

‘초고령사회, 건강검진 빅데이터 구축과 활용 방안’ 심포지엄

일시 2024년 4월 2일(화) 오후 2시~오후 5시

장소 한국프레스센터 19층 기자회견장

주관 **KAMJ**
한국의학바이오기자협회

후원 **KMI** 한국의학연구소

PROGRAM

시 간	프로그램	진 행
13:50 ~ 14:00	개회	사회 이진한 동아일보 의학전문기자(한국의학바이오기자협회 부회장)
	개회사	김길원 한국의학바이오기자협회장(연합뉴스 의학전문기자)
14:00 ~ 15:40	1부 주제 발표	좌장 김철중 조선일보 의학전문기자(한국의학바이오기자협회 명예회장)
20분	[Key note] 미래를 위한 지속형 건강검진	강재현 대한디지털치료제학회장(강북삼성병원 가정의학과 교수)
20분	마이헬스웨이 추진 현황과 전망	임근찬 한국의료정보원장
20분	건강검진 데이터 연구 결과와 가치	최은경 서울대병원 강남센터 외과 교수
20분	공단 건강검진 데이터의 디지털화	박종현 국민건강보험공단 급여관리실장(前빅데이터전략본부장)
10분	[마켓인사이트] 빅데이터와 개인건강기록(PHR)의 미래	이상호 케이바이오헬스케어 대표(강동경희대학교 신장내과 교수)
10분	[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신	김택균 (주)TALOS 대표(前분당서울대병원 신경외과 교수)
15:40 ~ 16:40	2부 패널 토론	좌장 민태원 국민일보 의학전문기자(한국의학바이오기자협회 수석부회장)
60분	종합 토론	정심교 머니투데이 기자 권선미 중앙헬스미디어 기자 김우진 KMI 상임연구위원(예방의학과 전문의) 윤구현 간사랑동우회 대표 정연희 보건복지부 건강증진과장
16:40 ~ 17:00	질의응답 및 폐회	

발표 1

Key note

미래를 위한 지속형 건강검진

강재현 대한디지털치료제학회장(강북삼성병원 가정의학과 교수)

미래를 위한 지속가능한 건강검진

강재헌

성균관대의대 교수
강북삼성병원 미래헬스케어추진본부장
대한디지털치료학회 회장

검진제도의 유래와 원칙

검진의 유래

- 14C 유럽, 19C 미국 이민자 방역
- 검진의 예방효과는 1940 집단간접방사선촬영술 일반화로 최초로 입증, 서구전반으로 확대
 - 호주, 캐나다, 프랑스, 독일, 아일랜드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 뉴질랜드, 노르웨이, 스코틀랜드, 남아프리카공화국 등이 이 시기에 screening 도입

1968 WHO [질병에 대한 검진 원칙 및 실행]

- 신속하게 적용될 수 있는 **검사**나 다른 과정을 통해 인지되지 못한 질병이나 결손을 추정 발견하는 것
- 즉, 집단 '**검사**'에 초점

1998 UK National Screening Committee (UNKSC)

- 검사를 넘어 발견, 확진, 치료를 연계한 "**검진 프로그램**"으로 정의
- Informed consent 강조 (집단 검사의 위험성 인지)

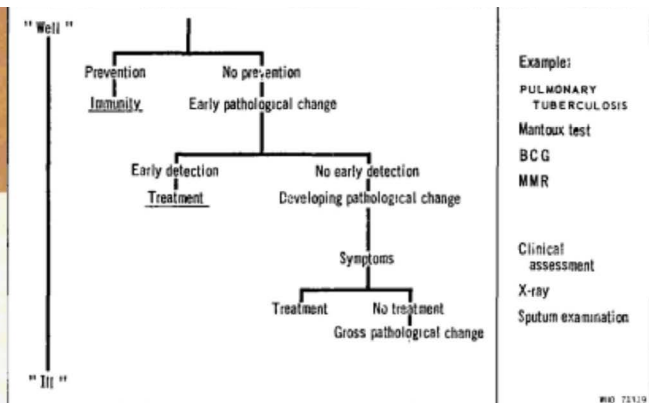
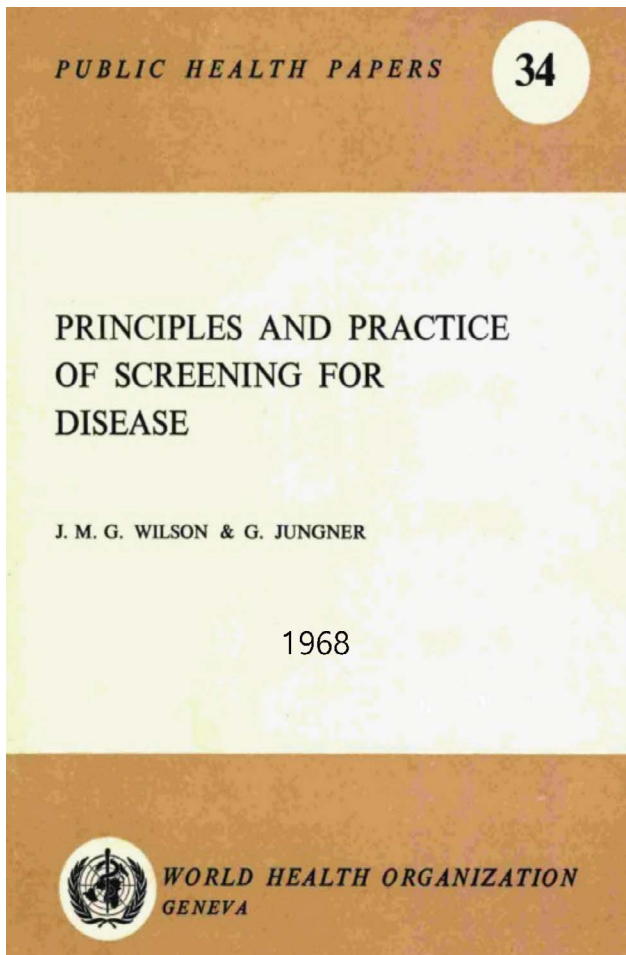
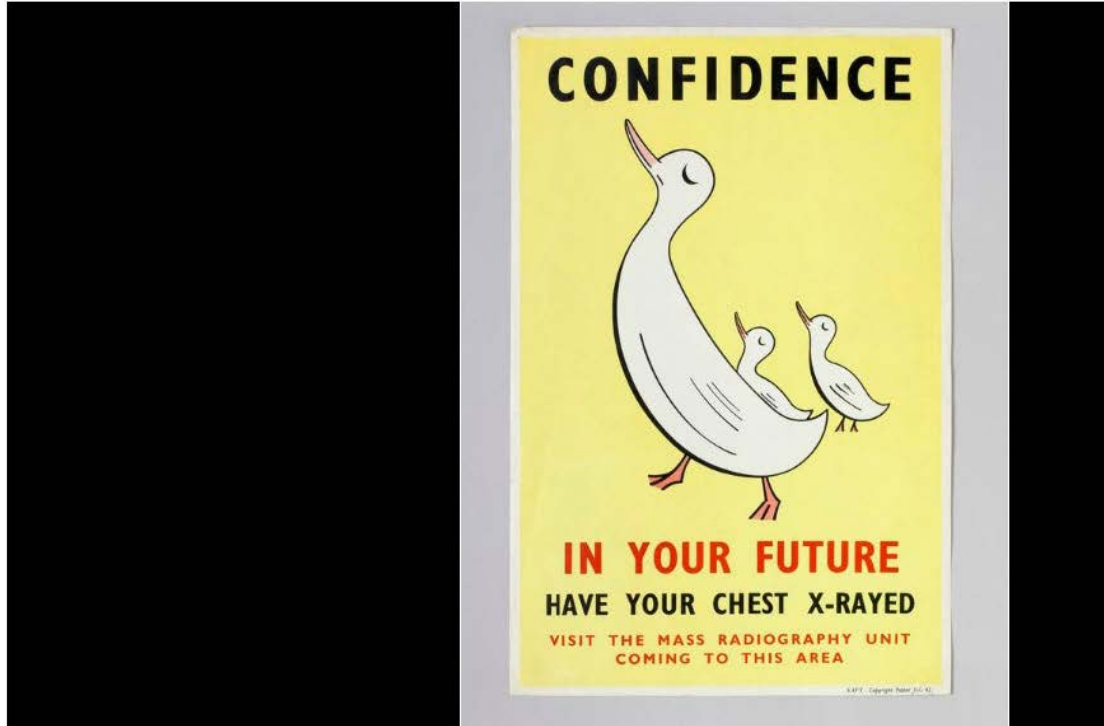
2008 WHO Medical Screening

- 필요성의 인지, 명확한 검진목표, 정확한 대상집단 선정, 검진의 효과성에 대한 과학적 근거, 평등한 접근, 계획적인 평가

Poster promoting mass X-ray screening

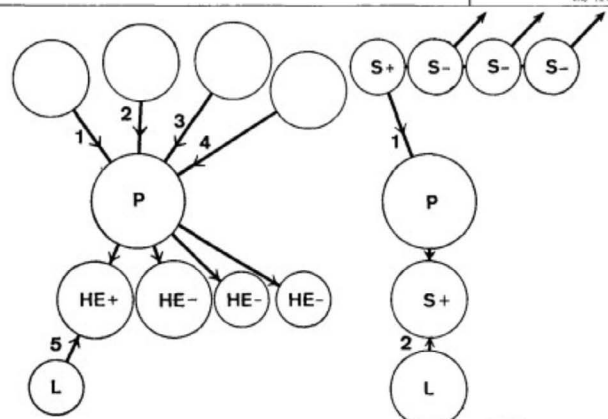
MADE: 1945-1959 in London

ARTIST: Unattributed



Example:
PULMONARY TUBERCULOSIS
Mantoux test
BCG
MMR

Clinical assessment
X-ray
Sputum examination



HEALTH EXAMINATION
HE+ = positive examination
HE- = negative examination
S+ = positive screening
SCREENING EXAMINATION
S- = negative screening
P = physician
L = laboratory
Numerals denote number of physician contacts

Journal of Medical Screening

J Med Screen
1998;5:169

Editorials

The first report of the National Screening Committee

NSC has considered evidence about the effect of screening on breast, cervical, colorectal, and prostate cancers, chlamydia, and hepatitis B in pregnancy.

NSC recommendations :

- (a) prostate cancer screening should not be introduced until further evidence shows there to be a reliable screening test**
- (b) universal screening for hepatitis B in pregnancy should be introduced**
- (c) pilot programmes should be launched to test both the acceptability and practicalities of screening for chlamydia, and for colorectal cancer.**

건강검진의 목표와 범위

구분	전통적 견해 (협의: 질병 조기발견)	최근 견해 (광의: 질병 예방 및 관리)
목표	질환에 이환되었으나 인지하지 못하고 있는 사람들 발견하는 것	전통적 견해에 추가로, 건강위험상태에 있으나 인지하지 못하고 있는 사람들을 발견하여 관리하는 것까지 포함
주요 대상질환	감염성 질환 및 암	전통적 견해에 추가로, 만성질환까지 포함
전달체계	검진기관 기반 검진서비스 제공	의료기관 기반 검진서비스 제공
사후관리	결과 상담 및 의뢰	전통적 견해에 추가로, 질병 예방교육 및 질병 관리까지 포함

지속가능한 건강검진의 방향

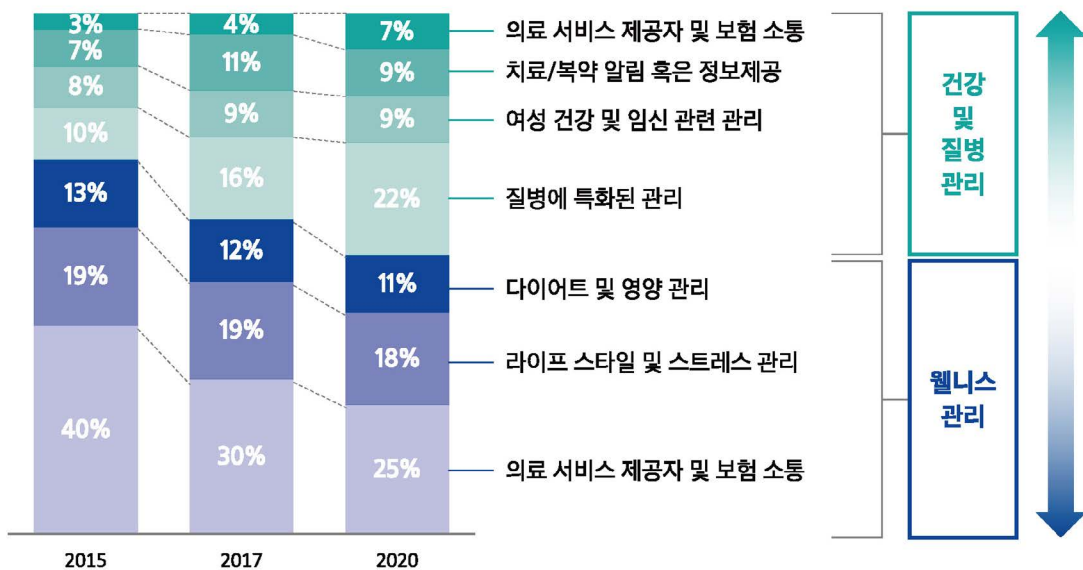
건강검진 사후관리 활성화

- 교육, 상담을 통한 생활양식의 개선
- 치료 연계
- 단골의료기관에서 추후관리를 하는 것이 가장 바람직

건강검진을 통한 평생 건강관리



디지털 헬스케어 목적의 비중 변화



IQVIA, 2021
 디지털 치료제 현황과 전망, 보현연구원, 2023

모바일 서비스 (만성질환)

모바일 건강관리 서비스 내용 사업 내용 (1/2)

- 입력된 데이터 기반의 1:1 맞춤중재
- 사용자 기반의 입력데이터로 1:1 코칭, 위기관리 건강컨텐츠 제공



모바일 건강관리 서비스 내용

사업 내용 (2/2)

▪ 참여자의 건강관리 수준 구분 및 시기별 제공 서비스 내용



모바일 건강관리 서비스 내용

주요 제공 앱 기능

- ✓ 혈압, 혈당, 체중 기록(BLE 기반의 디바이스 연동)
- ✓ 복약 기록(복약 알람 기록)
- ✓ 식사 기록(식사 사진 기록)
- ✓ 1:1 질문 & 답변 기능
- ✓ 메시지 발송 기능(Care today's)
- ✓ 습관 관리 기능(습관 점수)
- ✓ 활동량계 연동(구글 피트니스)
- ✓ 가정의학과 HRA 연동



모바일 건강관리 서비스 내용

대상자 맞춤 콘텐츠 제공

- 매주 대상자 특성에 따른 만성질환 관련 건강상식을 제공
- 대상자가 입력한 혈압, 혈당, 체중 기록 및 생활습관 기록에 따른 맞춤 피드백과 코칭 제공
- 생활습관 개선을 위한 습관관리 메시지, 건강 문의에 대한 1:1 상담 제공



모바일 건강관리 서비스 내용

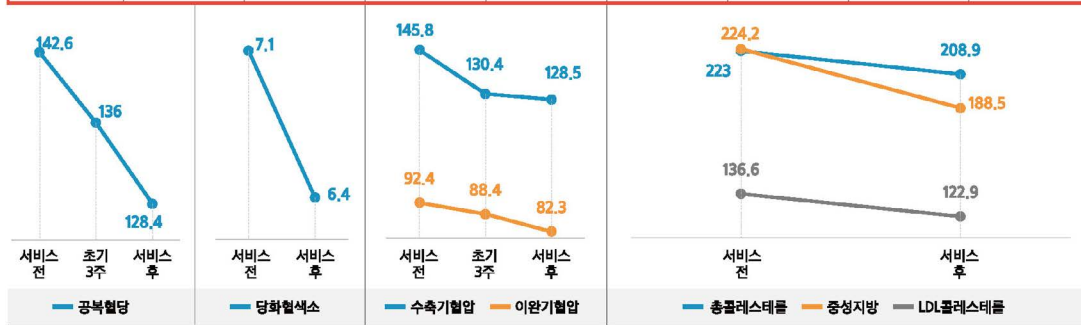
서비스 효과

구분	1차 서비스	2차 서비스
기간	'20.11.23~'21.2.9 (총 12주)	'21.5.24~'21.8.15 (총 12주, 진행중)
참여인원	145명	150명
(대상자 특성)	당뇨 40명, 고혈압 40명, 이상지질 65명	당뇨 51명, 고혈압 32명, 이상지질 67명
(연령구성)	40대 64명, 50대 39명, 30대 29명, 20대 3명	40대 74명, 50대 50명, 30대 24명, 20대 2명
서비스 결과	[최종 평가 결과] 12주 후 혈당, 혈압, 지질수치 모두 개선 - 혈당(공복) : 142.6 → 128.4 (14.2▽) - 혈압(수축기) : 145.8 → 128.5 (17.3▽) - 지질(총콜레스테롤) : 223.0 → 208.9 (14.6▽)	[최종 평가 결과] 12주 이후 혈당, 혈압, 지질수치 모두 개선 - 혈당(공복) : 125.6 → 112.8 (12.8▽) - 혈압(수축기) : 142.8 → 130.2 (12.6▽) - 지질(총콜레스테롤) : 216.1 → 206.7 (9.4▽)

