide therapy(lutetium(177Lu) oxodotreotide)후 18개월 이상의 무진행생존기간을 보인 소마토스타틴 수용체 양성의 진행성 및/또는 전이성 위,장,췌장계 이외의 신경내분비 종양(2차 이상)

Theranostics: Pluvicto

• ^{177}Lu-Vipivotide Tetraxetan (Pluvicto)

- PSMA 결합 리간드
- PSMA 발현 많은 종양에 섭취
- Beta (497 KeV 78.6%, 384 KeV 9.1%) & gamma (208 KeV 11.1%, 113 KeV, 6.6%) emitter

• ^{177}Lu-Vipivotide Tetraxetan (Pluvicto) 식약처 허가(2025.05.29.)

- 대상: 이전에 안드로겐 수용체 경로차단제와 탁산 기반 항암치료를 받았던, PSMA 양성 거세저항성 전립선암
- 용법: 7.4 GBq (200 mCi) 6 주 간격 6회 투여
- 비용: 약 3,200만 x 6회 (비급여), 2024.09. 국내 공급 예상

PET/CT Scanner Updates

- Long axial field-of-view PET/CT scanners
  - GE: Discovery MI 30 cm, Omni Legend up to 128 cm
  - Siemens: Biograph Vision Quadra 106 cm
  - PennPET Explorer 140 cm
  - United Imaging: uExplorer 194 cm

- AI using reconstruction
  - Attenuation correction without CT
  - Shortening of acquisition time, Better image quality

- Time-of-Flight acquisition & Point-spread function reconstruction
  - Better timing resolution, better activity recovery, reducing noise
  - Shortening of acquisition time, better image contrast

Promising PET/Theranostic Agents

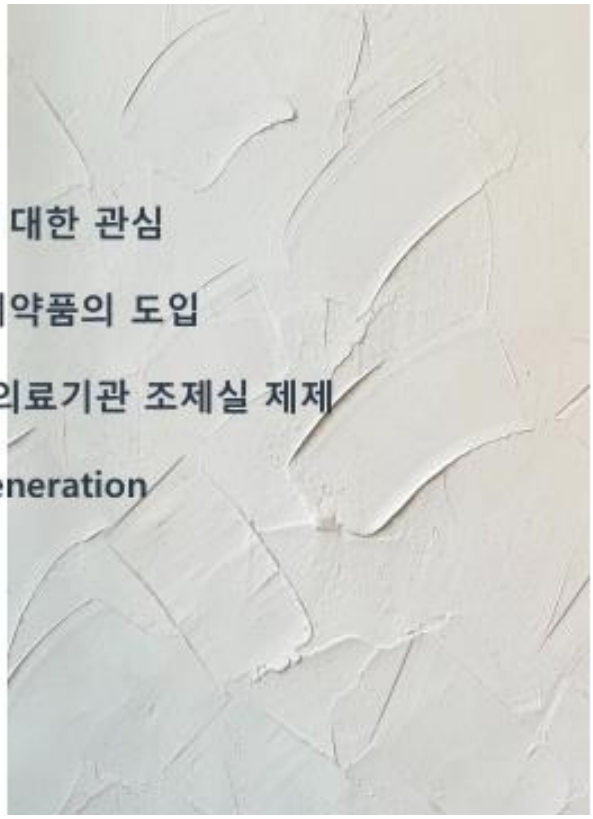
- ^{68}Ga-, ^{18}F-, or ^{177}Lu-FAPI (Fibroblast Activation Protein Inhibitor)
  - Cancer-associated fibroblast (CAF): 종양 미세환경의 주요 성분
  - CAF에 특이적으로 결합
  - 다양한 종양에 높은 섭취 보고 중. 특히, 위암, 간암, 췌장암 등 FDG 섭취가 상대적으로 낮은 소화기계 암에서 FDG PET 보다 더 진단 예민도 높음.

- Alpha therapy (^{225}Ac, ^{213}Bi)
  - 알파선은 베타선 보다 높은 에너지와 짧은 비정으로 종양 치료 효과 더 높음(^{225}Ac: 5.94 MeV).
  - 임상 시험 중인 알파 치료제
    1) ^{225}Ac-PSMA: 거세저항성 전립선암
    2) ^{225}Ac-DOTA TOC, ^{225}Ac-DOTA TATE, ^{213}Bi-DOTA TOC: 신경내분비 종양
    3) ^{213}Bi-anti-CD20-mAb: 악성림프종

방사성의약품의 개발현황 및 최신 지견

서울아산병원 핵의학과
오승준

목차



1. 방사성의약품에 대한 관심
2. 새로운 방사성의약품의 도입
3. ^{68}Ga을 이용한 의료기관 조제실 제제
4. 핵의학: next generation

1

방사성의약품에 대한 관심

미국에서 방사선사에 대한 직업 능력 관심 map: 입사 직후

미국에서 방사선사에 대한 직업 능력 관심 map: 경험 축적 후

Top 12 Nuclear Medicine Technologist Skills to Put on Your Resume

1. SPECT imaging
2. PET/CT proficiency
3. Radiopharmaceutical handling
4. Gamma camera operation
5. Radiation safety
6. PACS expertise
7. IV administration
8. Quality control
9. Anatomy knowledge
10. Patient positioning
11. Dosimetry calculation
12. Cross-sectional anatomy

자료 출처: Google search

방사성의약품에 대한 관심 두 가지 keyword: handling & QC

Handling => 새로운 것에 대한 관심

handling

noun [U]

UK /ˈhænd.lɪŋ/ US /ˈhænd.lɪŋ/

handling *noun* [U] (DEALING WITH)

the way that someone deals with a situation or person:

the process of dealing with a situation, especially a difficult situation:

- **the handling of sth** *His handling of economic policy has been especially bad.*
- ***careful/skillful handling***

Cambridge Oxford Dictionary

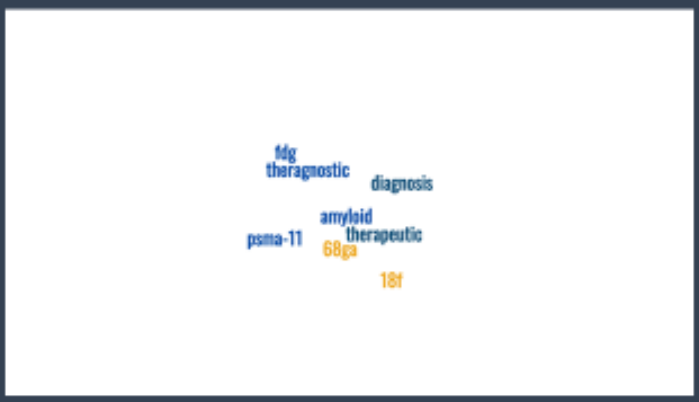
2

새로운 방사성의약품 도입

2010년대 이후 도입된 방사성의약품

진단을 넘어 theranostics concept의 도입 vs 시대상의 반영

- Radiopharmaceuticals
- Diagnosis
- Therapeutic
- Theragnostic
- ^{177}Lu
- ^{225}Ac
- ^{68}Ga
- ^{123}I
- ^{18}F
- ^{99m}Tc
- ^{68}Ga-DOTATOC
- ^{18}F-FDG
- ^{18}F-amyloid
- ^{68}Ga-PSMA-11



2010년대 이후 도입된 방사성의약품

- ***식품의약품안전처 품목허가***

- ^{18}F-FDOPA
- ^{18}F-Aβ amyloid imaging
- ^{18}F-Fluoroestradiol
- ^{18}F-FACBC

→ 3종의 알츠하이머 치매 치료제 허가

→ Diagnostic clinic 등장의 가능?

- ^{177}Lu-DOTATATE
- ^{177}Lu-PSMA-617

대한민국에서 새로운 방사성의약품의 도입

- ***의료기관 조제실 제제***

식약처 고시 2016-53호에 근거하여 식약처 확인 후 보건소 신고

- 의약품 등의 안전에 관한 규칙」 제54조의 규정에 의한 것(대한민국약전에 실려 있지 아니한 의약품 중에서 **식품의약품안전처장이 정하여 고시하는** 제제)
- **국내제조품목 허가가 없거나 생산・공급되지 아니하는 의약품**
- 식품의약품안전처장이 의료기관의 내원환자를 위해 치료의약품 수급상 필요하다고 인정하여 별표에서 정하는 의약품

- ^{18}F-FET, ^{68}Ga-DOTATOC, ^{68}Ga-PSMA-11

대한민국에서 새로운 방사성의약품의 도입

- 의료기관 조제실 제제 : 시설/설비 기준

제55조(약국제제 및 조제실제제 제조소의 시설기준)
② 법 제41조제3항에 따른 조제실제제 제조소에는 **작업소 및 실험실을** 두어야 한다. <개정 2019.12.6>

③ 제2항의 기준 외의 조제실제제 제조소의 시설기준에 관하여는「의약품 등의 제조업 및 수입자의 시설기준령」제3조 및「의약품 등의 제조업 및 수입자의 시설기준령 시행규칙」제2조부터 제5조까지의 **규정을 준용한다.**

⇒ 방사성의약품 GMP에 준하는 시설의 구비가 필요
⇒ 제조의 경우는 다양할 수 있으나, 품질은 상황이 다름

대한민국에서 새로운 방사성의약품의 도입

- 의료기관 조제실 제제 : Frequent Questions

의료기관 조제실 제제는 GMP 적용대상?
- 대상은 아니지만, GMP 제조소에서 조제를 할 경우 교차오염이 발생하지 않도록, 조제시간, 장비를 운영하여야 한다.

의료기관 조제실 제제의 조제 기준?
- 각 병원의 protocol에 따라 조제

의료기관 조제실 제제의 품질 시험 기준?
- 조제실 제제 확인 절차 과정에서 기재된 기준(대한민국의 경우 대부분 유럽 약전)

의료기관 조제실 제제의 품질시험 수행 여부
- 반드시 실시하고, 제조 및 품질관리 기록을 2년간 보관하여야 한다(식약처 고시 2016-53)

새로운 방사성의약품의 개발 trends

순수 진단 목적보다는 theranostic concept의 pair development

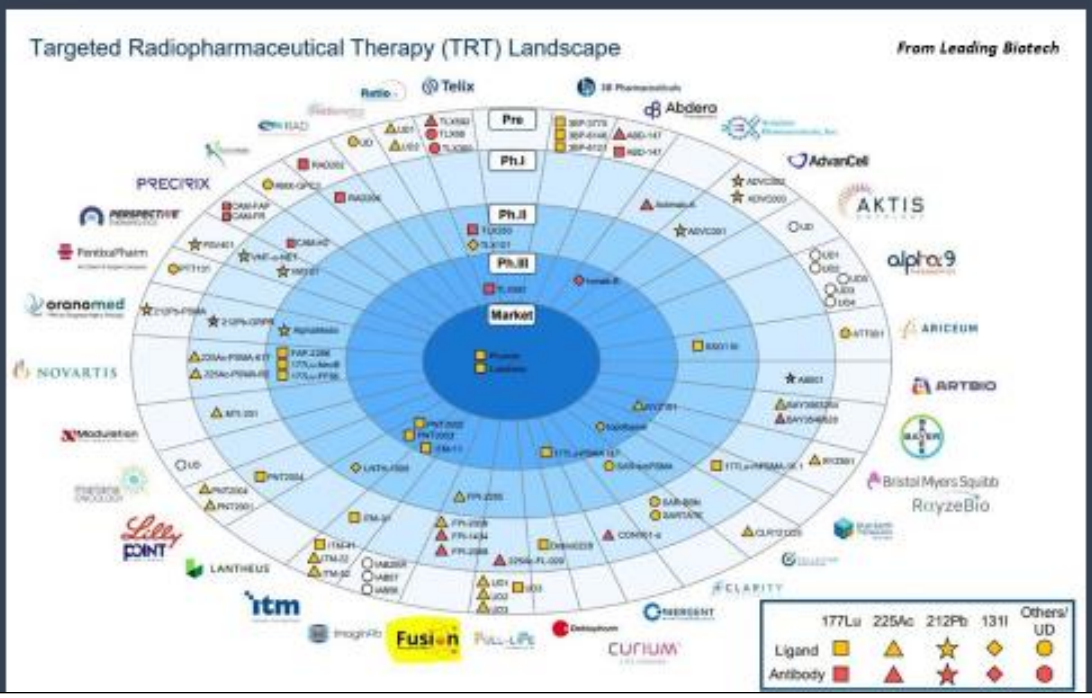
방사성동위원소의 다양화

RI의 생산/공급이 최대 어려움으로 예상

- ^{68}Ga & ^{18}F-FAPI
- ^{18}F-Flupiridaz

- ^{68}Ga-DOTATATE
- ^{68}Ga-DOTANOC
- ^{18}F-PSMA-1007

새로운 theranostic drug development status map



8. 참고문헌

10. 참고문헌

1) 최미희, (2015). 스마트 폰을 이용한 대장내시경 장정결 동영상 교육의 효과: 고려대학교 교육대학원 석사학위논문, 서울.