모바일 건강관리 서비스 내용 1차 서비스 효과

※ 145명 중 사후검사 미시행자 1명 제외(이후 144명에 대한 분석), 개선은 파란색, 미개선은 회색을 의미

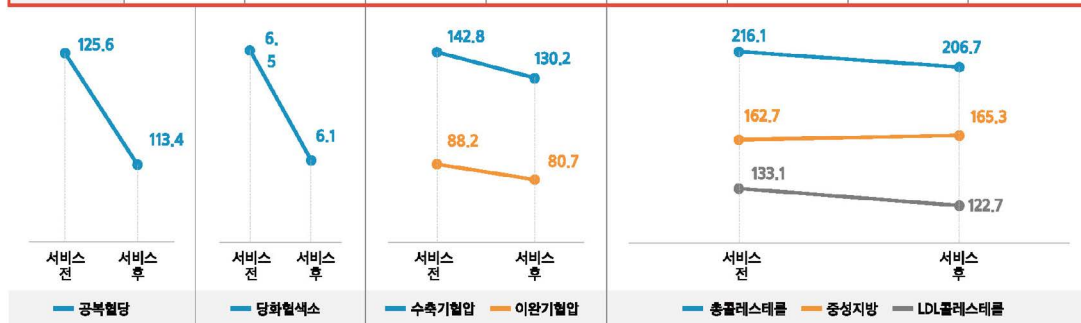
구분	당뇨(N=40)		고혈압(N=39)		이상지질혈증(N=65)			
	공복혈당 (mg/dL)	당화혈색소 (%)	수축기혈압 (mmHg)	이완기혈압 (mmHg)	총콜레스테롤 (mg/dL)	중성지방 (mg/dL)	LDL콜레스테롤 (mg/dL)	HDL콜레스테롤 (mg/dL)
서비스 전	142.6	7.1	145.8	92.4	223.0	224.2	136.6	47.2
초기 3주	136.0	-	130.4	88.4	-	-	-	-
서비스 후	128.4	6.4	128.5	82.3	208.9	188.5	122.9	43.8
증감률	14.2(10%)	0.7(10%)	17.3(12%)	10.1(11%)	14.1(6%)	35.7(16%)	13.7(10%)	3.4(7%)



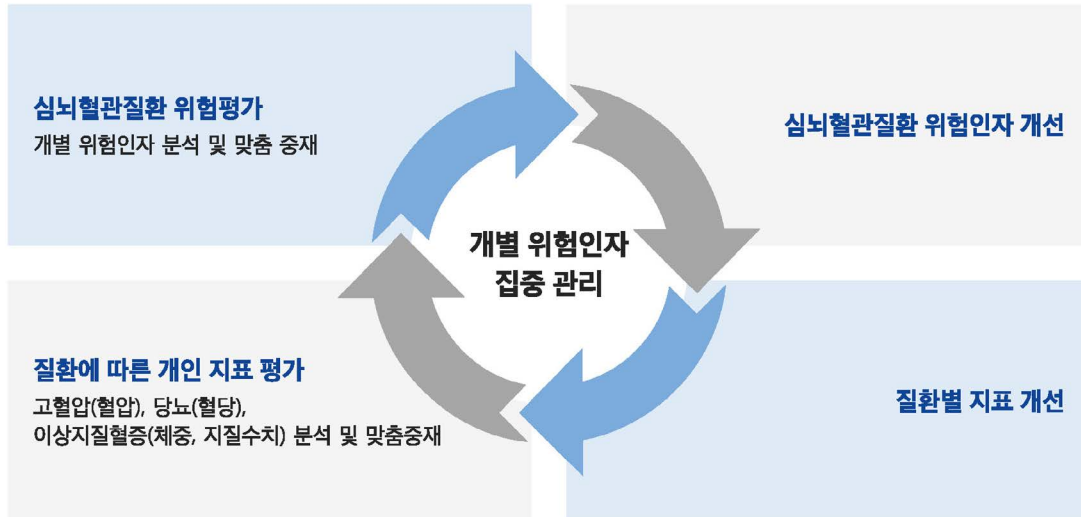
모바일 건강관리 서비스 내용 2차 서비스 효과

※ 개선은 파란색, 미개선은 회색을 의미

구분	당뇨(N=40)		고혈압(N=39)		이상지질혈증(N=65)			
	공복혈당 (mg/dL)	당화혈색소 (%)	수축기혈압 (mmHg)	이완기혈압 (mmHg)	총콜레스테롤 (mg/dL)	중성지방 (mg/dL)	LDL콜레스테롤 (mg/dL)	HDL콜레스테롤 (mg/dL)
서비스 전	125.6	6.5	142.8	88.2	216.1	162.7	133.1	50.9
서비스 후	113.4	6.1	130.2	80.7	206.7	165.3	122.7	49.8
증감률	12.2(10%)	0.4(6%)	12.7(9%)	7.5(9%)	9.4(4%)	2.6(2%)	10.4(8%)	1.1(2%)



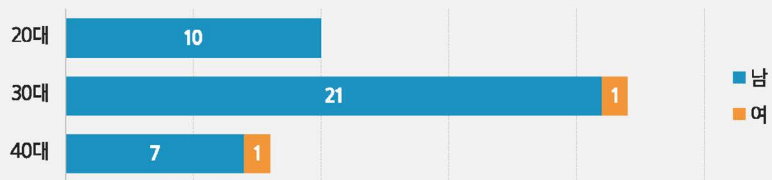
모바일 건강관리 서비스 내용



모바일 서비스
(사업장 비만관리 프로그램)
Stay Fit

모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 개요

프로그램 목적	<ul style="list-style-type: none"> SHP앱을 중심으로 식사코칭, 운동코칭, 건진 정보를 활용한 다이어트 비만 임직원들의 몸무게 감량 및 유지를 통해 전반적인 건강 상태의 증진 												
진행일정	<ul style="list-style-type: none"> 다이어트 Session : 12주 (4/18~7/17) 유지 Session : 12주 (7/18~10/17) 												
선정기준	<ul style="list-style-type: none"> OO 사업장 임직원 지원자 중 BMI 25이상 선정 												
참여인원	<ul style="list-style-type: none"> 총 40명  <table border="1"> <caption>참여인원 분포</caption> <thead> <tr> <th>연령대</th> <th>남</th> <th>여</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20대</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>30대</td> <td>20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>40대</td> <td>6</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	연령대	남	여	20대	10	0	30대	20	1	40대	6	1
연령대	남	여											
20대	10	0											
30대	20	1											
40대	6	1											

모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 내용 (1/5)

1일 3식 건강식 추천(Healthy Food)

- Health Giving Zone 메뉴
- 1끼 700kcal 미만, 영양균형을 고려한 메뉴 구성
- 튀김 대신 Baking, 저수분 조리 등 건강조리법



건강식 제공 코너	
조식	1. Take me Out 샐러드 콤보 2. Take me Out 착즙주스
중식	1. 헬스기빙 Korean 2. 헬스기빙 Specialty 3. Take me Out 건강식 4. Take me Out 착즙주스
석식	1. 헬스기빙 Specialty

* 착즙주스는 1일 1끼 이하로 취식 권장

1일 3식 건강식 메뉴 예시



Take me Out 샐러드 콤보
 그릴드 치킨샐러드
 무지방 오리엔탈드레싱
 김장개 주먹밥
 과일 2종



헬스기빙 Korean
 곤드레나물영양밥
 두부된장국
 삼치구이
 양상추샐러드
 무지방 발사믹드레싱



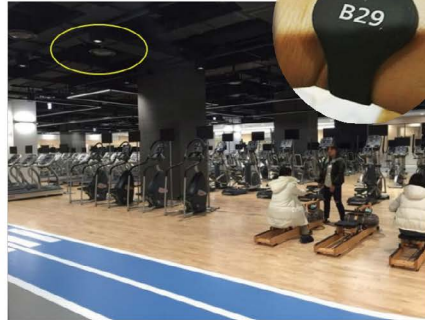
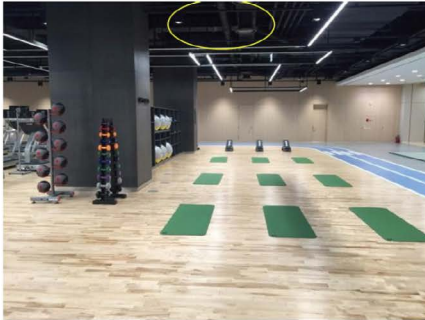
헬스기빙 Specialty
 식스팩플레이트
 양상추샐러드
 무지방 자몽드레싱
 우영주먹밥
 토마토

모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 내용 (2/5)

운동 추천

- 실내 트랙, 각종 최신기구, GX, 스쿼시까지 회비로 이용 가능
- 전문강사들이 상주하며 기계사용법 운동법에 대한 질문에 응대
- 밀착형 관리를 원할 경우 1:1 PT*도 가능



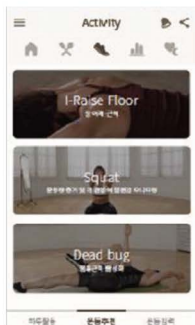
* PT : Personal Training

모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 내용 (3/5)

SHP app - Online Service

- 건강식 추천(사내 식당 메뉴 추천)
- 운동추천 : 근력, 유연성 강화 운동 영상
- 개인 코칭 메시지 : 자동 입력된 데이터 기반
- 건강 캘린더에서 개인 건강 행동 확인(음주, 고칼로리, 걸음수 등)



모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 내용 (4/5)

SHP app - Online Service, 계속

- 사내 부속의원 : 질환 관리 및 건강상담
- 사내 식당 : 건강식 코너
- 피트니스 : 기본 운동 코칭 + 그룹 운동(주 2회)
- 건강강좌 : 매달 다양한 주제



모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 내용 (5/5)

건강정보와 이벤트

- 매주 건강컨텐츠 제공 : 식사, 운동, 건강 관련
- 이벤트 : 건강식을 가장 많이 섭취한 사람
피트니스 센터 가장 열심히 출석한 사람
주간 걸음수가 가장 많은 사람 등

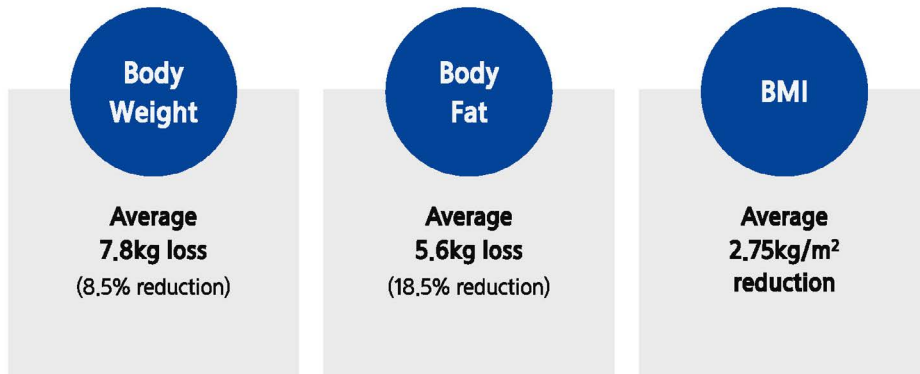


모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 효과 (1/3)

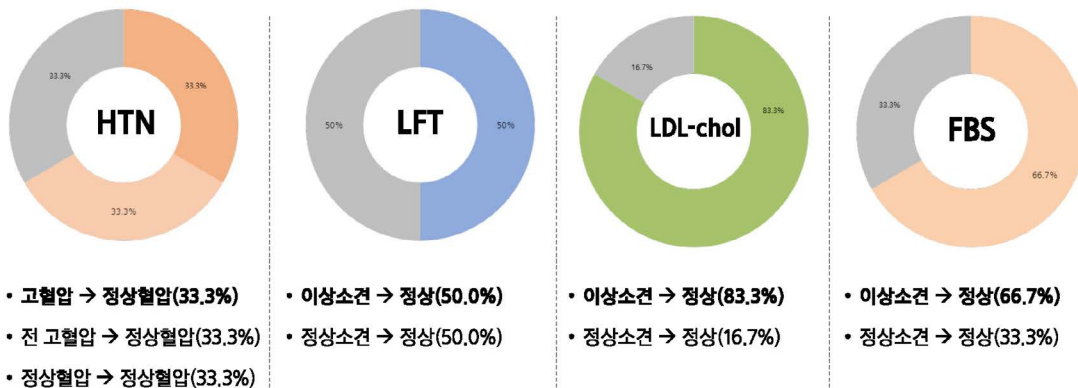
40 participants

- Performed pre / post exam (BIA) : 27
(Bwt reduction : 5.9kg, Body fat reduction : 4.1kg)
- Goal achievement : 16 (40%)



모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 효과 (2/3)



모바일 건강관리 서비스 내용

프로그램 효과 (3/3)

직장에서의 Stay Fit Program

01

체중과 체지방 감량에
효과적임

02

체중 감소와 함께
혈압, 혈당, 혈중
콜레스테롤이 개선됨

03

온라인과 오프라인을
통한 지속적인 소통이
중요함

건강검진 수진자 대상 모바일 건강관리 서비스의 장기건강영향 평가 분석

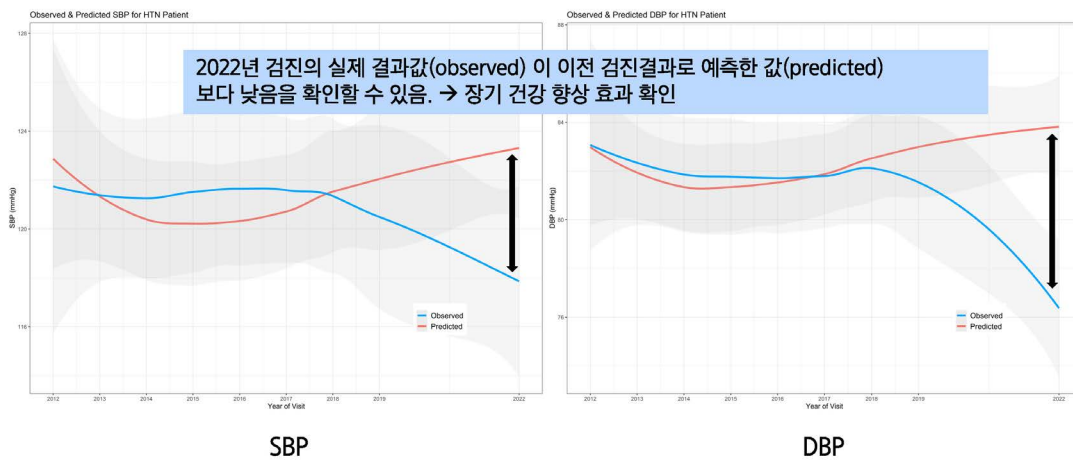


Data & Model Setting

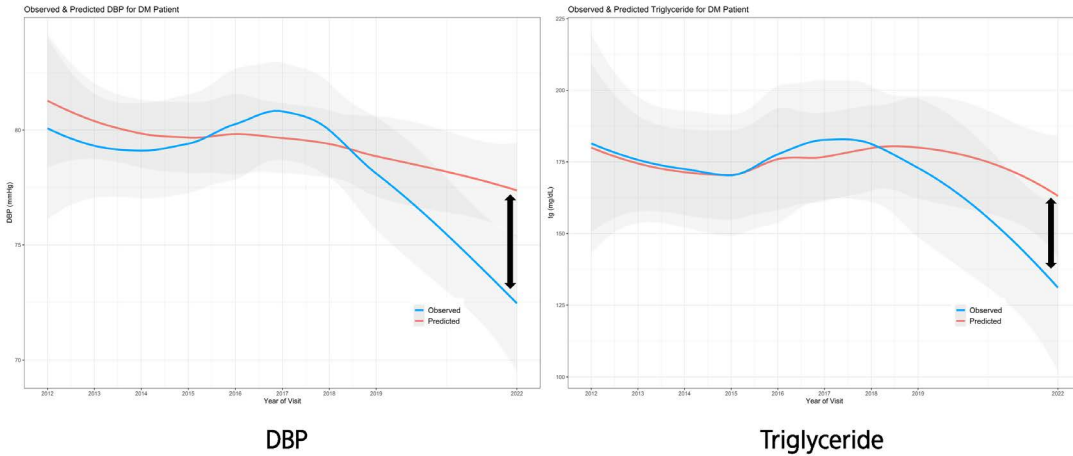
Data

- 1) Participants: 2021년 A사 모바일 건강관리 프로그램 참여자 대상
- 2) 2012년 ~ 2019년 검진 데이터 (8개년) → 2022년의 건강검진 데이터 예측
- 3) Preprocessing
 - 해당년도 검진엔 참여했지만 기록이 없는 경우 제외
 - 2012년 ~ 2019년 검진 3회 이상 참여 환자 대상
 - **고혈압** : 전체 N수 54명 || 분석 N수 36명 || 예측 N수 43명
 - **당뇨** : 전체 N수 40명 || 분석 N수 33명 || 예측 N수 34명
 - **비만** : 전체 N수 88명 || 분석 N수 60명 || 예측 N수 69명

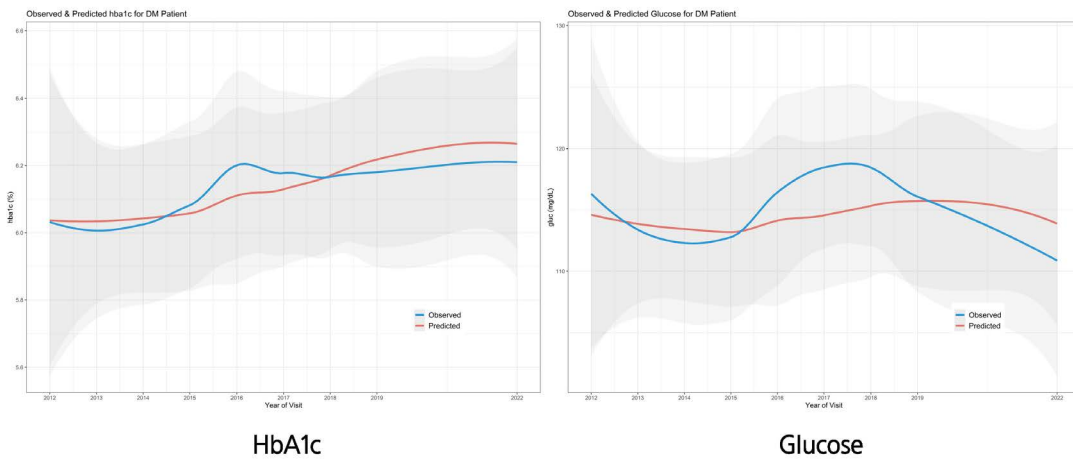
Prediction / Observation Plot of HTN Patient



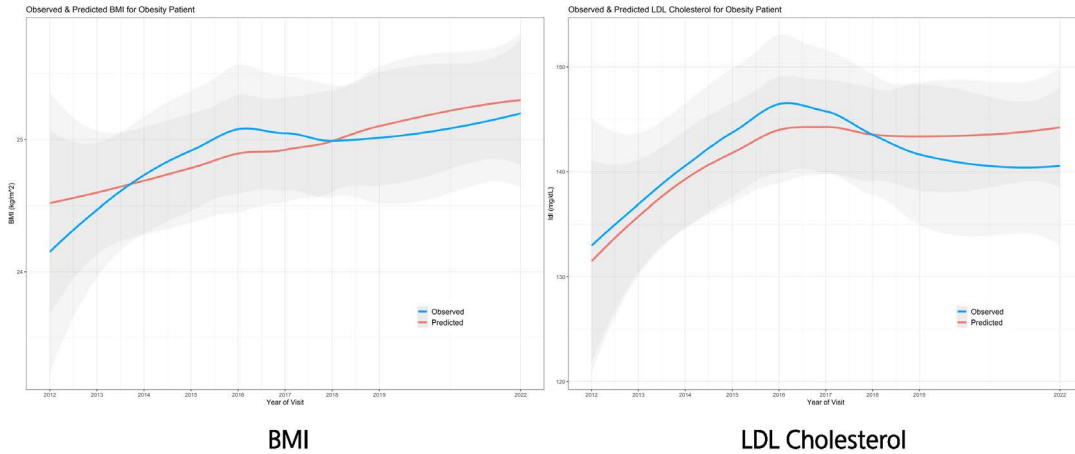
Prediction / Observation Plot of DM Patient (1)



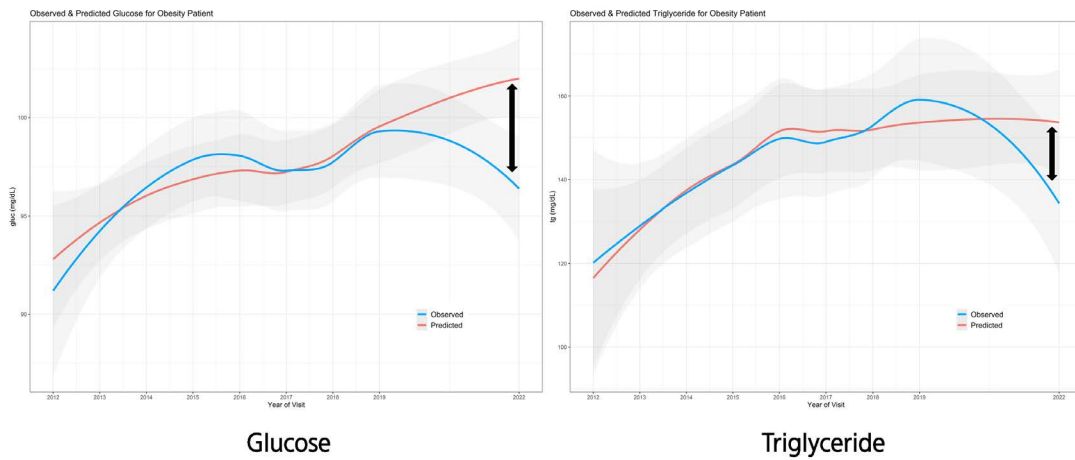
Prediction / Observation Plot of DM Patient (2)



Prediction / Observation Plot of Obesity Patient (1)

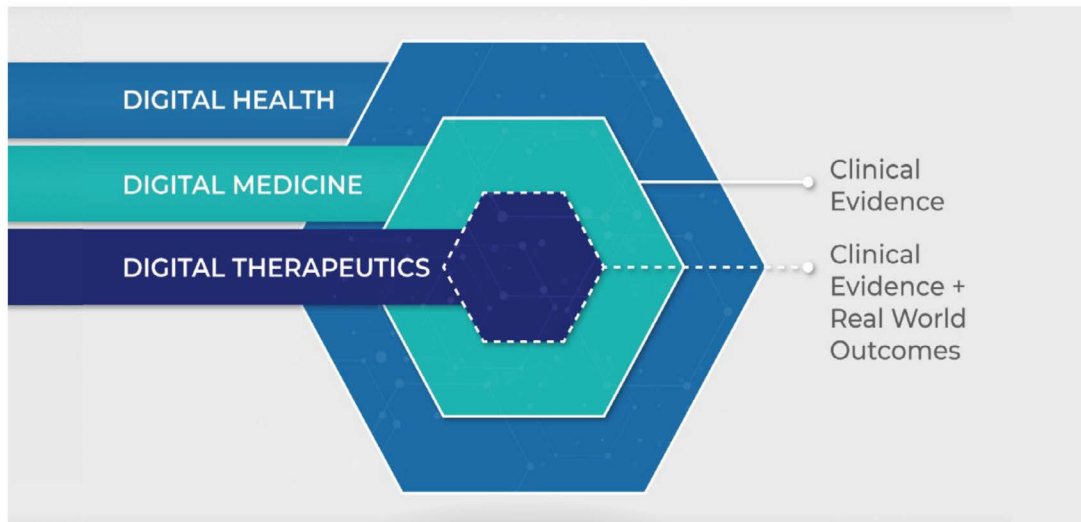


Prediction / Observation Plot of Obesity Patient (2)



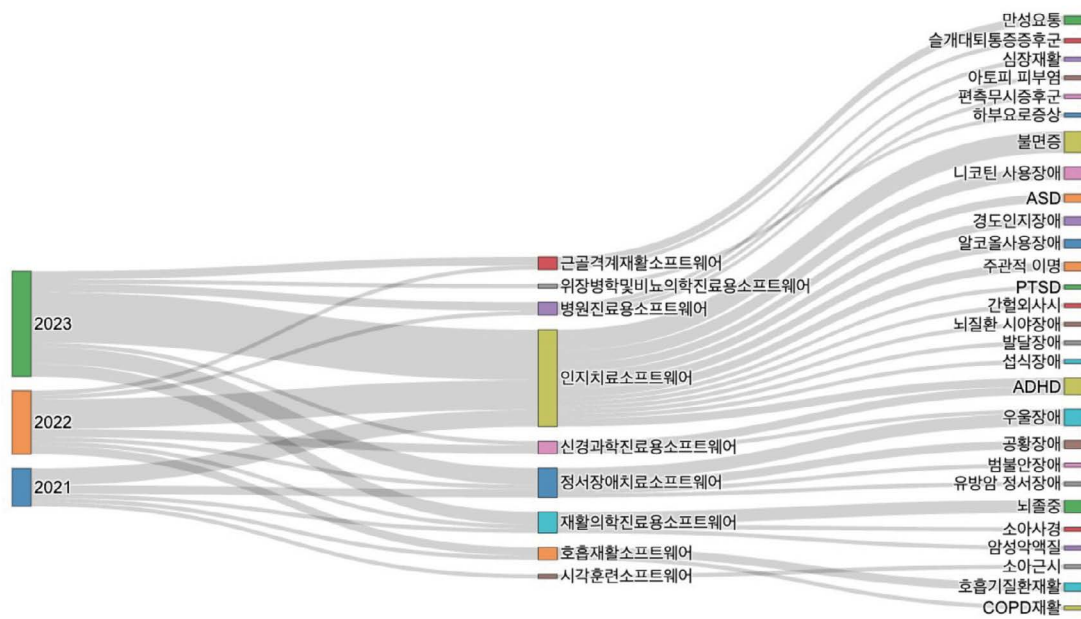
Digital Therapeutics (DTx)란 (2023년 ISO)

- 환자의 건강에 긍정적인 치료 효과를 가진 의학적인 중재를 생성하거나 제공함으로써 질병, 장애, 상태 또는 손상을 치료하거나 완화시키는 건강 소프트웨어이다.



<https://www.healthxl.com/blog/digital-health-digital-medicine-digital-therapeutics-dtx-whats-the-difference>

우리나라 DTx IND 승인 현황 (1/3)



우리나라 DTx IND 승인 현황 (2/3)

(주)웨이센 비만 디지털 치료기기 임상시험계획승인(IND) 및 수행

✓ (4차년도) 임상시험 설계 등 계획 수립 및 임상시험계획승인(IND) 신청 (5차년도) 임상시험 수행 및 평가 실시

<WAYMED Obesity 화면 구성>

- 비만환자의 식습관/생활습관을 코치가 맞춤형으로 가이드하여 비만 개선을 입증한 디지털 치료기기
- 환자가 생성하는 다양한 디지털 표현형을 분석하여 맞춤형으로 중재메시지를 생성하는 AI 기반 디지털치료기기

구분	비만 개선 DTx	
임상시험기관	• 강북삼성서울병원	
임상시험목적	• 비만 환자의 치료에 대한 안전성 평가 • 비만 환자의 치료에 대한 유효성 평가	
임상시험설계	• 무작위배정 • 평행설계 • 이중눈가림 • 우월성검정	
선정 및 제외기준	• 향후 구제화 예정	
목표대상자수 및 산출근거	• 향후 구제화 예정 • 실험군과 대조군을 비교하여 치료의 효과 우월성을 입증하기 위한 산출	
임상시험 방법	시험군	• WAYMED Obesity를 처방받아 치료 프로토콜을 수행
	대조군	• 비만 개선 요법 적용 없이 비만 관련 안내 정보만을 제공하는 어플리케이션을 사용하는 위약대조군(sham)
	임상시험용 의료기기	• WAYMED Obesity - 비만환자의 식습관/생활습관을 기록 관리하고, 담당 코치로부터 교정 안내를 받을 수 있는 디지털치료기기
	적응증	• 비만
평가기준	유효성평가	• (1차유효성변수) 체질량 변화율 • (2차 유효성변수) 월당 변화율, 월압 변화율
	안전성평가	• 향후 구제화 예정
통계분석방법	Post-treatment 후 변화량의 군간 차이 검정을 기저치를 공변량으로 한 공분산분석(ANCOVA)을 적용함. P-value와 함께 양측 95% 신뢰구간을 제시함. 대조군 대비 시험군의 평균 변화량이 우월한 방향에 있고 P-value가 유의수준 0.05에서 작으면 통계적으로 우월하다고 판단함. 또한, 결과에 대한 임상적 평가를 제시함.	

우리나라 DTx IND 승인 현황 (3/3)

경희대학교 당뇨 디지털 치료기기 임상시험계획 계획 수립 및 수행

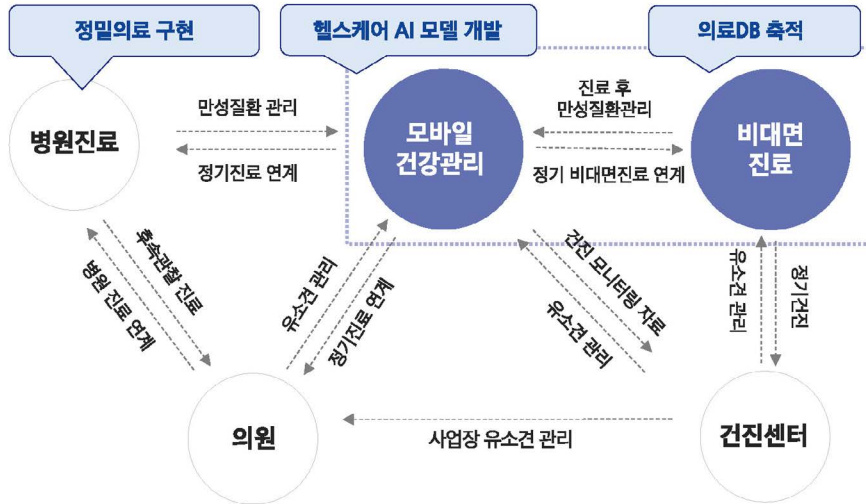
✓ (4차년도) 임상시험 설계 등 계획 수립 (5차년도) 임상시험수행 및 평가 실시

구분	당뇨병 디지털 치료기기 (DTx_E66)	
임상시험기관	• 경희대학교병원 외 (다가관 임상연구)	
임상시험목적	• 당뇨병 환자의 대사적 지표 개선을 위한 디지털 치료기기 안전성 평가 • 당뇨병 환자의 대사적 지표 개선을 위한 디지털 치료기기 유효성 평가	
임상시험설계	• 무작위배정 • 평행설계 • 이중눈가림 • 우월성검정	
선정 및 제외기준	• 향후 구제화 예정	
목표대상자수 및 산출근거 (시험자수)	• 향후 구제화 예정 (약 200명 규모)	
임상시험 방법	시험군	• DTx_E66
	대조군	• Sham App
	임상시험용 의료기기	• DTx_E66 당뇨병 및 대사질환의 생활습관 개선을 위해 설계된 EMR 연동형 생활습관 중재 디지털 치료기기
	적응증	• 성인 2형 당뇨병 환자
평가기준	유효성평가	• (1차유효성변수) 당화혈색소 • (2차 유효성변수) 체질량지수, 허리둘레, 혈압, Lipid profile (총 콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤)
	안전성평가	• 사용 준수도 • 이상반응 (시각일, 종료일, 관련성, 이상반응의 정도, 최종관찰결과 등)
통계분석방법	• 시험군과 대조군 치료 효과 비교: paired t-test와 Wilcoxon 부호 순위 검정 • 각 그룹 간 치료효과 비교: 동가 선행형합효과모형	

다양한 생활습관 관리 및 미션 제공

1. 환자관리
2. DTx 관리
3. DTx 사용
4. DTx 사용 모니터링
5. EMR 연동

Health Care Life Time Belt 구축



의료서비스 간 온·오프라인 연계를 통해 선순환 모델 제공

미래를 위한 지속가능한 건강검진

감사합니다.