2) 송옥현, (2016). 대장내시경 환자의 교육자료 개발을 통한 장정결도 증진 및 환자 만족도 향상활동, 인제대학교 부산백병원 간호부, 한국질향상학회지

3) 정해영, (2016). 대장내시경시 장 정결 불량감소를 위한 개선활동, 가톨릭대학교 성바오

QI 활동이란

^{68}Ga 표지 방사성의약품의 준비: 합성

Manual synthesis

- 가장 직관적 → Low cost
- 방사능 피폭 위험성 → 차폐체의 준비

Cold vial

- 가장 편리 → High cost
- 별도의 시설 불필요

Automatic synthesis

- 안정적인 수율 → Medium cost
- Hot cell 등 설비 필요

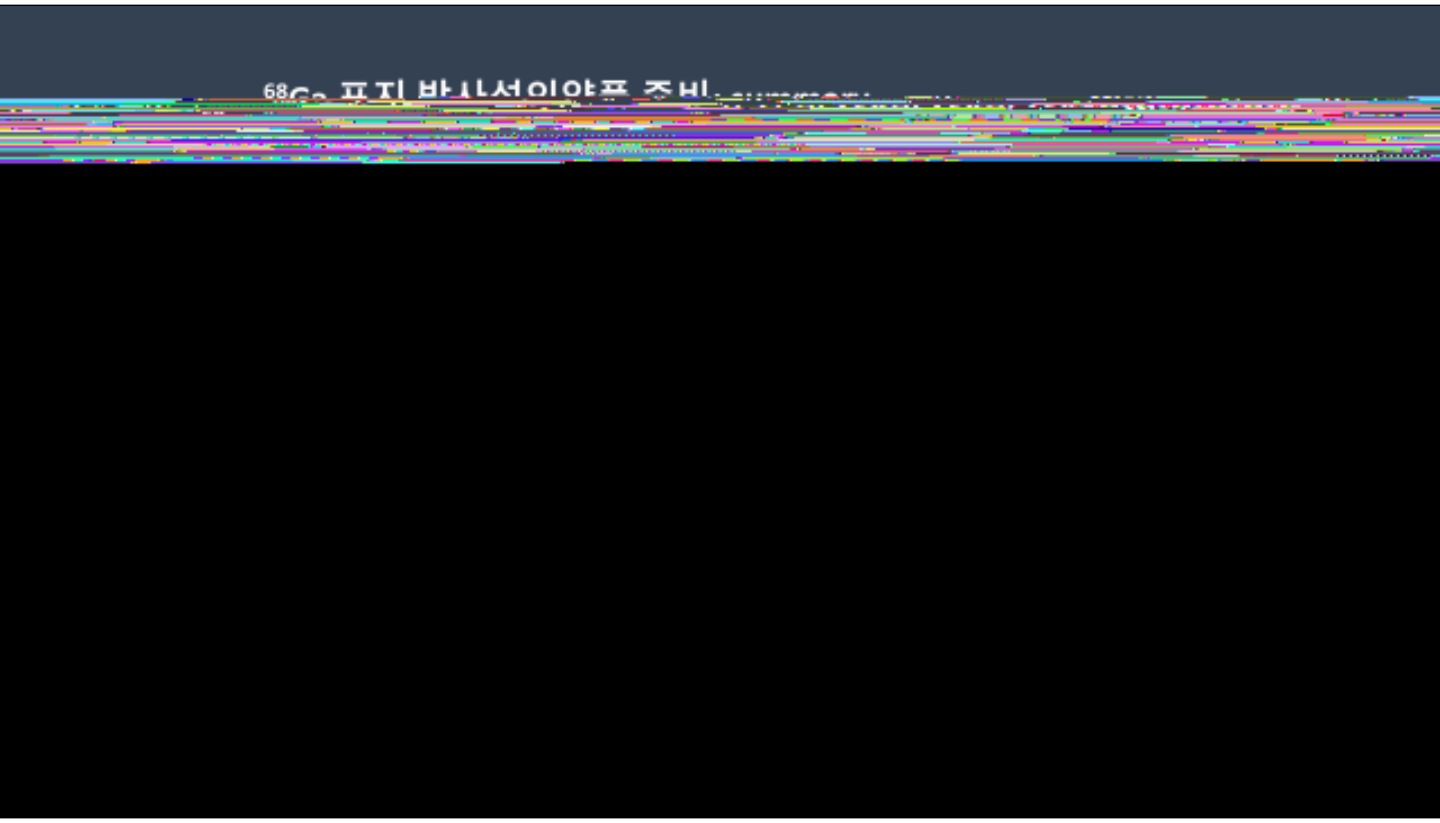
^{68}Ga 표지 방사성의약품의 준비: 품질관리

식약처 허가 의약품

- 완제의약품 → 필요 절차 없음
- Cold vial → 허가사항에 따른 QC → TLC procedure

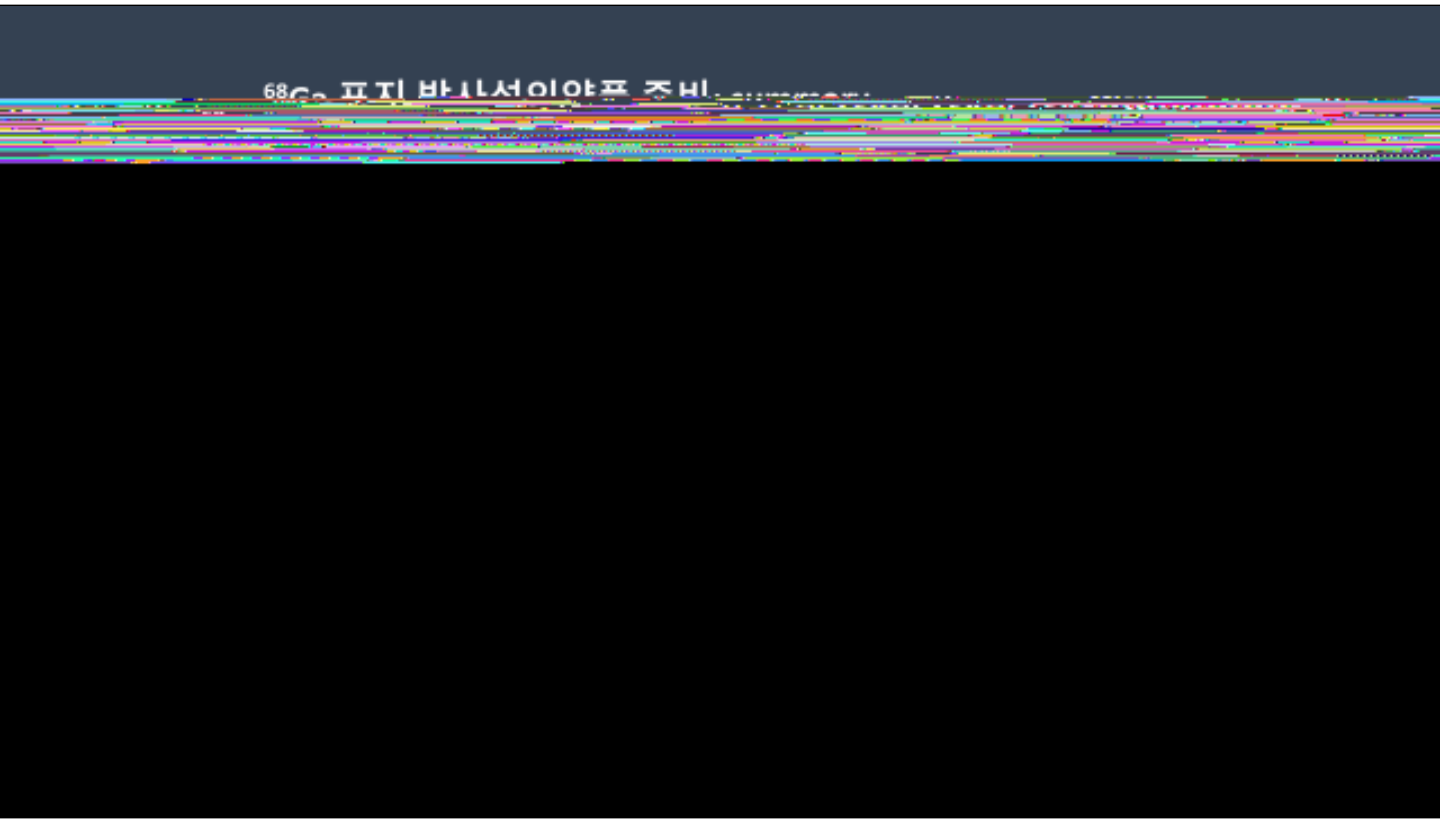
의료기관 조제실 제제 → 약전 규격 준수

- 성상
- 순도(방사성, 화학적)
- 핵종 순도
- 생물학적 평가



4

핵의학: next generation

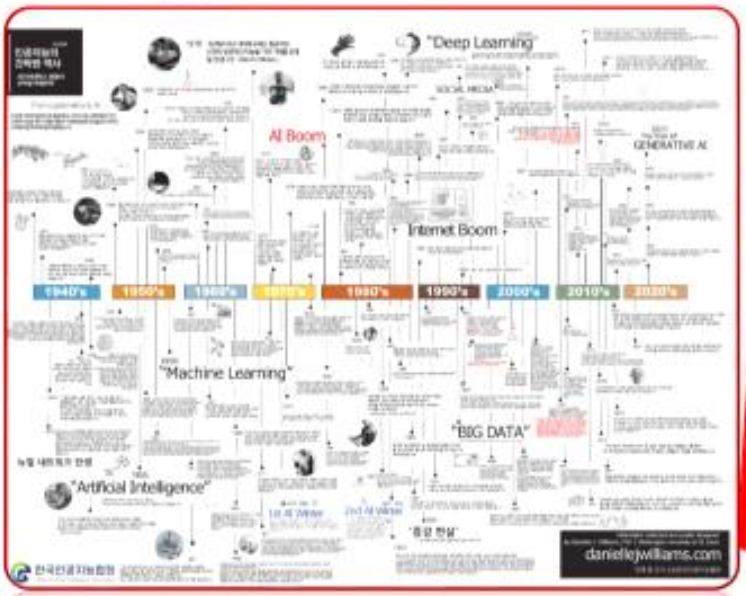


4

핵의학: next generation

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

1-1. AI 역사



Copyright© 2024 Drone All rights reserved

1-2. 개념 및 정의

- 인간의 지능을 모방하여 **학습, 추론, 판단력, 문제 해결 능력**을 기계가 수행할 수 있도록 연구하고 개발하는 컴퓨터 과학의 한 분야 임
- **데이터 기반으로 학습, 환경에서 얻은 정보를 사용**하여 최적의 결정을 내리거나, 특정 작업을 자동으로 수행하는 알고리즘 및 시스템을 포함함
- **인간의 지능적인 행동을 모방**하고, 데이터를 분석하여 의사결정을 내리며, **자연어 처리, 이미지/음성 인식, 기계 학습, 컴퓨터 비전** 등 다양한 영역에서 활용되며, **인간의 사고 / 학습 / 문제 해결 / 패턴 인식 능력**을 모방하여 작동함