발표 2

한국보건의료정보원

마이헬스웨이 추진 현황과 전망

임근찬 한국의료정보원장

한국보건 의료정보원
건강정보 고속도로 추진 현황과 전망



 (재)한국보건 의료정보원
Korea Health Information Service

건강정보 고속도로 추진 현황과 전망

 (재)한국보건 의료정보원
Korea Health Information Service

발표에 앞서

한국보건 의료정보원
기관 소개

비전 및 기관 연혁

▶ 미션 및 비전

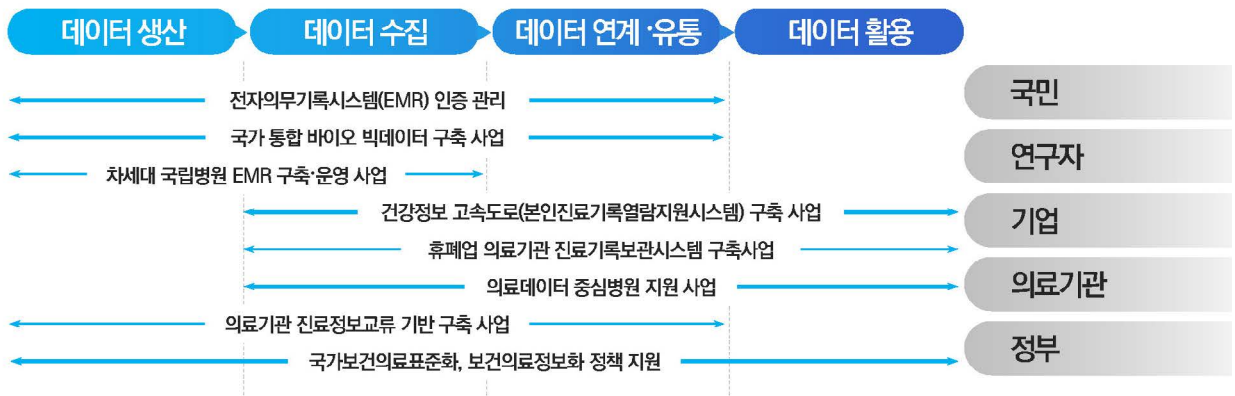
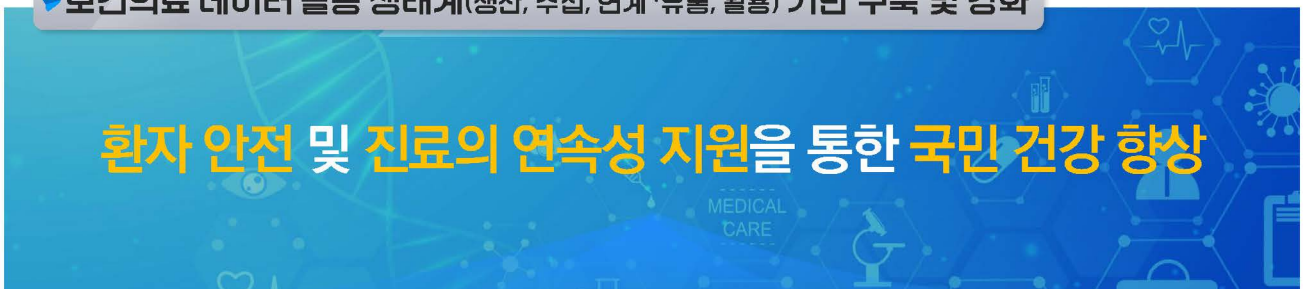


▶ 연혁



한국보건의료정보원 주요사업 요약

▶ 보건의료 데이터 활용 생태계(생산, 수집, 연계·유통, 활용) 기반 구축 및 강화



CONTENTS

목차

I. 건강정보 고속도로 개요

II. 추진 현황

III. 전망

I. 건강정보 고속도로 개요

1. 추진배경
2. 의료 마이데이터 정의
3. 건강정보 고속도로 정의
4. 사업 개요

1. 건강정보 고속도로 개요

▶ 1. 추진배경

“ 의료서비스 패러다임 전환 및 일상 속 건강관리 니즈 증가에 따른 국내외 개인 건강정보 활용 기반 마련 **국가 전략 추진** ”

윤석열 정부 국정과제 25번
(바이오 헬스, 디지털 헬스케어 혁신)

25-3. 디지털 헬스케어 혁신생태계 조성

국민 개개인이 자신의 의료 건강정보를 손쉽게 활용할 수 있는

‘건강정보 고속도로’ 시스템 구축 및 맞춤형 제공

디지털 플랫폼 정부 추진 과제

1. 마이데이터 등 디지털 플랫폼 정부 혁신 생태계 조성
2. 개방 및 공동 활용을 저해하는 법 해석 및 관행 정비
3. 개인정보 전송요구권 법제화 및 기업 마이데이터 도입

1. 건강정보 고속도로 개요

▶ 2. 의료마이데이터정의

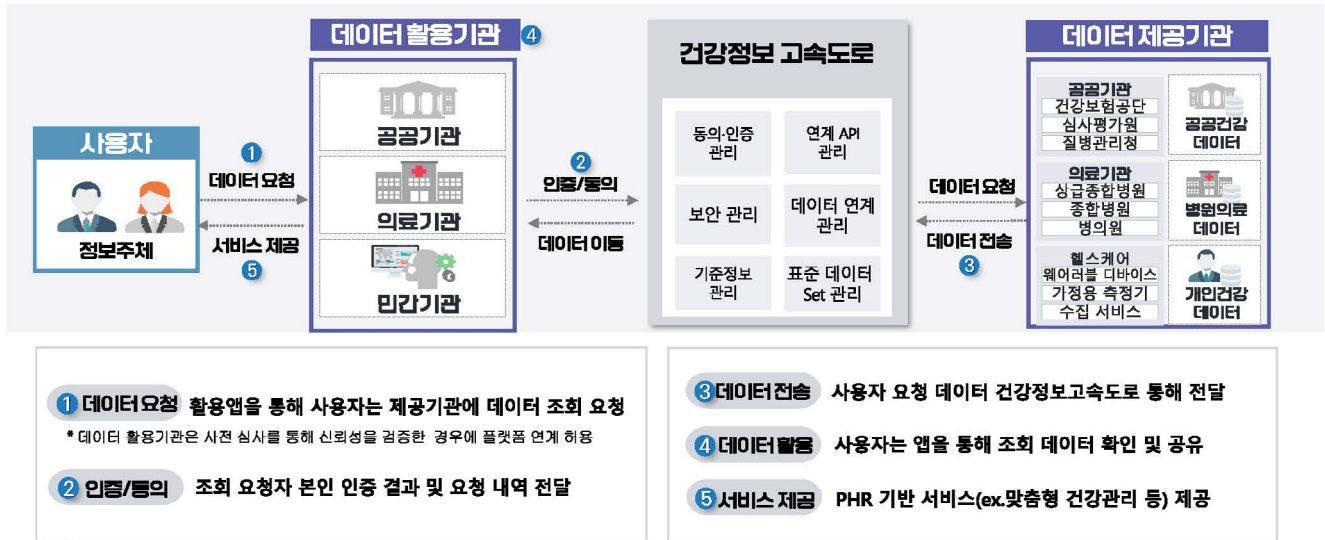
“ 정보 주체인 개인이 **본인의 의료데이터를 주도적으로 관리**하고 개인정보 이동권을 통해 **본인의 정보를 능동적으로 활용**하는 것 ”



1. 건강정보 고속도로 개요

▶ 3. 건강정보 고속도로 정의

“ 다양한 기관에 산재하는 개인건강기록 활용 지원을 위해
본인 동의 하에 데이터를 한 곳에 모아 조회하고 원하는 기관에 전송하여
서비스를 받을 수 있도록 지원 ”



1 데이터요청 활용앱을 통해 사용자는 제공기관에 데이터 조회 요청
* 데이터 활용기관은 사전 심사를 통해 신뢰성을 검증한 경우에 플랫폼 연계 허용

2 인증/동의 조회 요청자 본인 인증 결과 및 요청 내역 전달

3 데이터전송 사용자 요청 데이터 건강정보고속도로 통해 전달

4 데이터활용 사용자는 앱을 통해 조회 데이터 확인 및 공유

5 서비스제공 PHR 기반 서비스(ex.맞춤형 건강관리 등) 제공

1. 건강정보 고속도로 개요

▶ 3. 건강정보 고속도로 정의(법적근거)

▶ 의료법 시행령 제10조의 3(본인진료기록열람지원시스템의 구축, 운영 등)

‘건강정보 고속도로’와 ‘본인진료기록열람지원시스템’은 동일 시스템

▶ 디지털 헬스케어 혁신 생태계 조성 및 보건의료데이터 활용 촉진을 위한 별도 법률 제정 추진 중

보건복지위원회 신현영 의원, '23.9.7., 보건복지위원회 강기운 의원, '22.10.7.

법률명

「디지털 헬스케어 및 보건의료데이터 활용에 관한 법률안, 신현영 의원」

「디지털 헬스케어 진흥 및 보건의료데이터 활용 촉진법, 강기운 의원」

주요내용

- ✔ **디지털 헬스케어 및 보건의료데이터 개념 정립 및 정책 추진 근거 마련**
 - 보건의료 데이터 주체의 권리 및 국가 등의 책무 규정
 - 복지부 주도의 디지털 헬스케어 및 보건의료데이터 활용 촉진 계획 수립
 - 보건의료데이터 가명처리 절차 등 규정, 보건의료데이터 심의체계 수립
 - 시범사업 및 규제 샌드박스 신설 등
- ✔ **개인보건의료데이터주체의 본인 주도 활용 촉진**
 - 본인 및 기관보건의료데이터 활용, 기관에 대한 진송요구권 도입, 생태계 조성 환경 마련 등
- ✔ **디지털 헬스케어 정책 지원 센터 지정 및 가명정보 적용대상 명확화 등**
 - 관련 산업 육성 전문 기관 설립 및 디지털 헬스케어 기반 생태계 조성

I. 건강정보 고속도로 개요

▶ 4. 사업 개요

건강정보 고속도로 사업 개요

1 사업명

- ▶ 건강정보 고속도로 시스템 구축 및 운영
2021.1.1~2023.9.15
- ▶ 건강정보 고속도로 확대 및 고도화 사업
2023.10.30~2024.9.29.
- ▶ 건강정보 고속도로 의료데이터 제공기관 확산체계 구축 사업
2023.9.1.~2024.5.31.

2 주관부처
보건복지부

3 발주기관
한국보건 의료정보원

 (재)한국보건 의료정보원
Korea Health Information Service

주요 추진 과제

- 건강정보 고속도로 시스템 구축 및 운영
- +
- 참여 의료기관 확산 및 활용기관 연계 지원
- +
- 건강정보 고속도로 정책, 제도 지원
- +
- 나의건강기록 앱 운영 및 기능 개선
- +
- 웹포탈 운영 및 대국민 홍보

참여 의료기관 확산 목표

구분	상급 종합 병원	종합 병원	병·의원	합계
'21~'22년	10개소	12개소	838개소	860개소
'23년	16개소	12개소	116개소	144개소
총계	26개소	24개소	954개소	1004개소

[상급종합병원 연계 의료기관 리스트]

- '21~22년도: 서울성모병원, 부산대학교병원, 전북대학교병원, 원광대학교병원, 경북대학교병원, 충북대학교병원, 경상국립대병원, 인천성모병원, 원주세브란스기독병원, 가톨릭대학 성빈센트병원
- '23년도: 분당서울대학교병원, 삼성서울병원, 서울대학교병원, 이화대부속 목동병원, 계명대학교 동산병원, 단국대학교병원, 길의료재단, 강북삼성병원, 경희의료원, 건국대학교병원, 세브란스병원, 강남세브란스병원, 삼성창원병원, 순천향대 부속 무천병원, 인하대학교병원, 충남대학교병원

11

II. 추진 현황

1. 연계 데이터 항목 정의 및 표준화
2. 시스템 구축
3. 활용앱(나의건강기록 앱)

II. 추진현황

▶ 1. 연계 데이터 항목 정의 및 표준화

“ 의료데이터(12종) 및 공공데이터(3개기관 4종) ” 항목 정의 및 표준화 시행

의료기관 및 공공기관 데이터

의료데이터 표준연계항목			
1	환자정보	7	영상검사
2	의료기관 정보	8	병리검사
3	진료의 정보	9	기타검사
4	진단내역	10	수술내역 (수술, 처치)
5	약물처방내역	11	알레르기 및 부작용
6	진단검사	12	진료기록 (제증명 등)

공공데이터 표준연계항목	
1	건강검진이력(건보공단)
2	진료이력(건보공단)
3	예방접종이력(질병청)
4	투약이력(심평원)

연계 예정

PGHD 표준연계항목	
1	활동량 정보
2	혈압 정보
3	혈당 정보
4	수면 정보
5	신체 정보

II. 추진현황

▶ 1. 연계 데이터 항목 정의 및 표준화

R : 필수 제공 R2 : 데이터 보유 시 필수 O : 제공 선택

의료데이터 표준 연계 항목

순번	항목	필수	순번	항목	필수	순번	항목	필수
1	환자정보	R	5	약물처방내역	R2	9	기타검사	R2
2	의료기관정보	R	6	진단검사	R2	10	수술내역(수술, 처치)	R2
3	진료의 정보	R	7	영상검사	R2	11	알레르기 및 부작용	R2
4	진단내역(내원, 진단)	R	8	병리검사	R2	12	진료기록(제증명등)	O



II. 추진현황

▶ 2. 시스템 구축

“건강정보 고속도로 주요 구성도”
중계 시스템, 나의건강기록, 건강정보 고속도로 포털로 구성



II. 추진현황

▶ 3. 활용앱(나의건강기록앱)

“건강정보 고속도로 플랫폼에서 연계되는 다양한 나의 의료데이터를
개인 동의 하에 조회 저장 활용할 수 있는 대국민 활용 앱 서비스”



1 공공기관

진료이력, 투약이력, 건강검진 이력, 예방접종 이력

2 의료기관

환자정보, 진단내역, 수술내역, 진료정보, 내원정보 등 12종 항목
* 최근 3년치 의료데이터 조회 가능

3 편의기능

24시간 약국 검색, 야간진료병원 응급실 찾기, 약물 정보 서비스

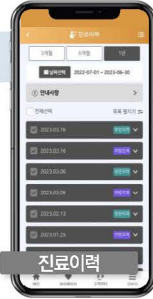
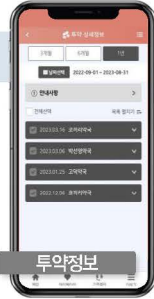
4 건강관리

삼성 헬스, 애플 건강에서 측정된 걸음 수 및 수면시간 등 생활 속 건강데이터 연계

II. 추진현황

▶ 3. 활용앱(나의건강기록앱)

» 공공기관 정보



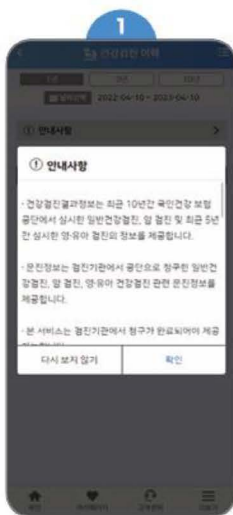
» 의료기관 정보



II. 추진현황

▶ 3. 활용앱(나의건강기록앱)

검진이력(최근 10년)



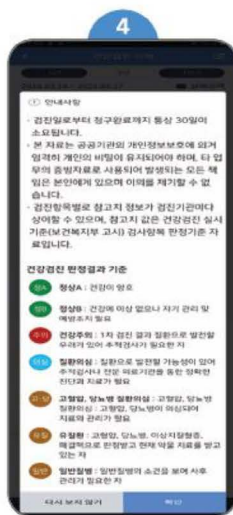
건강검진 - 안내사항



건강검진 이력 조회



검진결과 조회



건강검진 판정결과 기준 안내



국가 암검진 및 영유아 검진 조회

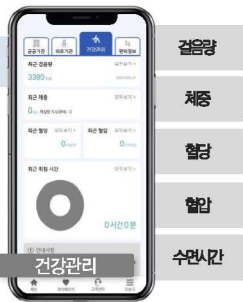
II. 추진현황

▶ 3. 활용앱(나의건강기록앱)

» 저장 및 전송



» 건강관리



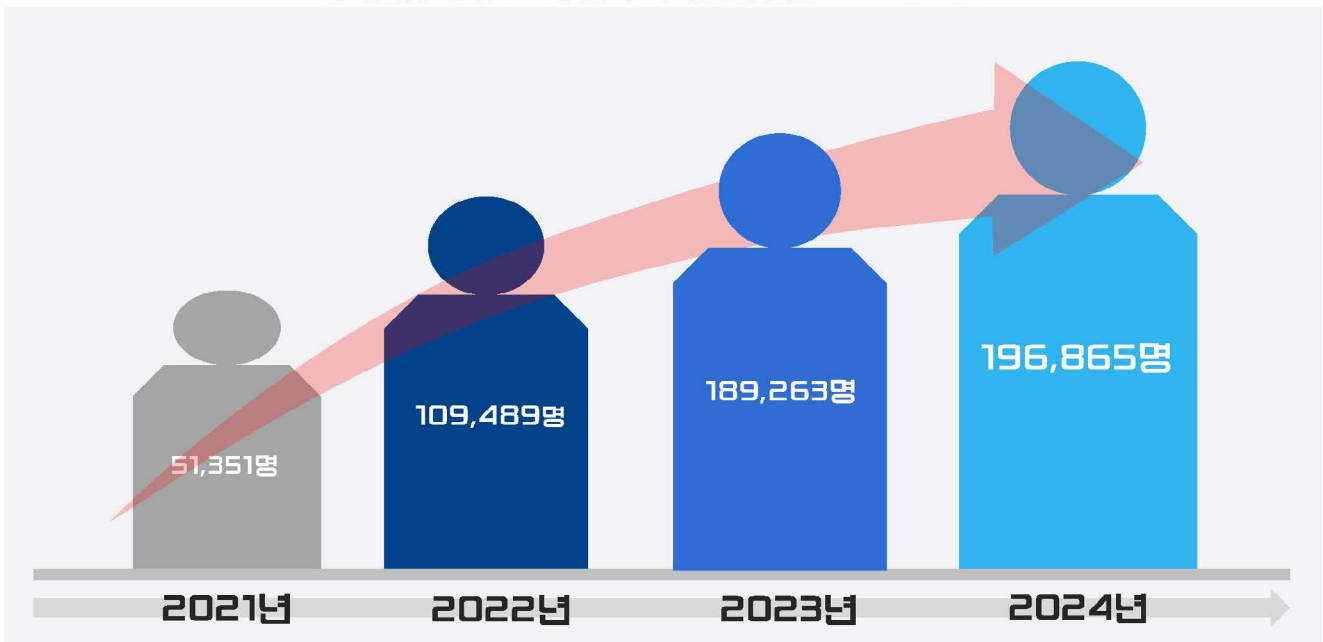
» 편의기능



II. 추진현황

▶ 3. 활용앱(나의건강기록앱)

나의건강기록(PHR) 앱 누적가입자 현황(2024년 2월 기준)



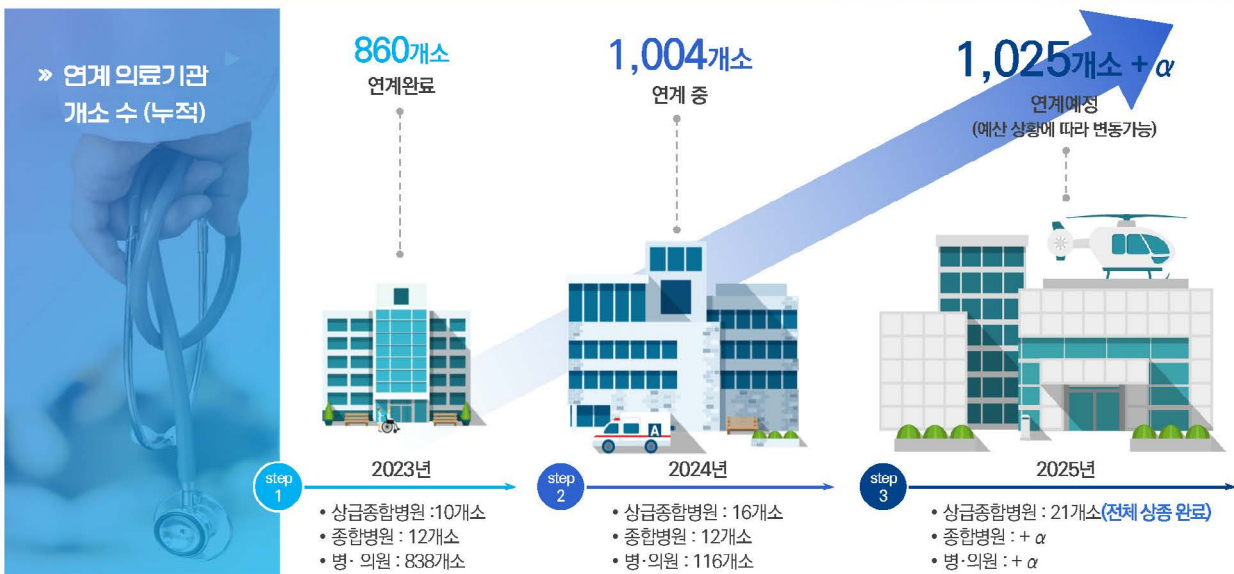
Ⅲ. 전망

1. 의료기관 확산
2. 발전방향
3. 기대효과

Ⅲ. 전망

▶ 1. 의료기관 확산

“건강정보 고속도로 데이터 제공 확산 체계 구축 위한
참여 의료기관 확대 추진”



III. 전망

▶ 2. 발전방향

“ **사전 예방적 건강관리 강화 및 개인 맞춤 의료 확대** ”
 국민이 자신의 건강정보에 대한 결정권을 갖고 원하는 곳에 원하는 방식으로 활용



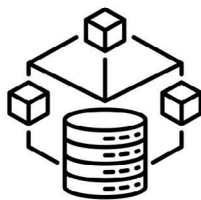
III. 전망

▶ 3. 기대효과

“ **건강정보 고속도로 사업 확산을 통한 디지털 헬스 글로벌 중심 국가 도약** ”



국민의 자발적 건강관리 능력 향상



혁신적 의료생태계 환경 구축 실현



의료 마이데이터 제도의 성공적인 자리매김

감사합니다.
Thank you

발표 3

건강검진과검진 데이터 연구및활용방안

건강검진 데이터 연구 결과와 가치

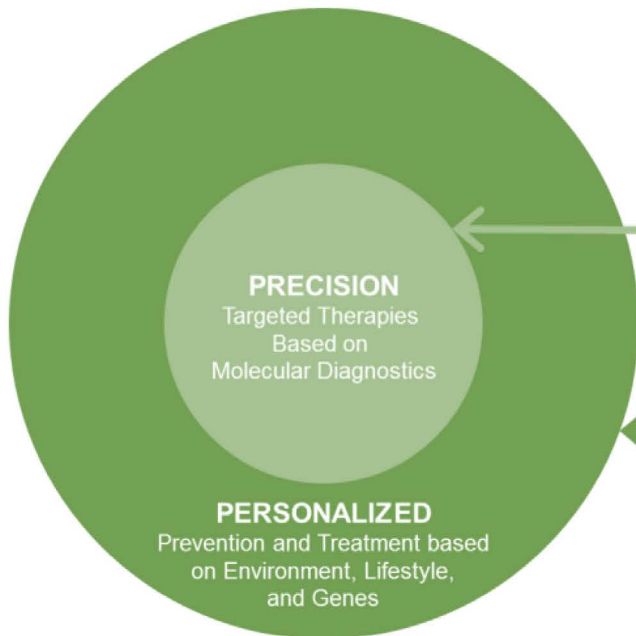
최은경 서울대병원 강남센터 외과 교수

건강 검진과 검진 데이터 연구 및 활용 방안

건강검진 데이터 연구의 가치와 결과

SNUH 서울대학교병원강남센터
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL HEALTHCARE SYSTEM

헬스케어 패러다임의 변화



정밀의학 (Precision)



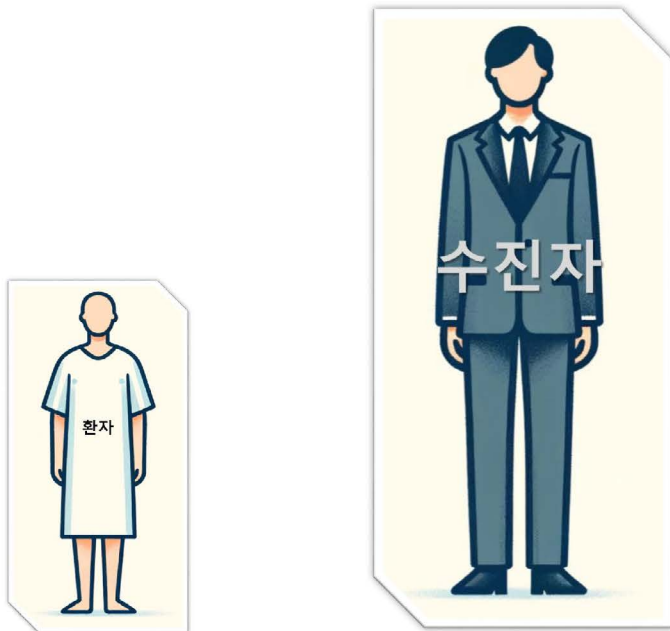
개인맞춤의학 (Personalized)



헬스케어 패러다임의 변화



헬스케어와 건강검진



건강검진 프로세스








-  step.01 전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  step.02 예약확인 조회
-  step.03 건강진단 관련 준비물 택배 우송
(문진표, 건강진단 안내문, 체변통, 장준비약, 각종 시술요청서)
-  step.04 건강진단 당일 비용수납
(현금 혹은 신용카드)
-  step.05 건강진단(약 3~7시간 소요)
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  step.06 검진 당일 주요 혈액검사 결과확인 및 조기알람
말미 의심되거나 치료를 위해 중급진료가 필요한 경우 주치의가 결과상담할 이전에 연락
-  step.07 7~10일 후 결과상담
방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)
-  step.08 처방 발생시 방문수령
-  step.09 전문 Health Planner에 의한 추후 상담



전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약

- 1) 누적 검진 결과, 병력, 가족력, 복약력
- 2) 검사 금기 사항 확인
- 3) 고객관계관리 CRM 데이터베이스
Customer relationship management system
- 4) 주소

건강검진 프로세스

-  step.01 전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  step.02 예약확인 조회
-  step.03 **건강진단 관련 준비물 택배 우송**
(문진표, 건강진단 안내문, 체변통, 장준비약, 각종 시술요청서)
-  step.04 대장내시경 검사
o 식이 조절
-  step.05 건강진단 1주일 전
개인에 따라 장운동의 차이가 있으므로 평소 빈도가 심한 분들은 검사 1주일 전부터 식이섬유 섭취를 제한하여 평소보다 더 가볍게 드시고, 하루에 2L 이상의 물을 드시기 바랍니다.
-  step.06 건강진단 3일 전
아래와 같이 검사 전 식이조절을 해주세요.
항말천체, 항종괴제를 드시는 분은 약 복용을 참고해주세요.
-  step.07 대표적으로 피해야 할 음식
-  step.08 - 섬유질이 많은 음식 : 김치, 채소, 나물류, 바나나, 감 등 (섬유질이 장벽에 달라붙어 있을 수 있습니다.)
-  step.09 - 씨가 많은 음식 : 토마토, 수박, 참외, 키위, 오렌지 등 (씨는 검사 후에도 장벽에 붙어 있을 수 있습니다.)



건강진단 관련 준비물 택배 우송
(문진표, 건강진단 안내문, 체변통, 장준비약, 각종 시술요청서)

Seoul National University Hospital
Healthcare System (Gangnam Center)

서울대학교병원 강남센터 건강문진표

문진표 문진: 소거도문으로 간편하게 문진작성이 가능합니다. (문자 발송 발송)
 인터넷 문진: 홈페이지(www.snuh.ac.kr) 또는 전화(02-2112-5601) 또는 HealthCare System(www.healthcare.snuh.ac.kr)
 모바일문진: 문진표를 작성하신 분들의 중재로 자동 생성 가능합니다. (문진표 발송)

*건강문진표 작성은 본인 또는 대리인 작성 가능합니다.

이름	성명	영문(성명)	성별	국적	연령	직업
생년월일	년	월	일	성	남	여
주민등록번호	- - - - -		입원 병명	단	불	일(영/불)
E-mail	- - - - -		입원수신처음	○	입원수신 거부	
직업	사제	- - - - -	직업	- - - - -		
건강보험	의료보험	- - - - -	건강보험(국민건강보험)	○	○	
결혼상태	○	결혼	○	○	○	
직업	○	직업(직업명)	○	직업(직업명)	○	
당뇨병	○	당뇨병(당뇨병)	○	당뇨병(당뇨병)	○	
결핵	○	결핵	○	결핵	○	
결핵	○	결핵	○	결핵	○	

* 건강문진표 작성은 본인 또는 대리인 작성 가능합니다. * 건강문진표 작성은 본인 또는 대리인 작성 가능합니다.

이 문진표는 담당 의사가 귀하의 건강 위험도를 알려주고, 건강문진표를 평가하는데 중요한 자료로 다루어
 배정되어 기재해 주시기 바랍니다.

SNUH 서울대학교병원 강남센터

목차

- 서울대학교병원 강남센터 건강문진 안내 3
- 공통 4
- 김치 9
- 참주 10
- 신제품 11
- 건강진단 준비 14
- 이송준비 15
- 부인과 여성 18
- 동양 여성 19
- 치과 21
- 상신선상 22
- 식생활 25

건강검진 프로세스

step.01 전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약

step.02 예약확인 조회

step.03 대장내시경 검사

step.04 ○ 식이 조절

step.05 건강진단 1주일 전
개인에 따라 장운동의 차이가 있으므로 평소 변비가 심할 분들은 검사 1주일 전부터 식이섬유 섭취를 제한하여 평소보다 더 가볍게 드시고, 하루에 2회 이상씩 물을 드시기 바랍니다.

step.06 건강진단 3일 전
이런과 같이 검사 전 식이조절을 하주세요.
혈당장애, 항응고제를 드시는 분은 약 복용을 참고해주세요.

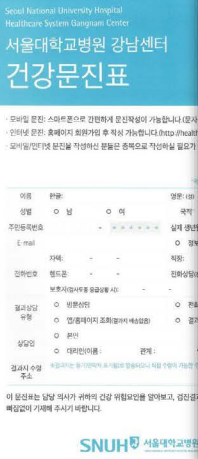
step.07 대표적으로 피해야 할 음식

step.08 섬유질이 많은 음식: 감자, 채소, 나물류, 버섯류, 잡곡 등 (섬유질이 장벽에 영기 붙어있을 수 있습니다.)

step.09 차가 있는 음식: 포도, 수박, 참외, 키위, 오렌지 등 (냉은 검사 주에도 장벽에 붙어있을 수 있습니다.)

step.10 기타: 다사마, 김, 미역, 건과류, 절인 고기류 등 (배주주는 장벽에 붙어있을 수 있습니다.)

step.03



목차

- 서울대학교병원 강남센터 건강문진 안내 3
- 공통 4
- 담배 9
- 음주 10
- 신체활동 11
- 심혈관 증상 보형 14
- 여성공통_여성 15
- 부인과_여성 18
- 유방_여성 19
- 치과 21
- 정신건강 22
- 식생활 25

질한

질한 된	질한 있음	현재 두어 중
고혈압	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
당뇨병	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
고지혈증	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
협심증/심근경색 뇌졸중(중풍)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
만성신장질환	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
간염	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
만성 B형 간염	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
만성 C형 간염	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
폐결핵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
기관지 천식	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
알레르기 비염	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
골절	<input type="radio"/>	부위: _____
기타질환	<input type="radio"/>	질환명: _____

알	<input type="radio"/> 배암	<input type="radio"/> 위암	<input type="radio"/> 대장·직장암
	<input type="radio"/> 유방암	<input type="radio"/> 자궁경부암	<input type="radio"/> 갑상선암
	<input type="radio"/> 기타		
복부 수술 (수술부위)	<input type="radio"/> 위·십이지장	<input type="radio"/> 대장·직장	<input type="radio"/> 맹장
	<input type="radio"/> 담낭	<input type="radio"/> 간	<input type="radio"/> 위장
	<input type="radio"/> 제왕절개술	<input type="radio"/> 자궁(소배수술 제외)	<input type="radio"/> 난소·나팔관
가타 수술력	수술부위: _____	진단명: _____	

위의 질환이 없다 (공통 보외)