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-3. 유용한 분야

분 야	설 명
의료 분야	✓ 질병 조기 진단, 치료 계획 수립, 환자 모니터링 등 활용
고객 서비스	✓ 챗봇, 가상 도우미 등의 제공으로 24시간 모니터링 제공
교육 분야	✓ 개인별 맞춤형 학습 프로그램 제공으로 교육의 질적 향상 도모
업무 자동화	✓ 반복적이고 시간 소모적인 작업 대신으로 효율성 극대화
데이터 분석	✓ 방대한 양의 데이터 신속한 분석으로 인사이트 도출 및 정확한 예측 제공
개인화 서비스	✓ 사용자/고객의 행동과 선호도 분석으로 맞춤형 서비스 제공 가능
의사결정 지원	✓ 분석 데이터 기반으로 객관적인 의사결정 지원
예측 및 예방	✓ 다양한 패턴 분석으로 미래 상황 예측 및 문제점 사전 방지 가능

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-4. 장점과 단점

장 점	단 점
➢ 업무 효율성 증가	❖ 고용 감소 가능성
➢ 정확도 및 속도 향상	❖ 높은 개발 및 유지보수 비용 증가
➢ 대규모 데이터 처리 및 분석 가능	❖ 윤리적/법적 문제 발생 가능성
➢ 사용자 맞춤형 서비스 제공	❖ 인간의 감성적 요소 부족
➢ 위험한 작업 대체 가능	❖ 알고리즘 편향성 발생 우려 / 윤리적 문제 발생 가능성
➢ 24시간 365일 작업 가능	❖ 초기 구축 비용 증가
➢ 인간의 실수 최소화	❖ 데이터 편향성 문제 발생
➢ 의사결정 지원	❖ 책임 소재 불명확 문제 여부

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

2-1. AI Report 2023

대형언어모델 (Large Language Model, LLM)

이미지와 텍스트 모두에 대해 훈련되었으며, 다양한 작업에서 기존 모델들을 능가하는 성능 발휘

다중 모달 (LLM / LMM)

여러 유형의 입력을 처리할 수 있으며 로봇공학 등과 같은 분야로의 확장 가능성 제시

AI 안전성 (AI Safety)

AI가 인류에게 미칠 수 있는 위험성을 연구하고 완화하기 위한 분야

지속적인 학습 (Self-supervised Learning)

수동적 레이블링 없이 데이터로부터 학습하는 방법론을 발전시키고 있음

GPU 수요 증가

엔비디아(NVIDIA)는 GPU에 대한 강한 수요로 시가총액 증가 현상 발생! AI 산업성장 가속화의 중요한 요소

AI 활용한 제품과 서비스

제품과 서비스 개선, 새로운 기능 추가 시 사용 (대화형 AI, 이미지 및 비디오 생성, 코딩 등)

AI 상용화 및 오픈소스 이동

LLMs의 공개적 접근성 증가 발생, 더 넓은 사용자 기반과 협업 가능성 제시

출처 : https://docs.google.com/presentation/d/156Wp8F_rGvf4Ecg19oM1fyR51g4FAmHV3Zs0WLukrLQ/edit

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

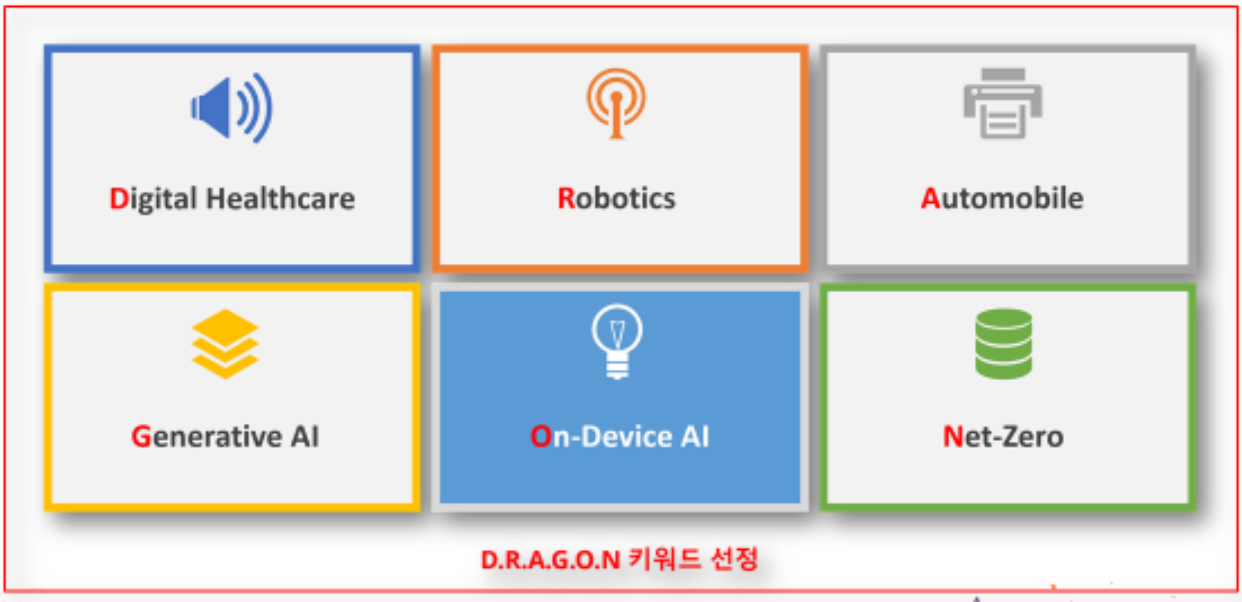
2-2. AI Trends 2024

분 야	설 명
➢ 온디바이스 AI	➢ 하드웨어에 AI를 탑재하여 네트워크 없이 사용 가능한 AI (갤럭시S24, 마소 '코파일럿+' AI PC)
➢ 멀티모달 AI	➢ 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 등 다양한 유형의 데이터를 이해하는 것 (인간의 인지능력과 유사)
➢ 생성형 AI 대중화	➢ 사용자 경험을 향상시키는 AI 서비스 제공으로 일상화 및 개인화 될 것
➢ AI 융합 기술 (AI+X)	➢ 글로벌 문제에 해결되는데 활용 (기후변화, 에너지 위기, 질병, 식량, 신물질/신약 개발 등)
➢ AI 반도체 시장 급성장	➢ AI 서비스 고도화 및 확장으로 반도체 시장 급성장 예상
➢ AI 규제 및 윤리적 AI	➢ AI 기술 발전에 따라 발생되는 공정성, 저작권, 윤리적 문제, 개인정보보호, 알고리즘 책임성, 잠재적인 일자리 손실 등의 문제 야기 및 해결 필요성 가시화
➢ 소형 언어 모델 (SLM)	➢ 정확성이 보장된 고품질 데이터셋을 학습한 SLM 활성화 추세 => RAG
➢ 미디어/딥페이크 AI	➢ 마케팅, 고객 서비스 등에 활용 가능한 AI 서비스 발전 (악용 가능성 가시화)

* RAG(Retrieval-Augument Generation, 검색증강생성): 신뢰 가능한 출처 확인을 참조하여 서비스를 제공하는 것

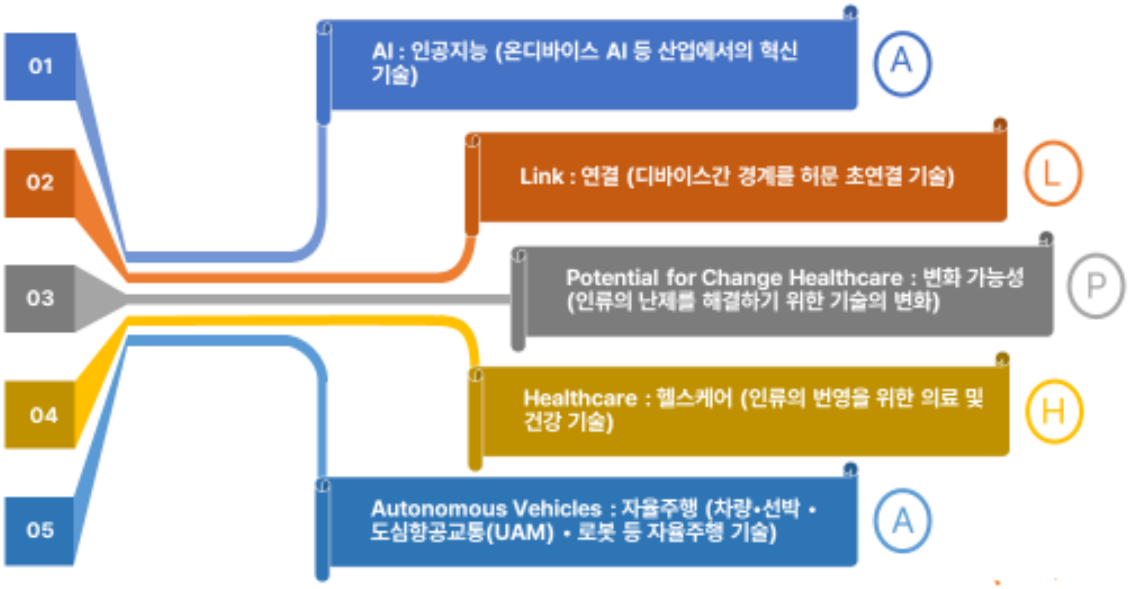
Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

3-1. CES 2024 (DRAGON 키워드)



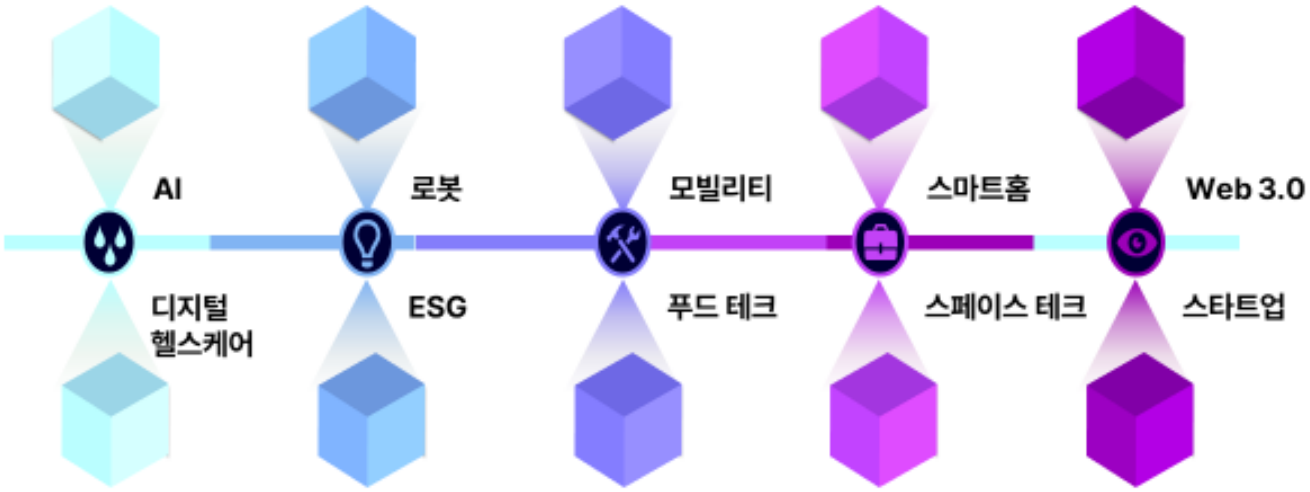
Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

3-2. CES 2024 (기술 트렌드)



Copyright© 2024 Drone All rights reserved

3-3. CES 2024 (10대 혁신 제품 및 기술)