담배

다음은 담배사용과 관련된 질문으로, 일반담배(굴린), 액상형 전자담배, 필러형 전자담배 순으로 응답

1. 지금까지 살아오는 동안 파우 일반담배(굴린)의 양은 총 얼마나 됩니까?
 피은 적 없다 (담배 2번으로)
 5갑(100개비) 미만 (과거 흡연: 담배 1-10갑, 현재 흡연: 담배 1-2갑으로)
 5갑(100개비) 이상 (과거 흡연: 담배 1-10갑, 현재 흡연: 담배 1-2갑으로)

1-1. 과거 일반담배(굴린)를 피웠으나 현재는 끊으셨다면, 금연 전까지 일반담배는 몇 년 동안 피우셨습니까?
 년

1-2. 현재 일반담배(굴린)를 피우신다면, 일반담배 흡연 기간은 얼마나 됩니까?
 년

신체활동 만 18세 이상만 기입해 주십시오

다음은 평소 일주일 동안 본인이 참여하고 있는 다양한 신체활동 시간과 관련

일과 관련된 활동
 일흔 돈을 받는일, 돈을 벌지 않고 하는일, 학교생활/교우, 집안일, 농업, 여업, 목축업, 구
 1. 본인의 일은 최소 10분 이상 계속 숨이 많이 차거나 심장이 매우 빠르게 뛰는 고강도 신체 활동을 포함하고 있습니까?
 (예: 무거운 것을 들어 올리거나 나르는 일(약 20kg 이상), 팔마기, 건전 환경에서의 노동, 계단으로 물건나르기 등)
 예 (신체활동 1-1번으로)
 아니요 (신체활동 2번으로)

2. 본인의 일은 최소 차거나 심장이 약 활동을 포함하고 있습니까?
 (예: 빠르게 걷기(일과/취미)를 즐기거나, 아이
 예 (신체활동 2-1번으로)
 아니요 (신체활동 2-2번으로)

식생활

최근 3개월간 귀하의 식습관의 해당하는 내용을 각각 하나씩만 골라 표시해 주십시오

- 규칙적인 식생활
- 식사는 매끼 드십니까?
 하루 3끼 먹는다
 끼니를 거를 때가 많다
 불규칙하다
 - 평상시 식사량은 어떠합니까?
 과식한다
 보통이다
 소식하는 편이다
 - 외식은 얼마나 자주 합니까?
 매일
 주 3-6회
 - 식사 외 간식을 드십니까?
 자주(주 3회 이상)
 가끔(주 2회 이하)
 거의 먹지 않는다
 - 한끼에 먹는 밥 양은 어떠합니까?
 1공기보다 많다
 2/3-1/3기 정도이다
 1/3공기 이하이다

100~ 문항

- 곡류(밥, 국수, 빵, 떡, 시리얼, 감자, 고구마, 전식 등)를 얼마나 자주 먹습니까?
 하루 3회
 하루 1-2회
 주 6회 이하
- 고기, 생선, 두부, 달걀, 견과류 중 하나를 얼마나 자주 먹습니까?
 하루 2회 이상
 하루 1회 정도
 주 2회 이하 또는 거의 안 먹음
- 김치를 제외한 채소반찬(생채소, 나물, 샐러드 등)을 얼마나 자주 먹습니까?
 하루 2회 이상
 하루 1회 정도
 주 2회 이하 또는 거의 안 먹음
- 우유나 유제품을 얼마나 자주 마십니까?
 (각 1회 기준: 우유 200ml, 요구르트 150ml, 요거트 100g)
 하루 3회 이상
 하루 1-2회
 주 2회 이하 또는 거의 안 먹음
- 과일을 얼마나 자주 먹습니까?
 매일
 주 3-6회
 주 2회 이하 또는 거의 안 먹음
- 물은 하루에 몇 컵 마십니까?(한 컵: 200ml)
 하루 6컵 이상
 하루 2-3컵
 하루 4-5컵
 하루 1-2컵 또는 거의 안 먹음

건강검진 프로세스

-  **step.01** 전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  **step.02** 예약확인 조회
-  **step.03** 건강진단 관련 준비물 택배 우송
(문진표, 건강진단 안내문, 재비용, 장준비약, 각종 시술요청서)
-  **step.04** 건강진단 당일 비용수납
(현금 혹은 신용카드)
-  **step.05** 건강진단(약 3~7시간 소요)
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  **step.06** 검진 당일 주요 혈액검사 결과확인 및 조기알람
암이 의심되거나 치료를 위해 응급진료가 필요한 경우 주치의가 결과상담일 이전에 연락
-  **step.07** 7~10일 후 결과상담
방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)
-  **step.08** 처방 발생시 방문수령
-  **step.09** 전문 Health Planner에 의한 추후 상담

 **step.05** 건강진단(약 3~7시간 소요)
전화예약, 인터넷예약, 방문예약

One Day



영상검사
CT, MRI, X-ray, 초음파,
안저, 치과촬영



내시경 검사
위, 대장, 이비인후



계측 검사
혈압, 체성분, 키



검체 검사
혈액, 소변, 대변




기능 검사
심전도, 폐기능, 안압




진찰
치과, 안과, 부인과

건강검진 프로세스

-  **step.01** 전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  **step.02** 예약확인 조회
-  **step.03** 건강진단 관련 준비물 택배 우송
(문진표, 건강진단 안내문, 재비용, 장준비약, 각종 시술요청서)
-  **step.04** 건강진단 당일 비용수납
(현금 혹은 신용카드)
-  **step.05** 건강진단(약 3~7시간 소요)
전화예약, 인터넷예약, 방문예약
-  **step.06** 검진 당일 주요 혈액검사 결과확인 및 조기알람
암이 의심되거나 치료를 위해 응급진료가 필요한 경우 주치의가 결과상담일 이전에 연락
-  **step.07** 7~10일 후 결과상담
방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)
-  **step.08** 처방 발생시 방문수령
-  **step.09** 전문 Health Planner에 의한 추후 상담

 **step.07** 7~10일 후 결과상담
방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지



수진자

건강검진 프로세스



7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

내분비계 검사

• 당뇨 검사 (Diabetes test)

항목 Items	참고기준지 Reference	2023-06-30	2021-02-17	2020-05-19
공복혈당 FBS	<99 mg/dL	94		

• 갑상선 기능 검사 (Thyroid function test)

항목 Items	참고기준지 Reference	2023-06-30	2021-02-17	2020-05-19
갑상선 자극 호르몬 TSH	0.35~4.94 uIU/mL	0.00		
갑상선 호르몬 Free T4	0.70~1.48 ng/dL	1.36		

• 간기능 및 소화기 검사 (Liver function test and Gastroenterology test)

항목 Items	참고기준지 Reference	2020-05-25		
총단백 Total protein	6.0~8.0 g/dL	6.5		
알부민 Albumin	3.3~5.2 g/dL	4.0		
총빌리루빈 Total bilirubin	0.2~1.2 mg/dL	1.0		
알칼리포스파타아제 Alkaline phosphatase	30~115 IU/L	45		
AST (GOT)	1~40 IU/L	21		
ALT (GPT)	1~40 IU/L	19		



7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

상부위장관 내시경 (Esophagogastroduodenoscopy)

E Free

S: 전정부와 체부소만에 위축된 점막이보임.
전정부 대만에는 과거 위궤양의 반흔이 관찰됨
상체부 소만에 1.0 cm 크기의 상피하 종양이 새로이 관찰됨.

D: 구부에 이전 궤양의 반흔이 관찰됨

Imp)

1. 만성 위축성 위염 (C3)
2. 위궤양 반흔(S2)
3. 위 상피하 종양
4. 십이지장 궤양반흔(S2)

뇌 MRA (Brain MRA)

수진일 : 2023-06-30

결과 : About 3mm rt. paraclinoid aneurysm, no change.

Tiny vascular protrusion at left distal ICA.
--> prominent P-com artery infundibulum, more likely than aneurysm.

No significant steno-occlusive lesion or in intracranial and neck arteries.

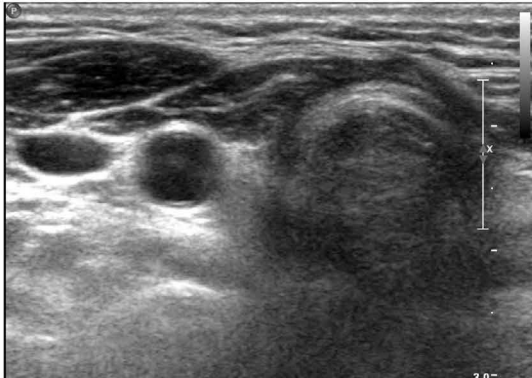


7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터**
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

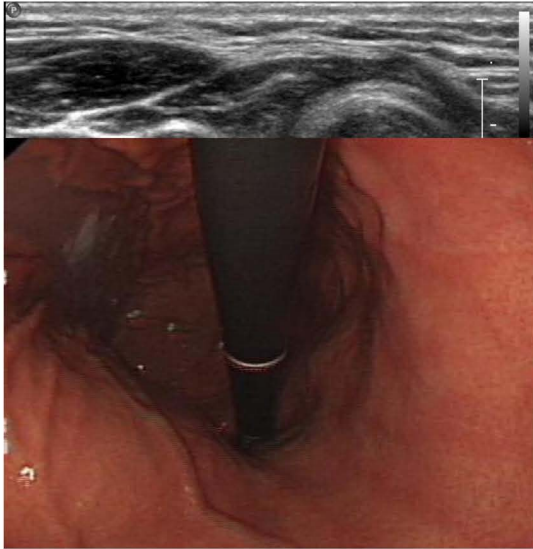


7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지**
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

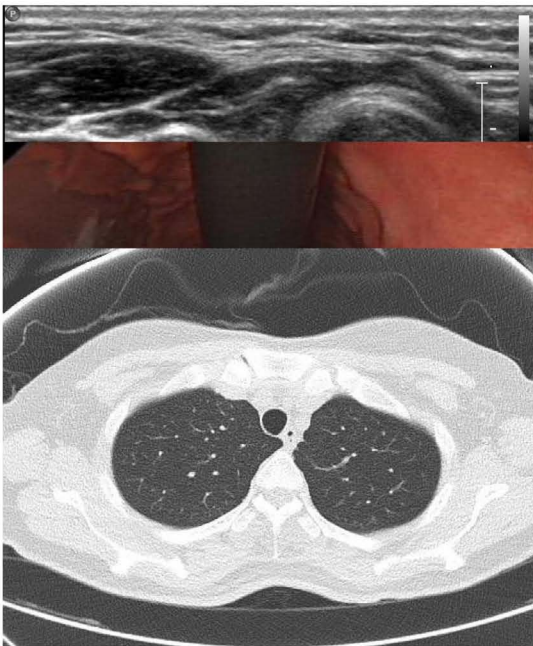


7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지**
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

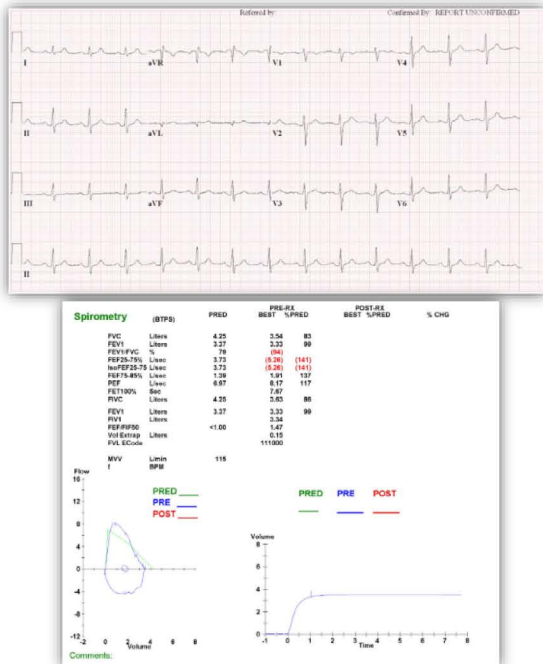


7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지**
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스



7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

	추적 검사 및 진료가 필요한 소견
고지혈증	<ul style="list-style-type: none"> LDL-콜레스테롤(나쁜 콜레스테롤)이 높습니다. 식이조절과 적절한 운동으로 관리할 후에 재검을 받으십시오. 재검 시에도 지속적으로 높으면 약물치료가 필요할 수 있습니다.
감염성가능검사	<ul style="list-style-type: none"> 3~6개월 주 감염성 가능검사를 다시 받아보시고, 필요 시 흐르는 등량을 조절하십시오.
	정기적 관리 및 경과관찰이 필요한 소견
복부 비만	<ul style="list-style-type: none"> 복부 비만입니다. 이는 당뇨병, 고혈압, 고지혈증의 발생 위험을 높이므로, 규칙적인 운동과 건강한 식습관으로 관리하십시오.
고혈압 의심	<ul style="list-style-type: none"> 이전 검진에 이어 이번에도 혈압이 높았습니다. 평소 혈압에 대한 확인이 필요하며, 지속적으로 높을 시 고혈압에 대한 상담과 치료를 받으시기를 권유합니다.
당뇨전단계	<ul style="list-style-type: none"> 공복혈당 및 당화혈색소가 높아 당뇨병 전단계 상태입니다. 향후 당뇨병 발생의 위험이 있으므로 식이요법 및 운동으로 관리하시고, 정기적인 혈당 검사를 받으시기 바랍니다.
뇌 소혈관질환	<ul style="list-style-type: none"> MRI 검사상 뇌에 경도의 소혈관 질환이 의심됩니다. 흡연, 음주, 고혈압, 고지혈증, 당뇨병 등의 동맥경화 위험요인을 철저히 조절하시고 정기적인 검사를 받으십시오.
만성 위축성 위염 의심	<ul style="list-style-type: none"> 만성 위축성 위염 및 장상피화생 소견이 있습니다. 이는 만성 위염으로 인해 위점막이 얇아지고 위점막이 거칠게 보이는 상태를 말합니다. 위염요인을 관리하시고 1년 후 위내시경 검사를 받으십시오.
심이지장궤양 소견	<ul style="list-style-type: none"> 위염 및 심이지장 궤양 소견이 관찰됩니다. 위염요인을 관리하시고, 속쓰림, 소화불량 등의 증상이 있는 경우 알당의와 상의하십시오.
간 질환	<ul style="list-style-type: none"> 간에 1.5cm 크기의 혈관종이 관찰됩니다. 이전과 크기 변화는 없습니다. 혈관종의 변화 양상을 관찰하기 위해 주기적인 검사를 받으시기 바랍니다.
부비동염	<ul style="list-style-type: none"> 경미한 부비동염(축농증) 소견이 관찰됩니다. 두련로, 보약질 등 증상이 있는 경우 이비인후과 진료를 받으십시오.



7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

step.07

7~10일 후 결과상담

방문/우편/인터넷/전화 결과조회 (전화 02-2112-5601)

- 1) 문진데이터
- 2) 숫자
- 3) 비정형데이터
- 4) 이미지
- 5) 파형 신호
- 6) 의사의 소견지

건강검진 프로세스

step.01 전문 Health Planner에 의한 예약상담
전화예약, 인터넷예약, 방문예약

120~ 항목

수진자

1명

Personal Data

step.08 처방 발생시 방문수령

step.09 전문 Health Planner에 의한 추후 상담

건강검진 데이터 연구의 목적

- 향후 질병의 고위험군, 저위험군 선별 및 예측
- 질병 전단계 징후, 징표 규명
- 질병 발생 예방을 위한 중재적 요소 규명
- 건강 증진을 위한 중재적 요소 규명
- 기초, 기본 검사를 통해 침습적, 위험성, 고가의 검사 결과를 예측
- 건강과 안녕을 위한 의학적, 환경적, 산업적 기여 방안 제시

Prediction

Clustering

Intervention

Diagnosis

건강검진 데이터의 특성

- **수진자 1명**
 - ✓ 동시 (同時)
 - ✓ 다수 (多數)
 - ✓ 다양한 종류 (多種) – Multimodal data
- **정밀 건강, 안녕 연구를 위한 데이터**
 - ✓ 생활습관 : 흡연, 음주, 식이, 수면, 스트레스
 - ✓ 환경 : 직업, 교육 정도, 거주 지역
 - ✓ 사회경제 정보
- **일반적인 인구 집단의 실제 데이터**
 - ✓ 대조군
 - ✓ 신기술 검증
- **비교적 통제된 데이터**
 - ✓ 표준화, 정형화된 검사 항목 및 결과
 - ✓ 동일 항목 반복 측정 (재진)
- **확증된 의료 정보 데이터**
 - VS. ICD code (표준질환분류코드)
 - VS. 문진기반 병력 확인

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

Open Access Cohort profile

BMJ Open Health and Prevention Enhancement (H-PEACE): a retrospective, population-based cohort study conducted at the Seoul National University Hospital Gangnam Center, Korea

Changhyun Lee,¹ Eun Kyung Chae,¹ Ji Min Choi,¹ Yunji Hwang,^{2,3,4} Young Lee,¹ Boram Park,¹ Su Jin Chung,¹ Min-Sun Kwak,¹ Jong-Eun Lee,¹ Joo Sung Kim,¹ Sue Kyung Park,^{2,3,4} Sang-Heon Cho¹

Abstract
Purpose: The Health and Prevention Enhancement (H-PEACE) study was designed to investigate the association of diagnostic imaging results, biomarkers and the prevalence of non-communicable diseases (NCDs), such as malignancy and metabolic diseases, in an average-risk population in Korea.
Participants: The study enrolled a large-scale retrospective cohort at the Healthcare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, from October 2003 to December 2014.
Findings to date: The baseline and follow-up information collected in the pre-diagnosis stage of NCDs allows for evaluation of an individual's potential NCD risk, which is necessary for establishing personalized prevention strategies. A total of 81 338 health examinations were included in the cohort, and we repeatedly measured and collected information for 50 195 (61.6%) of the cohort members. All participants completed structured questionnaire (demographic, medical history, non-laboratory assessment index, sero-specific variables and psychiatric assessment), doctor's physical examinations, laboratory blood and urine tests and digital chest X-ray imaging. For participants with available data, we also obtained information on specific diagnostic variables using advanced diagnostic tests, including coronary CT for coronary calcium score, colonoscopy and stool DNA methylation.

Strengths and limitations of this study

- The strengths of the Health and Prevention Enhancement study include a large number of healthy subjects (n=81 338) healthy examinations, from the Healthcare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, between 2003 and 2014 as a structured and organized database.
- This study not only includes data widely used in medical check-ups but also data from sophisticated high-quality advanced examinations to investigate clinical effectiveness in predicting the prodromic stage of non-communicable diseases, including malignancies and metabolic diseases, in an average-risk population in Korea.
- Another strength includes the active and passive follow-ups and the ability to obtain complete data, including deaths and incident cancer cases, even among those who discontinued visiting our centre.
- Data from this study will allow us to contribute to active, effective prevention of the development of cancer and other chronic diseases.
- The major weakness of this cohort is that it may only select those who are willing to be included in the study.

INTRODUCTION

In recent decades, the prevalence of non-communicable diseases (NCDs), such as malignancy, metabolic disease and cardiovascular disease, has rapidly increased in Korea.¹⁻³ To address this problem, a comprehensive approach that accounts for lifestyle, environmental factors and genetic variability is needed as NCDs are known to be caused by both genetic and environmental factors.⁴ Precision medicine is emerging as a potential solution.^{5,6} This type of medicine categorises individuals into different subgroups based on their susceptibility to disease and then focuses

H-PEACE 코호트 Health and Prevention EnhANCEment

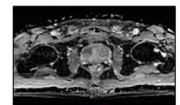
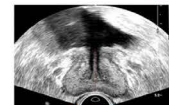
GENIE 코호트 Gene ENvironmental Interaction and PhENotype



반복 측정 데이터

Baseline	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	6 th	7 th	8 th	9 th	10 th
2003	78	77	75	72	65	61	53	44	31	17
2004	464	462	448	430	410	374	334	289	243	162
2005	592	590	568	541	502	449	368	300	226	109
2006	541	539	509	479	425	323	263	192	114	24
2007	598	595	568	518	450	364	271	158	29	
2008	592	590	555	476	388	297	213	20		
2009	523	531	470	395	289	191	21			
2010	708	703	613	472	286	25				
2011	628	621	520	346	29					
2012	665	654	405	43						
2013	608	580	55							
2014	1707	67								

다양한 데이터



초음파

MRI

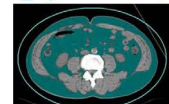
환경데이터



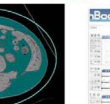
Informed consent

본 연구에 참여하시겠습니까?
 동의합니다
 동의하지 않습니다

DB 화



혈액



내시경



3D CT



CT



신체계측

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

Five-year risk for advanced colorectal neoplasia after initial colonoscopy according to the baseline risk stratification: a prospective study in 2452 asymptomatic Koreans

Su Jin Chung,¹ Young Sun Kim,¹ Sun Young Yang,¹ Ji Hyun Song,¹ Donghee Kim,¹ Min Jung Park,¹ Sang Gyun Kim,² In Sung Song,² Joo Sung Kim²

Abstract
Objective: Postpolypectomy surveillance guidelines for colorectal cancer introduced the concept of 'risk stratification'; however, few studies have been conducted for validation of its usefulness. The aim of this study was to assess the 5-year incidence of advanced neoplasia recurrence based on the risk stratification scheme of the guidelines and to identify its risk factors.
Methods: A prospective study of surveillance colonoscopy after screening colonoscopy was carried out at the Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center, 2002 asymptomatic Korean aged 50–69 were enrolled prospectively and 5-year cumulative adenoma rates were analyzed according to three risk groups: normal (no baseline adenoma), low-risk (1–2 adenomas <10 mm) and high-risk (no advanced adenoma or ≥3 adenomas). The RR was computed by HR using Cox proportional regression after multivariate adjustments. The primary outcome was the 5-year cumulative rate of recurrent advanced adenoma in each risk category and the secondary outcome was its predictive factors.
Results: Among 2452 subjects enrolled between 2003 and 2005, 2452 were followed-up within 5 years: 1222, 671 and 539 in the normal, low-risk and high-risk groups, respectively. Compared with the normal group, the low-risk group had a significantly low 5-year incidence and did not show an increased risk for subsequent advanced adenoma (2.8% vs 2.0%, HR=1.14, 95% CI 0.81 to 1.73). Conversely, a significantly higher 5-year rate (12.2%) and only recurrence (4.6, 7.1 and 8.8% at 1, 2 and 3 years) of advanced adenoma were observed in the high-risk group. Among various patients and adenoma characteristics, only high-risk adenoma (HR=3.50, 95% CI 1.88 to 6.93) along with a number of ≥3 (HR=3.08, 95% CI 1.51 to 6.31) and size ≥10 mm (HR=2.32, 95% CI 1.00 to 5.06) were independent predictors.
Conclusions: The surveillance interval for low-risk patients could be extended beyond 5 years. Colonoscopic surveillance should be targeted to high-risk patients, and 5-year follow-up after initial polypectomy may be appropriate.

Significance of this study

- What is already known about this subject?**
 - Surveillance for colorectal cancer is a large part of colonoscopic practice, drawing resources from screening and diagnosis.
 - Postpolypectomy surveillance guidelines introduced the concept of 'risk stratification' on the basis of baseline adenoma characteristics.
 - Lack of confidence in the guidelines may be one of the reasons for low adherence among colonoscopists.
- What are the new findings?**
 - Compared with those with average risk, low-risk patients had very low 5-year incidence and did not show an increased risk for subsequent advanced adenoma.
 - High-risk patients showed a significantly higher 5-year rate and early recurrence of advanced adenoma.
 - Among various patients and adenoma characteristics, only high-risk adenoma along with a number of ≥3 and size ≥10 mm were independent predictors.
- How might it impact clinical practice in the foreseeable future?**
 - These findings support the risk stratification scheme of the current guidelines.
 - Low-risk patients may be followed-up as average-risk subjects. Colonoscopic surveillance would be targeted to high-risk patients, and 5-year follow-up after initial polypectomy may be appropriate.

adenoma will not benefit from surveillance: up to half of all adults have adenomas during their lifetime and only 6% develop CRC.¹ The fact that surveillance is now a large part of colonoscopic practice, draining resources from screening and diagnosis, has become increasingly obvious.² To date, most studies have focused on the time interval from initial colonoscopy to the next examination, and the recommended interval has been lengthened.³⁻⁵ Besides, greater knowledge of risk factors for recurrence of advanced adenoma would allow their stratification; the frequency of

내시경 검사 주기 권유를 위한 연구

Effect of annual endoscopic screening on clinicopathologic characteristics and treatment modality of gastric cancer in a high-incidence region of Korea

Su Jin Chung,¹ Min Jung Park,¹ Seung Joo Kang,¹ Hae Yeon Kang,¹ Goh Eun Chung,¹ Sang Gyun Kim² and Hyun Chae Jung²

¹ Department of Internal Medicine, Healthcare Research Institute, Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center, Seoul, Republic of Korea
² Department of Internal Medicine, Liver Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

Int J Cancer 2012;10:2376-84



GASTROENTEROLOGY

Prevalence and risk of colorectal adenoma in asymptomatic Koreans aged 40–49 years undergoing screening colonoscopy

Su Jin Chung,* Young Sun Kim,* Sun Young Yang,* Ji Hyun Song,* Min Jung Park,* Joo Sung Kim,¹ Hyun Chae Jung¹ and In Sung Song¹

*Department of Internal Medicine, Healthcare Research Institute, Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center, and ¹Department of Internal Medicine, Liver Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

J Gastroenterol Hepatol 2010;25:519-25

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

Medicine
OPEN

Observational Study

Association between dietary fat intake and colorectal adenoma in Korean adults

A cross-sectional study

Joehyun Kim, MD¹, Seung Won Oh, MD, MBA, PhD^{2*}, Young-Sun Kim, MD, PhD^{3*}, Hyunsoo Kwon, MD, MPH, PhD^{4*}, Hee-Kyung Jahn, MD, MPH, PhD⁵, Ji-Eun Lee, MD⁶, Daehae Park, MD⁷, Jae-Hong Park, MD⁸, Ahn-Young Ko, MD⁹, Ye-Ju Kim, MD¹⁰

Abstract

The incidence of colorectal cancer is rapidly increasing in South Korea. It is important to clarify the association between colorectal cancer and diet, being one of the main modifiable risk factors, in such studies in the Korean population and eating.

A cross-sectional study was performed using data from participants who had undergone a screening colonoscopy and a nutritional assessment during a routine health check-up from January 2010 to December 2011. Dietary intake data were derived from 7-day food records, colorectal adenoma was histopathologically confirmed by biopsy during colonoscopy. Essentially, 2024 participants were included in the analysis. The risk of colorectal adenoma by quartile of dietary fat intake was analyzed using logistic regression. Subgroup analysis by degree of risk and by location of colorectal adenoma were additionally performed.

In men, total fat intake was not associated with risk of colorectal adenoma. However, risk of colorectal adenoma increased with higher saturated fatty acid (SFA) intake. The adjusted odds ratio in the highest quartile was 1.71 (95% confidence interval, 1.21-2.31) compared with that in the lowest quartile. There was no significant association between fat intake and risk of colorectal adenoma characterized by subtype. In female participants, total fat and specific fatty acid intake were not associated with risk of colorectal adenoma.

These data support that high SFA intake is associated with risk of colorectal adenoma in Korean men.

Abbreviations: CI = confidence interval, MFA = monounsaturated fatty acid, OR = odds ratio, PUFA = polyunsaturated fatty acid, SFA = saturated fatty acid.

Keywords: colorectal adenoma, colorectal cancer, dietary fat intake, saturated fatty acid

1. Introduction

Colorectal cancer accounts for a significant portion of the global burden of cancer morbidity and mortality due to cancer.¹ More than half of the cases occur in developed countries and incidence rates vary widely 10-144/100,000.² Colorectal cancer has been reported to be strongly associated with westernization, and much has been learned about the effects of dietary, metabolic, and medication-related risk factors for colorectal cancer.³

Epidemiologic studies have suggested that among various environmental factors, diet may play the most important role in the risk of colorectal cancer. The Health Professionals Follow-up cohort study showed that high and great intake was associated with an elevated risk of colon cancer.⁴ A pooled analysis of case-control studies showed that high dietary fat intake was inversely associated with risk of colorectal cancer.⁵ Some case-control studies have shown that high saturated fatty acid (SFA) intake is associated with increased risk of colorectal cancer^{6,7} or adenoma.⁸ In addition, animal fat intake showed a positive association with risk of colorectal cancer.⁹⁻¹¹ There have been ongoing efforts to prove the association between the risk of colorectal cancer and diet.¹² However, to date, consistent results have not been observed, and the causality remains uncertain.

Recently, the incidence of colorectal cancer has sharply increased in South Korea. This trend may be because of the transition of risk factors as well as the effect of colorectal cancer screening.¹³ The major change in dietary pattern in South Korea includes a large increase in the consumption of animal food products and a fall in total cereal intake.¹⁴ However, the amount and rate of increase in fat intake have remained relatively low in South Korea, which may be because of traditional dietary patterns.¹⁵

Most colorectal cancers arise from benign adenomas that develop over several years through an adenoma-carcinoma

Editor: Caroline G. Hawton
*Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ²Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ³Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁴Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁵Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁶Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁷Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁸Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁹Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ¹⁰Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Copyright © 2017 the Author(s). Published by Wolters Kluwer Health | Elsevier Inc. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial License 4.0, which allows for non-commercial use, provided the original work is properly cited. For more information, see the journal website at www.elsevier.com/locate/med. The authors have no conflicts of interest to disclose.

Received: 12 June 2016 / Received in final form: 30 November 2016 / Accepted: 1 October 2017
http://dx.doi.org/10.1016/j.mbs.2016.11.001

'선종' 발생률 1.7배... '대장암 씨앗' 키우는 고지방다이어트

연구 책임자 : “서양 사람에 비해 지방 섭취 총량이 적은 우리나라 사람이라도 포화지방을 과도하게 섭취한다면 대장암의 위험에 노출될 수 있음이 확인됐다”고 했다.

공동 연구 책임자 : “최근 유행하는 ‘고지방 다이어트’는 단기적인 체중 감량의 효과는 있을 수 있지만 무턱대고 지방 섭취를 늘리는 것은 장기적으로 대장암이나 심혈관 질환 등의 위험을 높일 수 있다”며 “특히 대장 뿐 아니라 전반적인 건강에 좋지 않은 것으로 알려져 있는 포화지방을 과도하게 섭취하지 않도록 주의할 필요가 있다”고 강조했다.

(2017.4.25 헤럴드경제)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

Medicine
OPEN

Observational Study

Dietary protein and fat intake in relation to risk of colorectal adenoma in Korea

Sun Young Yang, MD, PhD¹, Young Sun Kim, MD, PhD^{2*}, Jung Eun Lee, DSc³, Jaehun Seok, MA⁴, Ji Hyun Song, MD, PhD⁵, Goh Eun Chung, MD, PhD⁶, Jeong Youn Yim, MD, PhD⁷, Sun Hee Lim, MD, PhD⁸, Joo Sung Kim, MD, PhD^{9*}

Abstract

Consumption of red meat and alcohol are known risk factors for colorectal cancer, but associations for dietary fat remain unclear. We investigated the associations of dietary fat, protein, and energy intake with prevalence of colorectal adenoma.

We performed a prospective cross-sectional study on asymptomatic persons who underwent a screening colonoscopy at a single center during a routine health check-up from May to December 2011. Dietary data were obtained via a validated Food Frequency Questionnaire (FFQ), assisted by a registered dietitian. We also obtained information on alcohol consumption and smoking status, and measured metabolic syndrome markers including abdominal circumference, blood pressure, fasting glucose, serum triglyceride and high-density lipoprotein cholesterol. We calculated odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) to evaluate the associations using the polychotomous logistic regression models. As a secondary analysis, we also conducted a matched analysis, matched by age and sex (557 cases and 557 non-cases).

The study sample included 557 cases (508 males and 151 females) with histopathologically confirmed colorectal adenoma, and 1152 controls (850 males and 302 females). The proportion of advanced adenomas was 11% of men and 18.2% of female, respectively. Although vegetable protein intake was inversely associated with the prevalence of colorectal adenoma, further adjustment for potential confounding factors attenuated the association, resulting in no significant associations. There were no significant associations between dietary fat intake and colorectal adenoma in energy-adjusted models. For vegetable protein in women, the OR for the comparison of those in the highest tertile with those in the lowest tertile was 0.47 (95% CI 0.25-0.91). After brand (0.27) after adjustment for total energy intake. However, after controlling for metabolic syndrome markers, body mass index, smoking status, alcohol consumption, and family history of colorectal adenoma, which were all significantly high in the colorectal adenoma patients group, the association became attenuated (OR 0.54, 95% CI 0.27-1.11, P for trend 0.13).

In conclusion, we did not observe the significant associations for intakes of total energy, total animal and vegetable fats, and total animal and vegetable proteins in relation to colorectal adenoma prevalence.

Abbreviations: BMI = body mass index, BP = blood pressure, BP = blood pressure, CI = confidence interval, FFQ = Food Frequency Questionnaire, HDL = high-density lipoprotein, NCEP-ATP III = National Cholesterol Education Program, OR = odds ratio, SD = standard deviation.