Copyright© 2024 Drone All rights reserved

4-1. MWC 2024 Trends

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

4-2. MWC 2024 핵심 아젠다

6G	5G & Beyond / 5G를 넘어서 : 미래 세대의 새로운 가능성 제시
DX	Manufacturing DX / 제조업 디지털 혁신 : 디지털 기술과 전략의 진화 / 인더스트리 4.0의 실현
IoT	Connecting Everything / 모든 것을 연결하는 것 : 비용 효율적인 네트워크 구축으로 새로운 솔루션 개발 가속화
XR	Game Changers / 게임 체인저 : 미래의 신기술과 기술을 통한 사회 예측 / 신기술이 변화시키는 우리의 새로운 세상
Innovation	Our Digital DNA / 디지털 DNA : 사회적 책임과 변화로 인한 디지털 변화 구현

Humanising AI : 고객에게 개인화된 경험을 제공 가능한 상호작용에 집중 (혁신 가속화를 위한 프로세스 및 최적화, 상호작용)

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

4-3. 4YFN Awards Top 5 Finalists 스타트업

국가	설명
스페인	양자 컴퓨팅 하드웨어 및 소프트웨어 개발
한국	자율주행 솔루션을 제공하는 이미징 레이더(Image Radar) 기술 개발
이스라엘	유방암 조기 진단을 위한 AI 기반의 의사결정 시스템 및 의료 기록 플랫폼 개발
스페인	해양 환경 변화와 훼손을 개선 및 복원을 위한 솔루션 개발
네덜란드	과거의 음성 데이터를 AI에 학습시켜 목소리를 재현해내는 기술 개발

참고 : 4YFN(4 Years From Now) => 세계 최대 규모의 스타트업 행사

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-1. Big Tech Strategy (OpenAI)

링크 : https://openai.com/

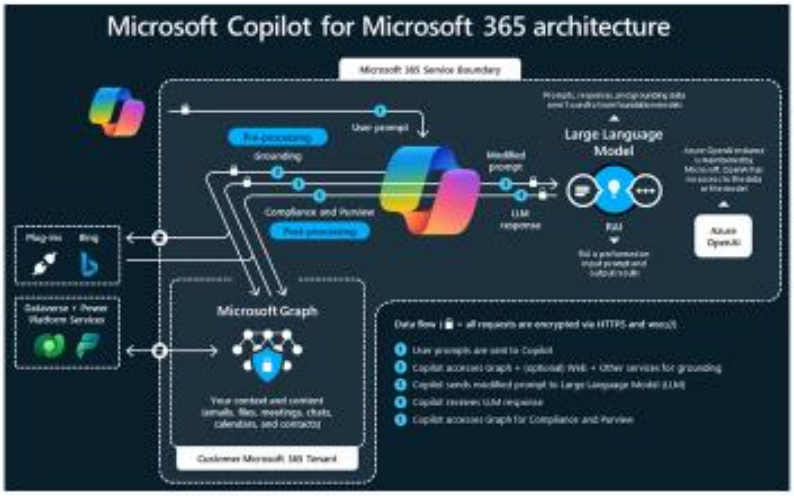
Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-2. Big Tech Strategy (Microsoft) (1)

링크 : https://www.youtube.com/@Microsoft

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-2. Big Tech Strategy (Microsoft Copliot) (2)



링크 : https://copilot.cloud.microsoft/ko-kr/prompts

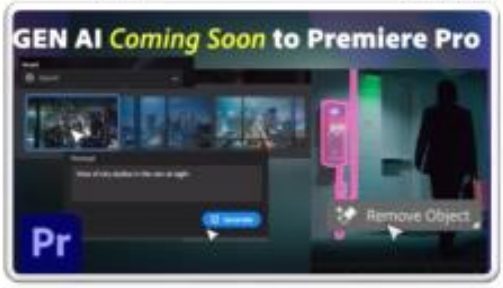
Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-3. Big Tech Strategy (Google)

링크 : https://youtu.be/XEzRZ35urlk & https://labs.google

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-4. Big Tech Strategy (Adobe)



ADOBE 2024 디지털 트렌드 보고서

AI 시대를 정의하는 디지털 트렌드

올해로 14년째를 맞이한 *Adobe 디지털 트렌드* 연간 보고서에 따르면, 브랜드가 경쟁력을 유지하기 위해서는 '데이터 통합'이 필수입니다. 이를 통해 고객 여정을 섬세하게 조정 및 개인화하고, 생성형 AI의 가치를 온전히 실현할 수 있습니다.

보고서 다운로드

링크 : https://youtu.be/AnHJkemjOMA & https://zrr.kr/8p8l

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-5. Big Tech Strategy (Apple)

"에이전트 + 디바이스" 전략

- 다른 빅테크 기업과 다르게 사업 구조가 B2B보다 B2C 비중이 큼 (50% ▲)
- 2023년 기준으로 20억대 이상 디바이스 활성화 상태
- AI 도입 후 성공적으로 적응 시 일반 소비자에게 빠르게 확산되어 세계 최대의 AI 기업이 될 수도 있음

링크 : https://youtu.be/TX9qSaGXFyg & https://youtu.be/RXeOiIDNNek

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-6. Big Tech Strategy (NDIVIA)

"필라델피아 반도체 지수"

- **PHLX Semiconductor Sector**
  (지수 티커 : SOX)
- 미국 내 증권거래소에 상장된 반도체 관련 기업 30곳을 시가총액 방식으로 묶은 지수
- 필라델피아 반도체 지수는 반도체 설계, 공급, 제조, 판매에 주로 관련된 기업들의 주가를 지수화 시킨 것이다. 인텔, 마이크론 등 미국 내 대표적인 반도체 기업의 주가를 모아 지수화 한다.

링크 : https://youtu.be/pKXDVsWZmUU & https://youtu.be/Y2F8yisIS6E

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

5-7. 2024 대한민국 AI 50

- **선정 목적** : AI 기업들의 기술·역량·시장성을 검증하고, 그들의 상업적 잠재력을 지닌 최첨단 AI 솔루션을 국내외 이해관계자들에게 알리기 위함
- **방법론** : 더브이씨(The VC)의 기업정보 DB에서 추출한 기업으로, 산출된 평가 인덱스를 기반으로 최근 경영 상황, 경영진 성숙도, 글로벌 시장성 등을 검토하고 최종 50개사를 선정함

링크 : https://jmagazine.joins.com/forbes/view/339448

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

2. 논문/자료 검색

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1. 논문 및 자료 검색 추천 서비스 (1)

서비스	링크
SciSpace	https://typeset.io https://chromewebstore.google.com/detail/scispace-do-hours-of-rese/ci pccbpjpemcnijhjcdjmkjhmhniiick https://chatgpt.com/g/g-NgAcklHd8-scispace
Consensus GPTs	https://chatgpt.com/g/g-bo0FiWLY7-consensus
Globe	https://explorer.globe.engineer

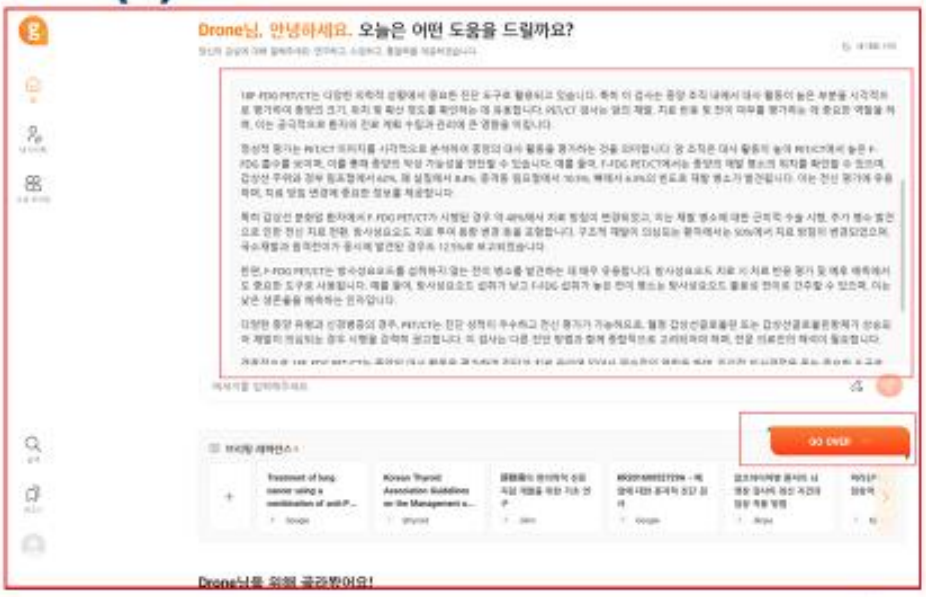
Copyright© 2024 Drone All rights reserved

2. Goover (1)

링크 : https://beta.goover.ai/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

2. Goover (2)

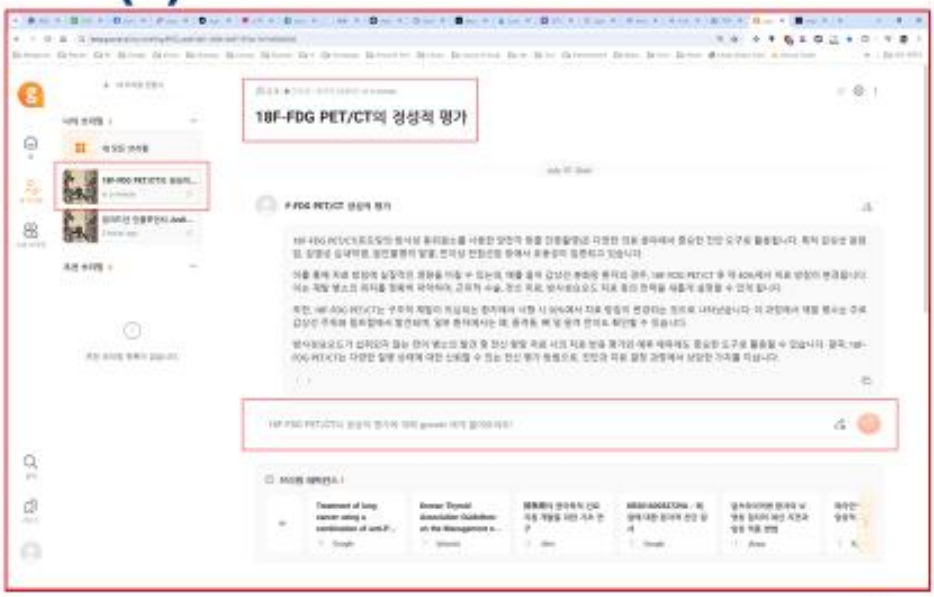


Copyright© 2024 Drone All rights reserved

2. Goover (3)

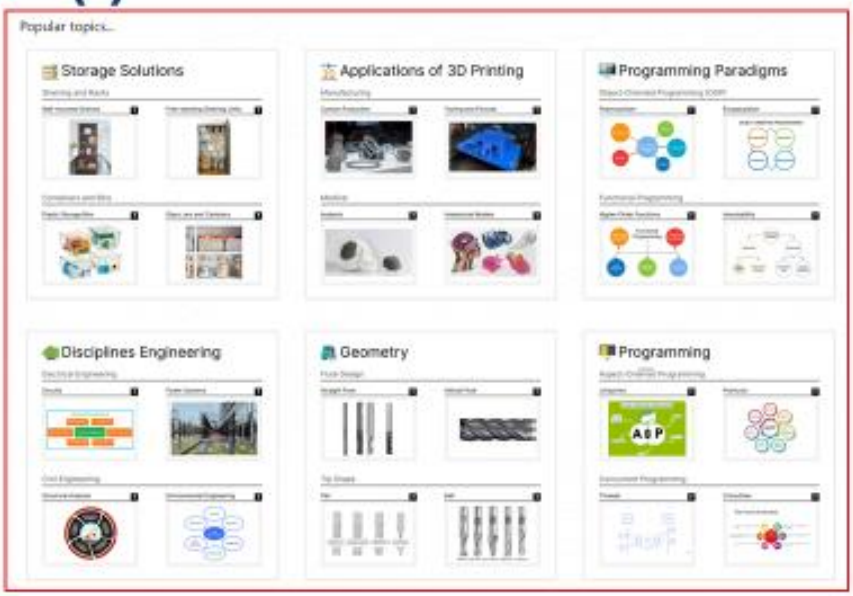
Copyright© 2024 Drone All rights reserved

2. Goover (4)



Copyright© 2024 Drone All rights reserved

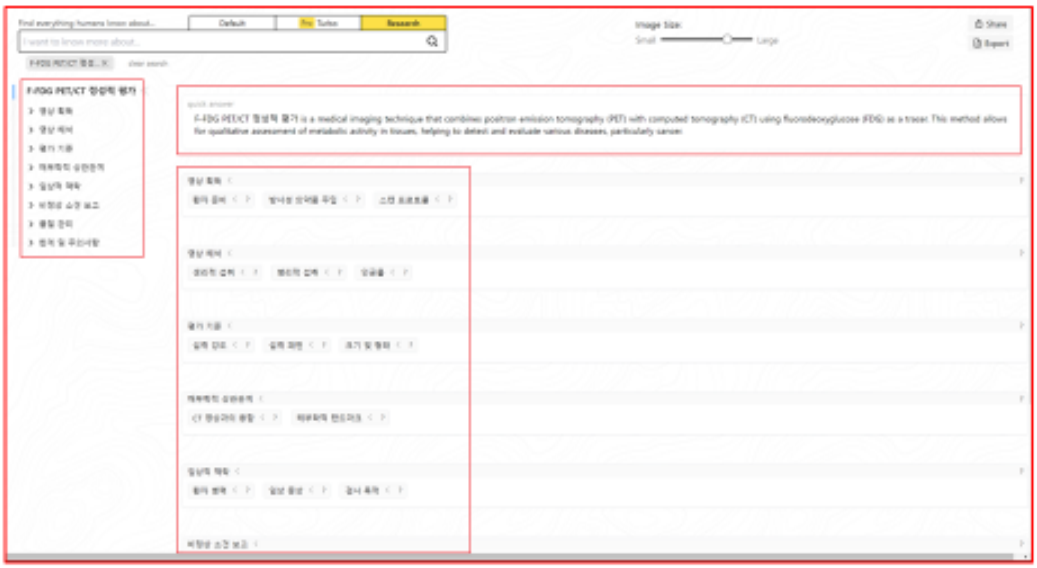
3. GLOBE (1)



링크 : https://explorer.globe.engineer/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

3. GLOBE (2)



Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

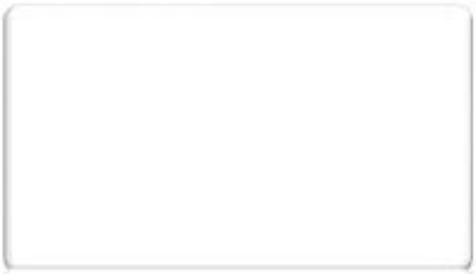
3. GLOBE (3)

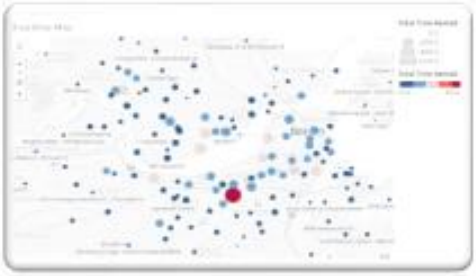
4

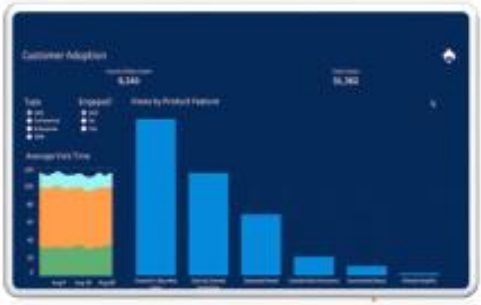
핵의학: next generation

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

2. Tableau







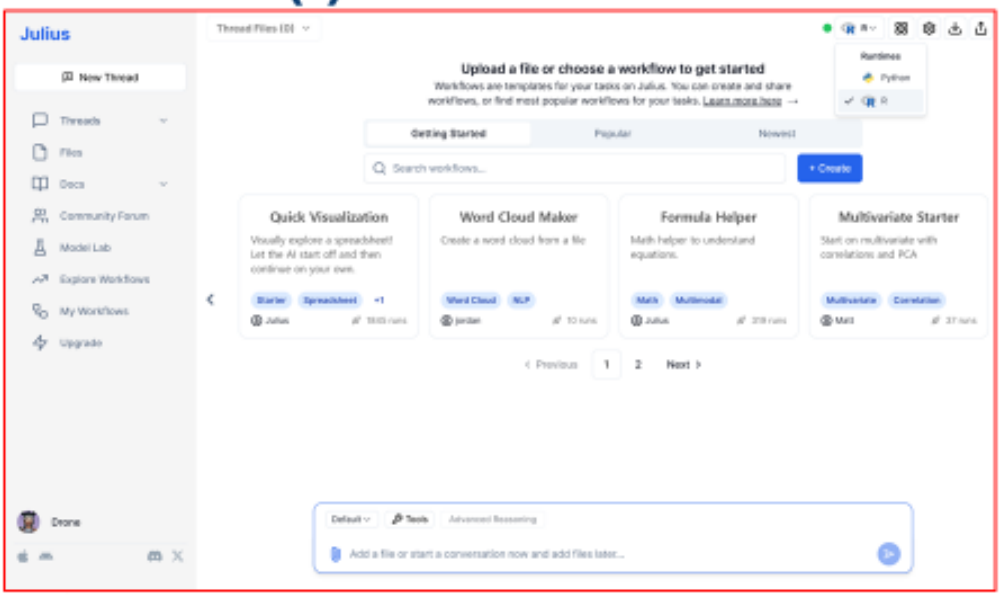
Copyright© 2024 Drone All rights reserved

3. Power BI

링크 : https://youtu.be/sZua2B4KKZs

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

4. Julius AI (1)

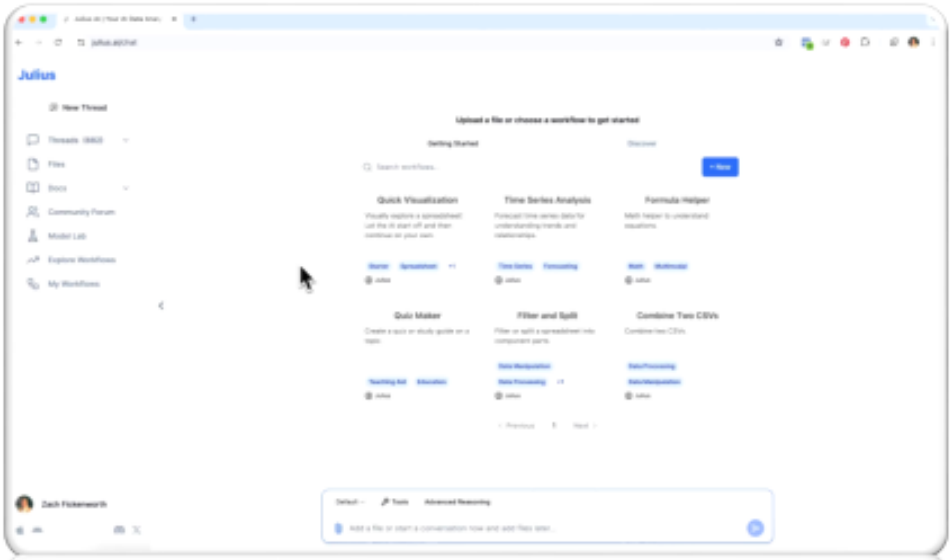


- 구조화된 데이터 분석, 시각화, 고급 분석 기능 제공
- 다양한 데이터 소스와 파일 형식을 지원하며, 여러 탭이 있는 스프레드시트까지 분석 가능
- 사용자는 자연어로 분석 요청함

링크 : https://julius.ai/chat

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

4. Julius AI (2)



링크 : https://julius.ai/chat

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

5. PPT 추천 서비스 (1)

서비스	링크
Gamma	https://gamma.app/
Tome	https://tome.app/
Beautiful	https://www.beautiful.ai/
Slides AI	https://www.slidesai.io/ko
Slides GO	https://slidesgo.com/ai-presentations
Pitch	https://pitch.com/
Slides GPT	https://slidesgpt.com/
Prezi	https://prezi.com/ko/
EdrawMind	https://www.edrawsoft.com/kr/ai-mind-map.html
Presentations AI	https://www.presentations.ai/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

5. PPT 추천 서비스 (2)

서비스	링크
Canva	https://www.canva.com/create/ai-presentations/
Visme	https://www.visme.co/ai-presentation-maker/
Desktopus	https://www.decktopus.com/presentation-maker-online
Ludus	https://ludus.one/
Plus AI	https://www.plusdocs.com/
Simplified	https://simplified.com/ai-presentation-maker
Slide Peak	https://slidespeak.co/generate-powerpoint-with-ai/
Wepik	https://wepik.com/ai-presentations
Designs AI	https://designs.ai/design-types/presentations
Wonder Slide	https://wonderslide.com/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

5. PPT 추천 서비스 (3)

서비스	링크
Kroma AI	https://kroma.ai/about-kroma/presenting-ideas/
Venngage	https://venngage.com/
Desk Robot	https://www.deckrobot.com/
Slide Bean	https://slidebean.com/
Send Steps	https://www.sendsteps.com/en/ai/
Genially	https://genial.ly/create/presentations/
Visual Paradigm	https://online.visual-paradigm.com/ko/presentation-software/
BoardMix	https://boardmix.com/ai-ppt/
MagicSlides	https://www.magicslides.app/ko/tools/url-to-ppt
DesignCap	https://www.designcap.com/presentation/art.html

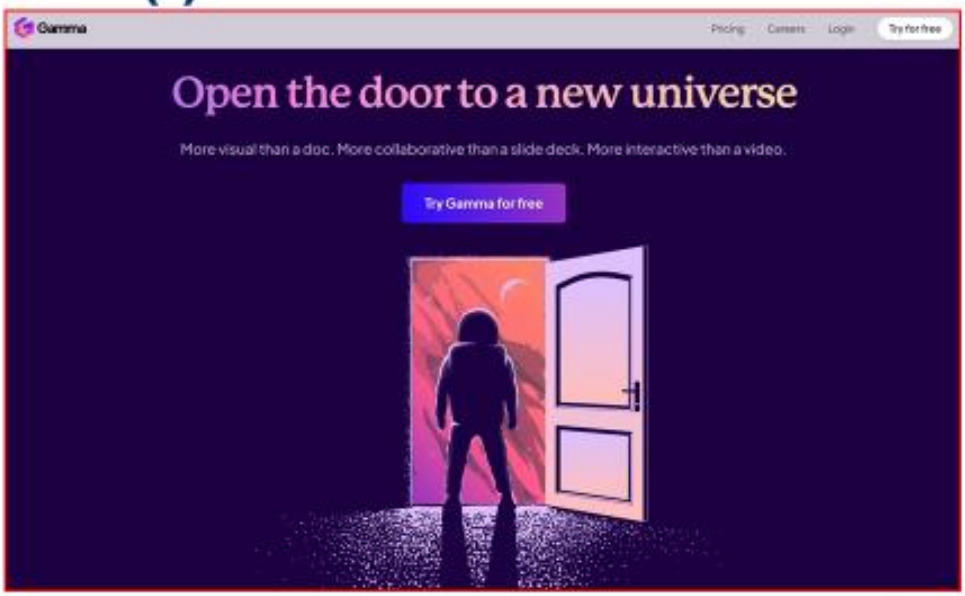
Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

6. 데이터 플랫폼 추천 서비스

서비스	링크
Kaggle	https://www.kaggle.com/
Dacon	https://dacon.io/
CMU StatLib	http://lib.stat.cmu.edu/datasets/
공공 데이터 포털	https://www.data.go.kr/
	https://data.seoul.go.kr/
한국지능정보사회원	https://aihub.or.kr
KISTI	https://scienceon.kisti.re.kr

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

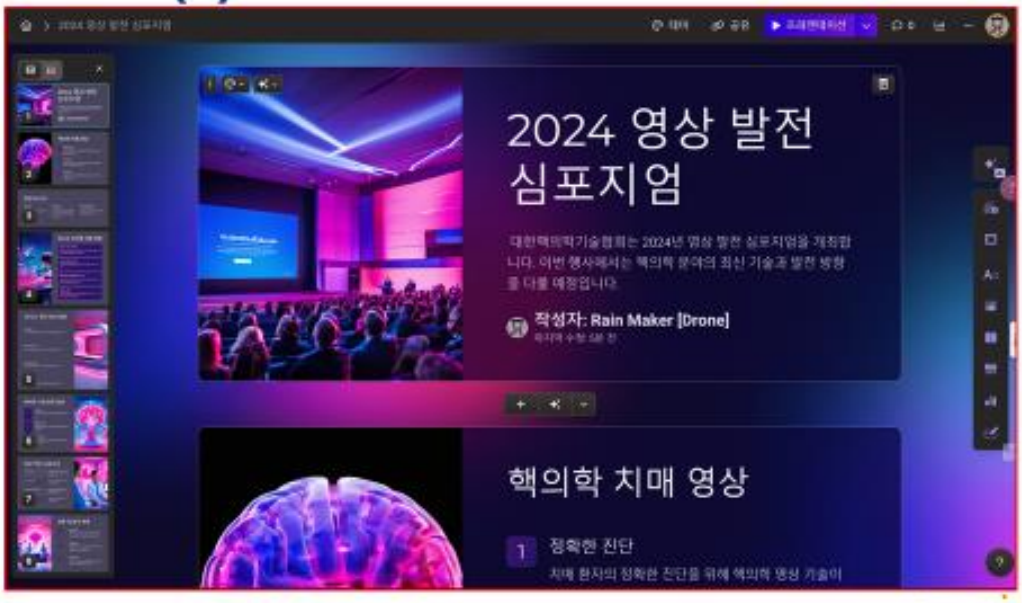
6. Gamma (1)



링크 : https://gamma.app/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

6. Gamma (2)



링크 : https://gamma.app/docs/2024--4yo0tbvrnlw6e8g

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

4. 유용한 정보

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

1-1. AI 서비스

서비스	링크
➢ OpenAI ChatGPT	https://chat.openai.com/
➢ Antropic Claude	https://claude.ai/
➢ Google Gemini	https://gemini.google.com/
➢ Microsoft Copilot	https://copilot.microsoft.com/
➢ Perplexity	https://www.perplexity.ai/
➢ Poe	https://poe.com/
➢ ChatGot	https://start.chatgot.io/
➢ YesChat	https://www.yeschat.ai/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-2. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ NAVER CLOVA X	https://clova-x.naver.com/
➢ NAVER Cue:	https://cue.search.naver.com/
➢ wrtn	https://wrtn.ai/
➢ Solab	https://www.solab.ai/
➢ Goover	https://beta.goover.ai/
➢ LMSYS Chatbot Arena	https://chat.lmsys.org
➢ AI Writer Tools	https://writify.ai
➢ Open Science AI Lab	https://kyutai.org/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-3. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ ChatAll	https://github.com/sunner/ChatALL
➢ ChatGPT Omni	https://gptomni.ai/ko
➢ Moshi	https://moshi.chat/
➢ 웍스 AI	https://wrks.ai/
➢ Deepseek	https://chat.deepseek.com/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-4. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ Microsoft Bing Creator	https://www.bing.com/images/create
➢ Microsoft Designer	https://designer.microsoft.com/
➢ Microsoft Create	https://create.microsoft.com/ko-kr
➢ Adobe Firefly	https://firefly.adobe.com/
➢ Google Labs	https://labs.google
➢ Adobe Express	https://new.express.adobe.com/?locale=ko-kr
➢ Ideogram	https://ideogram.ai
➢ Lasco	https://www.lasco.ai

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-5. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ Leonardo AI	https://leonardo.ai
➢ Playground	https://playground.com/
➢ Playground AI	https://playground.ai/
➢ Dream by Wombo	https://dream.ai/
➢ Flamel	https://flamel.app
➢ Shutterstock	https://www.shutterstock.com/ko/ai-image-generator
➢ Freepik	https://www.freepik.com/pikaso/ai-image-generator
➢ PentaBreed	https://art2.ai

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-6. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ Clipdrop	https://clipdrop.co
➢ MAKE8	https://make8.ai/ai-imageGenerate
➢ Dream Machine	https://www.lumalabs.ai/
➢ RunwayML	https://runwayml.com/
➢ Canva	https://www.canva.com/magic-home
➢ CapCut	https://www.capcut.com/magic-tools
➢ Pika	https://pika.art
➢ DomoAI	https://domoai.app

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-7. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ Stable Video	https://www.stablevideo.com/
➢ LeiaPix (immersity AI)	https://www.immersity.ai/
➢ PixVerse	https://pixverse.ai/
➢ Kaiber	https://kaiber.ai/
➢ Vrew	https://vrew.voyagerx.com/ko/
➢ Pictory	https://pictory.ai/
➢ VideoStew	https://videostew.com/

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

1-8. AI 서비스

AI 서비스	링크
➢ Stable Audio	https://www.stableaudio.com/
➢ Suno	https://suno.com/
➢ Udio	https://www.udio.com/
➢ AIVA	https://www.aiva.ai/
➢ SciSpace	https://typeset.io/
➢ ChatPDF	https://www.chatpdf.com/

4

핵의학: next generation

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-10. 카카오톡 기반 AI 서비스

카카오톡 기반 AI 서비스

Lilys AI

AskUp

ViDiGo

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

1-11. 번역 및 요약 서비스

번역/요약 AI 서비스	링크
➢ **DeepL**	https://www.deepl.com/translator
➢ Google 번역	https://translate.google.com/?sl=ko&tl=en&op=translate
➢ Papago 번역	https://papago.naver.com/
➢ **Lilys**	https://lilys.ai/
➢ **Corely AI**	https://corely.ai/
➢ **Clova Note**	https://clovanote.naver.com/
➢ Clove Summary	https://www.ncloud.com/product/aiService/clovaSummary
➢ **daglo**	https://daglo.ai

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

2-1. 프롬프트 엔지니어링

프롬프트	예시
1. **역할(Role) 지정**할 것 1) 상황과 목표를 고려하여 역할 부여할 것 2) 입력 값(Input Data)을 지정할 것 2. **구체적인 지시(Instruction) 전달**할 것 1) 원하는 동작을 지시할 것 2) 가이드라인을 제시할 것 3. **결과값(Output) 지정**할 것 1) 결과 값의 포맷을 지정할 것 2) 결과 값의 필드를 지정할 것 3) 예시를 제공하여 일관성 있는 결과를 만들 것	1. 당신은 요약 전문가로서 다음과 같이 제시하는 문서를 요약하여 주시기 바랍니다. 2. 다음 텍스트를 요약해 주세요. [요구사항] - 핵심 키워드 하이라이트 - X개의 Bullet Point - 한글(영문)으로 작성할 것 텍스트 내용 : [텍스트 본문]

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

2-2. 프롬프트 엔지니어링

프롬프트	예시
➢ [내용 | 기사 | 링크]를 소제목을 중심으로 핵심 내용들을 요약해서 [X개]의 [불릿 포인트 | 마크다운]로 정리해 주세요.	✓ https://www.naver.com/123을 소제목 중심으로 핵심 내용들을 요약해서 5개의 불릿 포인트로 정리해 주세요
➢ **역할 지정 방식** 사용 (시스템 프롬프트 부분 사용 방식)	✓ 너는 이제부터 선생님 GPT야! 당신은 논문을 아주 쉽게 풀어서 설명하는 역할을 수행하길 바래 ✓ 이제부터 [초등학교|중학교|고등학교|교육기관|정부 등] 역할로 행동하길 바래
➢ **출력 구조 제공** 방식 사용	✓ 아래 [Output Structure : Markdown | JSON | HTML | Table | Plain Text | XML 등] # 제목 ## 본문 ... # 제목 ## 본문

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

2-3. 프롬프트 엔지니어링

프롬프트	예시
➢ **방법론 제공** 방식 사용	✓ "SWOT 분석"을 통해서 "XX 프로젝트 사업계획서"를 작성해줘 ✓ "소설의 [X]단계 논리적 작성 방법론"을 사용해서 다음과 같은 주제로 글을 [1500]자 전후로 작성해주기 바래
➢ **작업 순서 지정** 방식 사용	✓ [instructions] - 사용자가 선호하는 컬러에 따라 최적의 꽃을 제안해 - [Work Flow]를 충실하게 따라 작업을 수행해야 해 [Work Flow] - 컬러에 따라 꽃을 매칭시켜 주세요 - 사용자가 더 원하면 Bing을 이용하여 웹검색을 합니다. - 사용자가 인사하면, 선호하는 컬러를 질문합니다. - 꽃에 대해서 정보를 제공하고, 필요하면 이미지도 제공합니다.

Copyright© 2024 Drone All rights reserved.

2-4. 프롬프트 엔지니어링

프롬프트	예시
➢ 모드 프롬프트 방식 사용	✓ 당신은 모드별로 [논문]의 특정 부분을 요약해주는 [학자]입니다. 다음과 같은 규칙에 따라 모드별로 해당 논문을 요약 및 정리하여 주세요 [Rules] - 각각의 모드는 / + 키워드의 구조로 호출할 수 있습니다. - 모드에는 각각 2가지 지시사항이 있습니다. 사용자의 요구에 따라 모드 별 지시사항을 확인하고, 각각의 모드를 충실하게 수행해야 합니다. - 한 번에 하나의 모드의 내용만을 수행할 수 있습니다. [Modes] /결론 - 논문의 결론과 한계, 더 논의할 수 있는 부분들을 찾아서 정리해 주세요 - 통계적인 결과가 있다면 관련 수치를 제공하여 주세요 /초록 - 논문의 초록 부분을 [마크다운 | 불릿 포인트]로 요약하여 주세요 - 해당 키워드를 [X]개 제공하여 주세요

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

4-2. Dream Machine

링크 : https://lumalabs.ai/dream-machine

시작하는 방법은

실행하는 것!!!

AI as a Friend

Copyright© 2024 Drone All rights reserved

더 중요한 가치에
우선순위를 두는 마인드셋

문제 해결을 위한 의지와 행동력

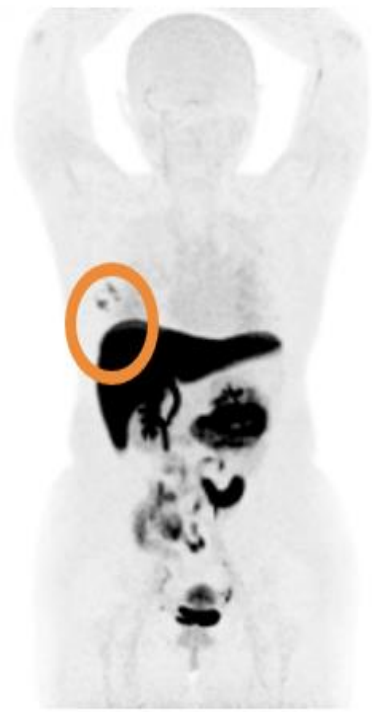
우선순위 / 선택과 집중 결정

5. Q&A

감사합니다.

droneguru@naver.com

업무지식공유



FES

FDG

^{18}F-FES PET-CT 임상적용

서울아산병원 핵의학팀 우영란

CONTENTS

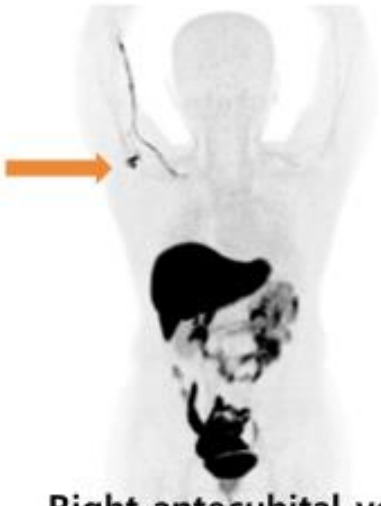
1. Introduction
   - Structure of FES
   - Insurance in Korea
2. Procedure
   - Study protocol
   - Clinical imaging
3. Discussion
4. Conclusion

1

Introduction

Breast cancer subtype

Study protocol

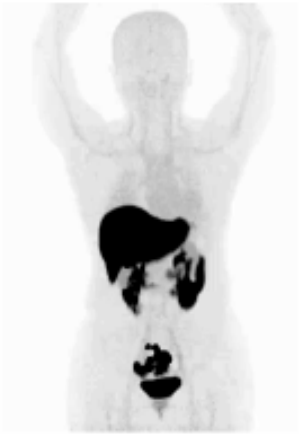


Right antecubital vein
3/28

Right foot
4/4 re-examination

Study protocol

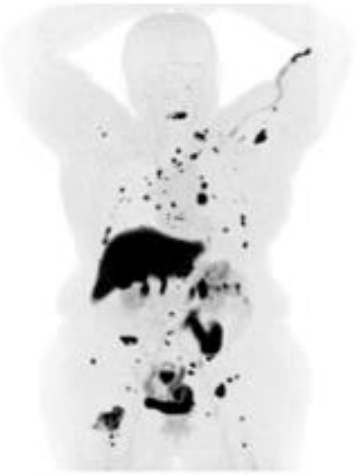
3 Imaging Protocol



- Urinate before the examination.
- After intravenous injection,
  obtain imaging after 90 minutes.
- Skull vertex ~ mid thigh
- Normal FES uptake :
  Liver, biliary tract, intestines, kidneys, ureters, bladder, uterus

Clinical imaging

❖ Right breast cancer / multiple bone and lung metastases



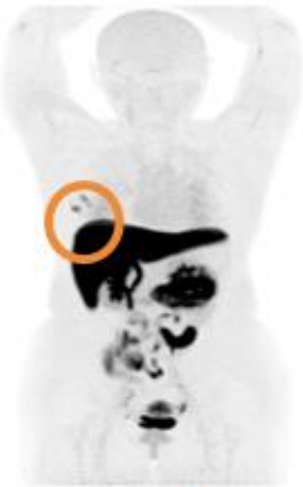
January 2023
Diagnosis and staging

May 2024
Recurrence determination

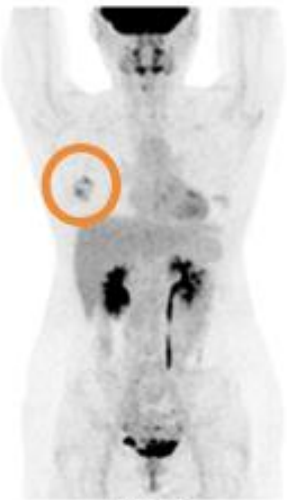
말선 의술 더 큰 사랑 서울아산병원

Clinical imaging

❖ Right breast upper central portion



FES



FDG

말선 의술 더 큰 사랑 서울아산병원

3

Discussion

Discussions

❖ Precautions for FES

Care should be taken when administering radioactive medicines.

Lesions metastasized to the liver are difficult to differentiate.

4

Conclusion

Conclusion

❖ **Usefulness of FES**

Coverage of insurance benefits, easy purchase of medications

- ✓ Assessing hormone receptor status in breast cancer when tissue testing is challenging.
- ✓ Visualize ER+ breast cancer cells accurately.
- ✓ The significance of hormone therapy in treating recurrent or metastatic breast cancer.

THANK YOU

외부 영상 업무 표준화 및 체계화

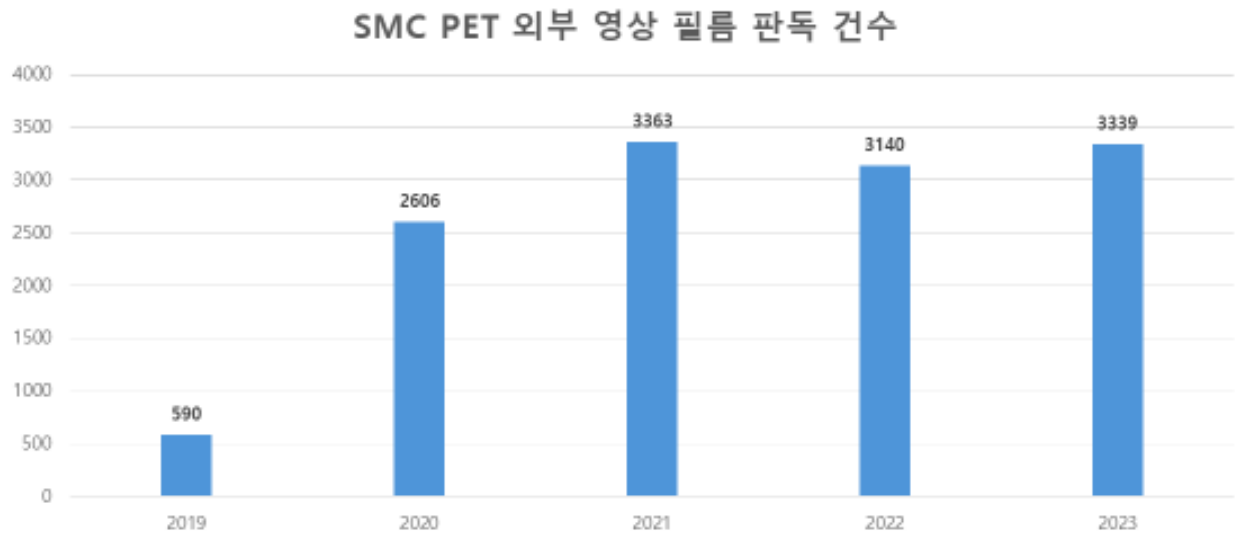
홍 건 철

SAMSUNG MEDICAL CENTER

Care Together Happy Together

- 서 론
- 개선 효과
- 외부 영상 처방 비교
- 수가 변화 추이 예상
- 결 론

SAMSUNG MEDICAL CENTER



Care Together Happy Together

- 표준화

- 체계화

NX1001RO(Torso F-18 FDG)	NX6007RO(Brain F-18 FDOPA)
NX2001RO(Torso + Additional)	NX3401RO(Whole body F-18
NX6001RO(Brain F-18 FDG)	FDOPA) NX6601RO(Brain Ga-68 DOTA-
NX7001RO(Cardiac F-18 FDG)	TOC) NX1602RO(Torso Ga-68 PSMA-
NX5001RO(Regional F-18 FDG)	11) NX1601RO(Torso Ga-68 DOTA-
NX1401RO(Torso F-18 FDOPA)	TOC) NX3001RO(FDG Whole body)

SAMSUNG MEDICAL CENTER

개선 효과

Care Together Happy Together

1 구분 오류 감소

외부 영상의 구분법을 표준화 하여

오류 가능성을 줄임

2 교육 및 인수 인계 질적 향상

자료를 통한 교육

인수 인계로 수준 향상

3 효율성 증대

절차의 표준화로 업무

시간 효율성 증대

SAMSUNG MEDICAL CENTER

개선 효과

Care Together Happy Together

1 구분 오류 감소

외부 영상의 구분법을 표준화 하여

오류 가능성을 줄임

2 교육 및 인수 인계 질적 향상

자료를 통한 교육 및 인수 인계로 수준 향상

3 효율성 증대

절차의 표준화로 업무 수행시간 효율성 증대

SAMSUNG MEDICAL CENTER

개선 효과

Care Together Happy Together

1 구분 오류 감소

외부 영상의 구분법을 표준화 하여 오류 가능성을 줄임

2 교육 및 인수 인계 질적 향상

자료를 통한 교육

인수 인계로 수준 향상

3 효율성 증대

절차의 표준화로 업무 수행시간 효율성 증대

SAMSUNG MEDICAL CENTER

개선 효과

Care Together Happy Together

1 구분 오류 감소

외부 영상의 구분법을 표준화 하여 오류 가능성을 줄임

2 교육 및 인수 인계 질적 향상

자료를 통한 교육 및 인수 인계로 수준 향상

3 효율성 증대

절차의 표준화로 업무

시간 효율성 증대

SAMSUNG MEDICAL CENTER

체계화로 인한 개선 효과

Care Together Happy Together

1 처방 다변화

외부 영상 처방을 5개(~23년)에서 12개로 확대, 가급적 모든 종류의 영상을 수용할 수 있도록 체계화

2 단조로운 방식 변화

기존 모든 외부 영상을 Torso 처방에 병합하던 방식에서 벗어나 체계화

SAMSUNG MEDICAL CENTER

체계화로 인한 개선 효과

Care Together Happy Together

1 처방 다변화

외부 영상 처방을 5개(~23년)에서 12개로 확대, 가급적 모든 종류의 영상을 수용할 수 있도록 체계화

기존	추가
NX1001RO(Torso F-18 FDG)	NX3001RO(PDG Whole body)
NX2001RO(Torso +	NX1401RO(Torso F-18 FDOPA)
NX8001RO(Brain F-18 FDG)	NX8007RO(Brain F-18
NX7001RO(Cardiac F-18 FDG)	NX3401RO(Whole body F-18 FDOPA)
NX5001RO(Regional F-18 PDG)	NX1602RO(Torso Ga-68 PSMA-11)
	NX1601RO(Torso Ga-68 DOTA-TOC)
	NX8601RO(Brain Ga-68 DOTA-TOC)

SAMSUNG MEDICAL CENTER

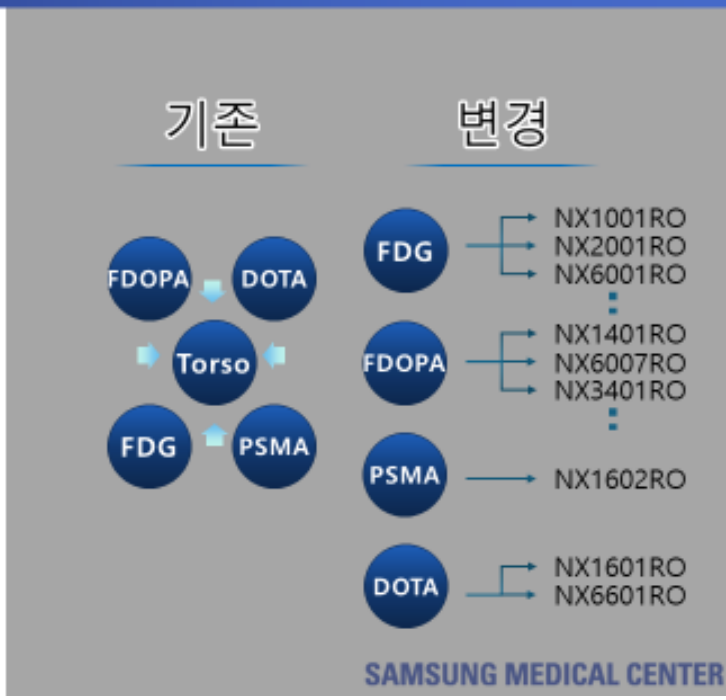
체계화로 인한 개선 효과

Care Together Happy Together

2

단조로운 방식 변화

기존 모든 외부 영상을 Torso 처방에 병합하던 방식에서 벗어나 체계화



SAMSUNG MEDICAL CENTER

외부 영상 처방 비교

Care Together Happy Together

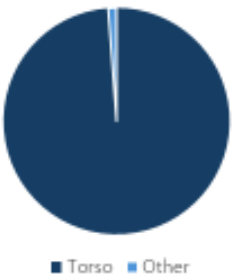
시행 전(23년 3/1 ~ 4/16)	시행 후(24년 3/1 ~ 4/16)	증가율

SAMSUNG MEDICAL CENTER

외부 영상 처방 비교

Care Together Happy Together

시행 전(23년 3/1 ~ 4/16) | 시행 후(24년 3/1 ~ 4/16) | 증가율



FDG Torso를 제외한 비율 1.20%
(414건 중 5건)

SAMSUNG MEDICAL CENTER

외부 영상 처방 비교

Care Together Happy Together

시행 전(23년 3/1 ~ 4/16) | 시행 후(24년 3/1 ~ 4/16) | 증가율

FDG Torso를 제외한 비율 6.96%
(244건 중 17건)

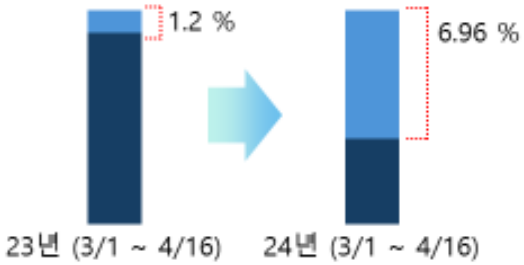
SAMSUNG MEDICAL CENTER

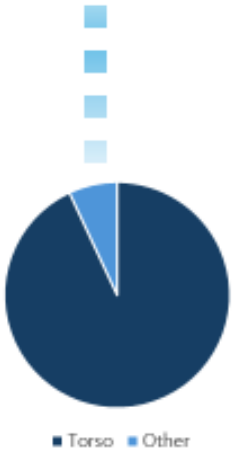
외부 영상 처방 비교

Care Together Happy Together

시행 전(23년 3/1 ~ 4/16)	시행 후(24년 3/1 ~ 4/16)	증가율

동기간 비교 시 5.76% 증가
샘플링 기간이 짧고 처방의 감소로 정확한 비교의 어려움
조사 기간이 늘어날수록 증가 폭이 상승할 것으로 예상





SAMSUNG MEDICAL CENTER

수가 변화 추이 예상

Care Together Happy Together

1. 20년~23년까지 외부 영상 처방건을 확인
2. 엑셀을 사용하여 24년 처방건수 추이를 확인
3. 계산 된 추이 값 3631건의 앞선 퍼센트 6.96%를 적용

SAMSUNG MEDICAL CENTER

수가 변화 추이 예상

Care Together Happy Together

23년과 24년(추이) 비교표

구분	2023년(3364건)	2024년 예상(3631건)	증가량
FDG Torso 건수	3,320건	3,379건	59건 ↑
Torso 이외 건수	44건	252건	208건 ↑
FDG Torso 수가	408,360,000원	415,617,000원	7,257,000원 ↑
Torso 이외 수가	7,700,000원	44,100,000원	36,400,000원 ↑
총 수가	416,060,000원	459,717,000원	43,657,000원 ↑

*FDG Torso 급여 수가 123,000원, Torso 이외 급여 수가 175,000원 계산

SAMSUNG MEDICAL CENTER

수가 변화 추이 예상

Care Together Happy Together

23년과 24년(추이) 비교표

구분	2023년(3364건)	2024년 예상(3631건)	증가량
FDG Torso 건수	금액 비율 – Torso : 97.15 % – 이외 : 1.85%	금액 비율 – Torso : 90.38 % – 이외 : 9.62%	59건 ↑
Torso 이외 건수			208건 ↑
FDG Torso 수가			7,257,000원 ↑
Torso 이외 수가			36,400,000원 ↑
총 수가			43,657,000원 ↑

*FDG Torso 급여 수가 123,000원, Torso 이외 급여 수가 175,000원 계산

SAMSUNG MEDICAL CENTER

결 론

1

인력 공백 대응

표준화된 절차로 인력 공백 발생시에도 동일한 결과물을 얻을 수 있습니다.

2

교육 및 인수 인계

신규 직원 교육 및 인수 인계가 효율적으로 이루어질 수 있습니다.

3

수익 증진

체계화된 업무로 수익 증진 효과를 거둘 수 있습니다.

Care Together Happy Together

Thank you for

your attention.

SAMSUNG MEDICAL CENTER

의료기관 방사성폐기물 적재 용량 및 작업 안전문제 개선 사례

SNUH SEOUL NATIONAL UNIVERSITY BUNDANG HOSPITAL

방사선안전관리실 박성우

SNUH SEOUL NATIONAL UNIVERSITY BUNDANG HOSPITAL

목차

1 기존 문제점

2 개선 방안

3 기획 및 진행

4 결과

1 기존 문제점

기존 문제점 ① 적재 공간 부족 문제

SNUH SEOUL NATIONAL UNIVERSITY BUNDANG HOSPITAL

방사성동위원소 사용량 증가, 규제와 심사 강화

→ 방사성폐기물 발생량 및 보관 기간 증가

발생량 증가와 병원의 한정된 공간 방사성폐기물 보관

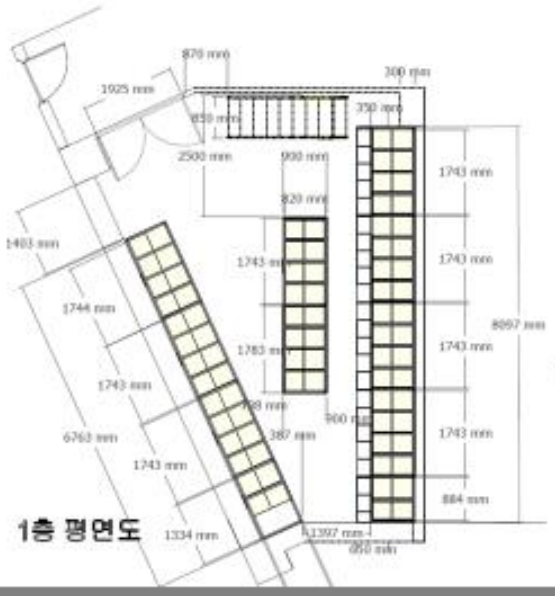
→ 법기준을 지키기 위해 핵의학과의 공간적 어려움 많이 발생

기존 문제점 ② 작업 안전 문제

Radiation Safety Office.
Seoul National University Bundang Hospital

SNUH SEOUL NATIONAL UNIVERSITY BUNDANG HOSPITAL

2 개선 방안



4

핵의학: next generation

개선 후 결과

창고 적재 용량 41% ↑ 향상

① 적재 공간 부족 문제 → 해결

② 작업 안전 문제 → 해결

[업무 지식 공유]

소아환자 권고용량 자동계산 적용에 따른 업무 효율 및 환자 안전 향상

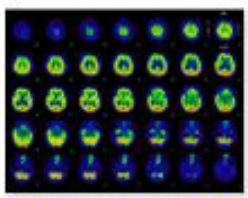
서울아산병원 핵의학과
고현수

소아환자 권고용량 자동계산

Bone scan
^{99m}Tc - DPD

Thyroid scan
^{99m}TcO4-

Renal scan
^{99m}Tc – MAG3



Brain perfusion
^{99m}Tc – ECD

740 MBq | 185 MBq | 185 MBq | 740 MBq

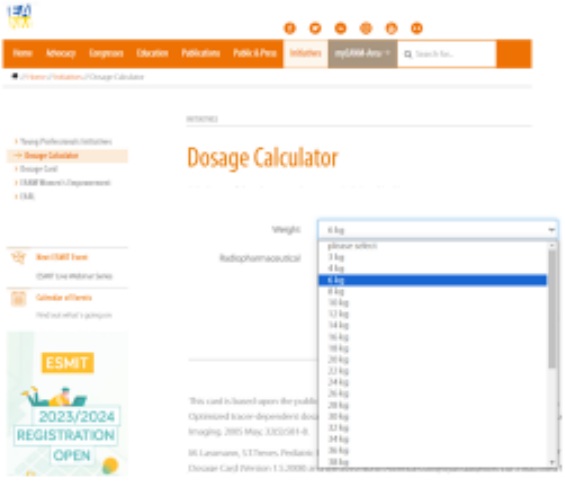
성인

?/kg

소아 (나이 < 15)

소아환자 권고용량 자동계산

소아 환자



https://www.eanm.org/initiatives/dosage-calculator/

투여 용량 확인

번거로운 절차
짝수 체중만 확인 가능 (홀수 체중 없음)

소아환자 권고용량 자동계산

- EANM 사이트 접속 번거로움 ▼
- 소아 주로 사용하는 방사성의약품 권고용량 정리 후 게시
  - ➢ 전산프로그램에서 확인은 여전히 불가능

경청해주셔서 감사합니다.
ASAN

업무 지식 공유

I-131 치료병실 음식폐기물의 효율적인 관리 방안

건국대학교병원 핵의학팀
김주하

대한핵의학기술학회 제69차 춘계학술대회

목 차

[I-131 치료병실 음식 폐기물의 효율적인 관리 방안]

01 목표
02 실천
03 개선효과
04 보완사항

01

목 표

방사성폐기물을
안전하고 효율적으로 관리

공공안전과 환경보전에 동참

방사성폐기물
부피의 감소

방사성폐기물자체처분
심사비용 ½ 이상 감소
수익 증대

방사성폐기물로 인한
폐기실의 악취 제거

근무환경 개선

대 한 핵 의 학 기 술 학 회 제 6 9 차 춘 계 학 술 대 회

02

실 천

PREPARATION

1

음식물 처리기(건조기) 설치

방사성동위원소치료병실
적절한 위치에 배치

2

환자 교육

- 음식물 처리기 사용시 주의사항
- 도시락 용기 세척 방법

3

직원 교육

- 도시락 용기 및 방사성폐기물 처리 방법
- 음식물 처리기 세척 방법

02

실 천

음식물처리기 메뉴얼

환자분이 어려움 없이 사용할 수 있도록

세부 메뉴얼 제작하여 교육 및 비치

환자 교육

- 건조되는 과정에서 기기가 뜨거워지므로 화상에 주의
- 음식물처리기 주변에 흘리지 않도록 주의
- 도시락 용기 세척 내용을 강조

대 한 핵 의 학 기 술 학 회 제 6 9 차 춘 계 학 술 대 회

02

실 천

환자 1명의 도시락 용기

기존

현재

기존	변경
도시락 용기의 부패된 잔여 음식물 처리가 용이하지 않아, 일괄적으로 밀봉하여 보관 후 폐기 처리	환자가 도시락 용기를 세척, 퇴원 후 이를 수거하여 건조 및 설치된 보관함에 적재, 일정 수량을 달성하면 폐기

직원 교육

- 퇴원 후 건조 및 분쇄된 폐기물은 저류조로 처분
- 자동 세척 기능으로 씻기지 않은 음식물처리기 잔여물은 추가적으로 정리
- 도시락 용기 세척 여부 확인, 보관함에서 건조 후 쌓아서 폐기

개선효과

결과 1

건조하고 분쇄하는 방법으로 폐기하므로
방사성 음식물 폐기물에 의한 변기 막힘 현상 X

결과 2

잔반 처리 및 도시락 용기 세척으로
방사성폐기물 보관 시 악취 발생 차단

대 한 핵 의 학 기 술 학 회 제 6 9 차 춘 계 학 술 대 회
03

개선효과

2022년	2023년
동일 기간동안 960 L 발생	동일 기간동안 40 L 발생

결과 3

동일 건수로 비교하였을 때
방사성폐기물 94.7% 감소

결과 4

폐기물 부피 감소로
2023년도 방사성폐기물자체처분 미실시

보완사항

고가의 기기이므로 고장/파손 시 처리를 위해 병원 비품으로 등록

→ 구매팀의 협조

[I-131 치료병실 음식 폐기물의 효율적인 관리 방안]

THANK YOU!

경청해주셔서 감사합니다.

영상 발전 위원회

류재광
위원장
서울아산병원

남궁식
간사
건국대학교병원

임종윤
위원
한양대학교병원

홍건철
위원
삼성서울병원

남궁혁
위원
연세대 세브란스병원

윤석환
위원
서울대학교병원