Keywords: colorectal adenoma, dietary fat, macronutrient, protein, risk factor

1. Introduction

Colorectal cancer has been 1 of the most common cancers in Western countries, and the incidence rate has recently been increasing in Asian countries. In Korea, the incidence rates of colorectal cancer have continued to increase in both sexes, resulting in becoming the second most common cancer in males and the third most common cancer in females.¹ It may be partly due to shift in Western lifestyle such as diet, physical activity, and increase in the obese population. In general, physical activity, low total energy intake, low red and processed meat consumption, and limited alcohol drinking were known to give beneficial effect for cancer prevention.² Diet has long been regarded as the most important lifestyle risk factor for colorectal cancer. However,

Editor: Caroline G. Hawton
*Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ²Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ³Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁴Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁵Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁶Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁷Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁸Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea; ⁹Department of Internal Medicine, HealthCare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Copyright © 2017 the Author(s). Published by Wolters Kluwer Health | Elsevier Inc. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License 4.0 (CC BY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For more information, see the journal website at www.elsevier.com/locate/med. The authors have no conflicts of interest to disclose.

Received: 11 May 2016 / Received in final form: 1 November 2016 / Accepted: 1 November 2016
http://dx.doi.org/10.1016/j.mbs.2016.11.002

술 많이 마시는 비만 여성, 대장 선종 가능성 높다

서울대병원 강남센터 교수 : “이번 연구로 한국인의 대장선종 발생에는 식이섭취 위험요인보다는 비만, 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 흡연, 음주 등의 위험요인 기여도가 더욱 높은 것으로 생각할 수 있다”며 “대장암 위험요인으로 흔히 알려진 붉은 육류 섭취를 줄이고 식물성 단백질을 섭취하는 것 외에도 몸무게를 정상범위로 유지하고 금주와 금연을 실천하는 것이 중요하다”고 말했다.

(2017.4.28 한국경제, 한국일보, 국민일보, 연합뉴스)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과



소변 나트륨 수치 높은 사람, 위암 전단계 발생 위험도 높아

서울대병원 강남센터 교수 : "나트륨 섭취가 많을수록 위암 전암 병변이 발생할 가능성이 높아지는 만큼 김치, 장류 및 젓갈류, 찌개, 가공식품 등의 섭취를 줄이고 정기적인 위내시경 검사를 받는 것이 중요하다"고 말했다.

(2017.6.30 연합뉴스, 한국일보, 아시아경제, 파이낸셜뉴스)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과



대도시 거주자들 간흡충 등 기생충 감염률 3%나...

서울대병원 강남센터 교수 : 이번 연구 결과로 날로 민물고기를 먹지 않도록 교육하는 게 필요하다는 걸 알려준다"며 "국가 대장암검진으로 하는 대변 검사에 기생충 검사를 추가하면 간흡충 발견율을 높일 수 있을 것"이라고 했다.

(2018.2.6 연합뉴스, 한국일보)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

Preventive Cardiology ESC European Society of Cardiology

Full research paper

Association of four lipid components with mortality, myocardial infarction, and stroke in statin-naïve young adults: A nationwide cohort study

Heesun Lee^{1,2}, Jun-Beak Park^{1,2}, In-Chang Hwang^{1,2}, Yeonye E Yoon^{1,2}, Hyo Eun Park^{1,2}, Su-Yeon Choi^{1,2}, Yongjin Kim^{1,2}, Goo-Young Cho^{1,2}, Kyungdo Han^{1,2} and Hyung-Kwan Kim^{1,2*}

Abstract
Aims Dyslipidaemia is a modifiable cardiovascular risk factor with prognostic implications. Current strategies for lipid management in young adults are largely based on expert recommendations. We investigated the risks of death and cardiovascular disease in relation to each lipid component to establish evidence for primary prevention in young adults. **Methods:** In this nationwide population-based cohort study, we analysed 5,688,055 statin-naïve subjects, aged 20–39 years, undergoing general health check-ups between 2009 and 2014. The endpoint was a composite of clinical events including death, myocardial infarction (MI), and stroke. We compared the incidence and risk of clinical events according to each lipid variable. **Results:** During follow-up (median 7.1 years), clinical events occurred in 30,330 subjects (0.53%). 16,262 deaths (0.29%), 8578 MIs (0.15%), and 5967 strokes (0.10%). The risk of clinical events gradually increased with increasing total cholesterol (TC) and triglycerides and decreasing high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), largely driven by MI. Low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) had a J-shaped association with clinical events, showing the lowest risk for LDL-C of 84–101 mg/dL. Among lipid variables, triglycerides remained the sole independent predictor (adjusted hazard ratio, 1.26; *P* < 0.001) after adjusting for conventional risk factors. **Conclusions:** For statin-naïve young adults, the risk of clinical events was proportional to lipid levels, positively with TC and triglycerides, negatively with HDL-C, and J-shaped with LDL-C. Triglycerides had an independent and the strongest association with the clinical events. Screening and intervention for abnormal lipid levels, particularly triglycerides, from an early age might be of clinical value.

Keywords
Dyslipidaemia, nationwide population-based cohort, primary prevention, prognosis, young adult

Received 28 September 2019, accepted 13 December 2019

¹Department of Medical Statistics, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea
²Both Kyungdo Han and Hyung-Kwan Kim should be considered joint corresponding authors.

Corresponding author:
Hyung-Kwan Kim, Cardiac Diagnostic Test Unit, Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine/Carotid Atherosclerosis Center, Seoul National University Hospital 105, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Korea. Email: kwkim73@snu.ac.kr

¹Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea
²Healthcare System Gangnam Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea
³Cardiovascular Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea
⁴Department of Cardiology, Cardiovascular Center, Seoul National University Bundang Hospital, Gyeonggi, Gyeonggi, Korea

- 고지혈증, 젊다고 방치해선 안돼... 중성지방 관리해야
- 고지혈증, 20~30대도 적극 관리해야

서울대병원 강남센터 교수 : “젊은 층은 약물 치료에 소극적이고, 고지혈증과 중성지방을 대수롭지 않게 방관하는 경우가 많다”며 “나이가 젊더라도 고지혈증으로 진단 받으면 식이 운동 등 생활습관을 적극적으로 개선해야 하고, 필요할 경우 의사의 권고에 따라 약물 치료를 하는 것도 고려해야 한다”고 강조했다.

(2020.2.19 중앙일보, 연합뉴스, 매일경제, 이데일리, 의학신문, 후생신보, 메디파나뉴스, 메디컬투데이, 데일리메디)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

Gastroenterology 2020;158:2169–2179

Improved Accuracy in Optical Diagnosis of Colorectal Polyps Using Convolutional Neural Networks with Visual Explanations

Eun Hyo Jin,¹ Dongheon Lee,² Jung Ho Bae,¹ Hae Yeon Kang,¹ Min-Sun Kwak,¹ Ji Yoon Seo,¹ Jong In Yang,¹ Sun Young Yang,¹ Seon Hee Lim,¹ Joong Yoon Yim,¹ Joo Hyun Lim,¹ Goh Eun Chung,¹ Su Jin Chung,¹ Ji Min Choi,¹ Yoo Min Han,¹ Seung Joo Kang,¹ Jooyoung Lee,² Hee Chan Kim,^{1,2,3,4} and Joo Sung Kim^{1,2,3}

¹Department of Internal Medicine, Healthcare Research Institute, Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center, Seoul, Korea; ²Interdisciplinary Program in Bioengineering, Graduate School, Seoul National University, Seoul, Korea; ³Department of Internal Medicine, Liver Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea; ⁴Department of Biomedical Engineering College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea; and ⁵Institute of Medical & Biological Engineering, Medical Research Center, Seoul National University, Seoul, Korea

See editorial on page 2049.

BACKGROUND & AIMS: Narrow-band imaging (NBI) can be used to determine whether colorectal polyps are adenomatous or hyperplastic. We investigated whether an artificial intelligence (AI) system can increase the accuracy of characterization of polyps by endoscopists of different skill levels. **METHODS:** We developed convolutional neural networks (CNN) for evaluation of diminutive colorectal polyps, based on efficient neural architecture searches via parameter sharing with augmentation using NBIs of diminutive (≤5 mm) polyps, collected from October 2015 through October 2017 at the Seoul National University Hospital, Healthcare System Gangnam Center (training set). We trained the CNN using images from 1100 adenomatous polyps and 1050 hyperplastic polyps from 1379 patients. We then tested the system using 300 images of 180 adenomatous polyps and 120 hyperplastic polyps, obtained from January 2018 to May 2019. We compared the accuracy of 22 endoscopists of different skill levels (7 novices, 4 experts, and 11 NBI-trained experts) vs the CNN in evaluations of images (adenomatous vs hyperplastic) from 180 adenomatous and 120 hyperplastic polyps. The endoscopists then evaluated the polyp images with knowledge of the CNN-processed results. We conducted mixed-effect logistic and linear regression analyses to determine the effects of AI assistance on the accuracy of analysis of diminutive colorectal polyps by endoscopists (primary outcome). **RESULTS:** The CNN distinguished adenomatous vs hyperplastic diminutive polyps with 86.7% accuracy, based on histologic analysis as the reference standard. Endoscopists distinguished adenomatous vs hyperplastic diminutive polyps with 82.5% overall accuracy (novices, 73.8% accuracy; experts, 82.8% accuracy; and NBI-trained experts, 87.6% accuracy). With knowledge of the CNN-processed results, the overall accuracy of the endoscopists increased to 88.5% (*P* < .05). With knowledge of the CNN-processed results, the accuracy of novice endoscopists increased to 85.6% (*P* < .05). The CNN-processed results significantly reduced endoscopic time of diagnosis (from 3.92 to 3.17 seconds per polyp, *P* = .043). **CONCLUSIONS:** We developed a CNN that significantly increases the accuracy of evaluation of diminutive colorectal polyps (as adenomatous vs hyperplastic) and reduces the time of diagnosis by

AI, 대장 선종 이미지 '심층팔구' 가려내

서울대병원 강남센터 교수 : “AI 기반 진단 보조 시스템은 조만간 내시경 분야의 공범위하게 도입될 것”이라며 “AI를 통한 진단이 판독 정확도에 도움이 되어 실제 임상에서 보조 진단법으로 사용 가능성을 확인한 첫 번째 연구”라고 의미를 밝혔다.

(2020.6 헤럴드경제, 데일리메디, 중앙일보, 라포르시안, 파이낸셜뉴스, 메디컬투데이, 메디칼타임즈, 의학신문, 메디파나뉴스, 국민일보, 스포츠조선, 이데일리, 스포츠경향)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과



젊은층도 대사증후군 4개 이상엔 심혈관 석회화 진행 4.6배 ↑

서울대병원 강남센터 교수 : “혈압이나 중성지방 상승은 사실 증상이 없기 때문에 규칙적으로 측정하지 않으면 누구도 알 수 없다”면서 “젊다고 건강을 과신하지 말고 정기검진에서 이상이 있을 경우 꼭 전문의와 상담하고 필요하면 약물치료도 적극 고려해야 한다”고 조언했다.

(2023.5 아시아경제, 국민일보, 아시아경제, 한성경제, 의약뉴스, 메디컬월드뉴스, 코리아헬스로그, 헬스조선, 코메디닷컴, 후생신보, 메디컬옵저버, 한국일보, 팜뉴스, 스포츠조선, 경기일보, 이데일리)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과



신종 전자담배, 금연은 커녕 의지만 꺾는다

서울대병원 강남센터 교수 : “신종 담배가 덜 유해한 담배 혹은 금연에 도움되는 것처럼 마케팅에 잘못 활용되면서 흡연을 오히려 부추기고 있다”며 “특히 30~40대에서 궤련형 전자담배를 많이 사용하는데 금연이 필요한 이 연령층에서 금연에 대한 관심과 시도가 적다는 것은 문제”라고 지적했다. 이어 “담배의 위험에서 벗어나는 유일한 방법은 모든 종류의 담배를 끊는 것”이라고 했다.

(2021.5 데일리메디, 레이디경향, 스포츠경향, 헬스조선, 한국일보, 메디파나뉴스, 메디컬투데이, 의약뉴스, e의료정보, 헬스경향, 매일경제, 스포츠조선, 중앙일보, 이데일리)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과



- 수면내시경 중 '헐크' 변신... 진정제 2mg 줄여 예방가능
- 수면내시경 중 '헐크'된 경험 있다면 진정제 용량 조절 필요

서울대병원 강남센터 교수 : "내시경 검사에서 역설 반응이 발생하면 위험할 뿐 아니라 자세한 검사가 어렵다"면서 "자신의 행동을 기억할 수 없는 수검자에게는 큰 두려움으로 남곤 한다. 이전검사에서 역설 반응이 있었다면 의료진에게 자신의 병력을 밝히는 동시에 진정 여부에 의료진과 미리 상의할 필요가 있다"며 "진정 내시경을 하게 되면 의료진은 최소한의 진정제를 사용. 검사를 시행하는 것이 좋겠다"고 조언했다.

(2022.1 국민일보, 세계일보, 경향신문, 헬스조선, 매일경제, 스포츠조선, 한국일보, 헤럴드경제, 데일리메디, 헬스경향, 메디컬투데이, 후생신보, 메디파나뉴스)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과



대장내시경 검사 수행 질지표, 실시간 측정 시스템 개발

서울대병원 강남센터 교수 : "해당 시스템은 발견된 용종에 따른 대장암 발생 리스크의 단편적인 평가부터 선종 발견율 같은 내시경 의사의 수행 성적에 따른 리스크를 함께 평가할 수 있다. 따라서 최적화된 대장내시경 추적 관찰기간을 제시하는 임상지원시스템(Clinical decision making system)으로 활용이 가능하며, 이를 통해 감시 간격 중의 중간암 발생 예방과 이로 인한 사회적 비용을 크게 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다"고 말했다.

(2022.1 국민일보, 세계일보, 경향신문, 헬스조선, 매일경제, 스포츠조선, 한국일보, 헤럴드경제, 데일리메디, 헬스경향, 메디컬투데이, 후생신보, 메디파나뉴스)

건강검진 데이터를 이용한 연구의 결과

scientific reports

OPEN Leveraging deep phenotyping from health check-up cohort with 10,000 Korean individuals for genome-wide association study of 136 traits

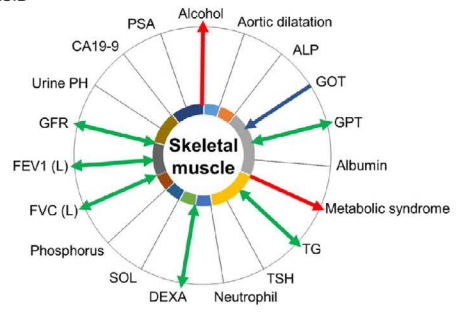
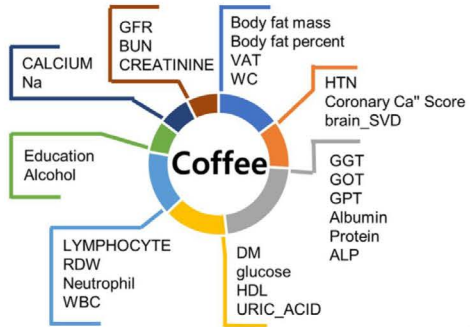
Eun Kyung Cho^{1,2}, Manu Shivakumar^{1,2}, Anurag Verma¹, Shefal Setia Verma¹, Seung Ho Cho¹, Joo Sung Kim^{1,3,4,5,6} & Dokyoon Kim^{1,3,4,5,6}

The expanding use of the genome-wide association study (GWAS) faces challenges in the context of using International Classification of Diseases billing codes for phenotype definition, imbalanced study population ethnicity, and constrained application of the results to research. We performed a PhenoWAS utilizing 136 deep phenotypes corroborated by comprehensive health check-ups in a Korean population, along with trans-ethnic comparisons through using the UK Biobank and Biobank Japan Project. Meta-analysis with Korean and Japanese population was done. The PhenoWAS associated 65 phenotypes with 24,123 significant variants (P < 5.0 × 10⁻⁸). Network analysis, visualization of cross-phenotype mapping, and causal inference mapping with Mendelian randomization were conducted. Among phenotype pairs from the genotype-driven cross-phenotype associations, we evaluated penetrance in correlation analysis using a clinical database. We focused on the application of PhenoWAS in order to make it robust and to aid the derivation of biological meaning post-PhenoWAS. This comprehensive analysis of PhenoWAS results based on a health check-up database will provide researchers and clinicians with a panoramic overview of the networks among multiple phenotypes and genetic variants, laying groundwork for the practical application of precision medicine.

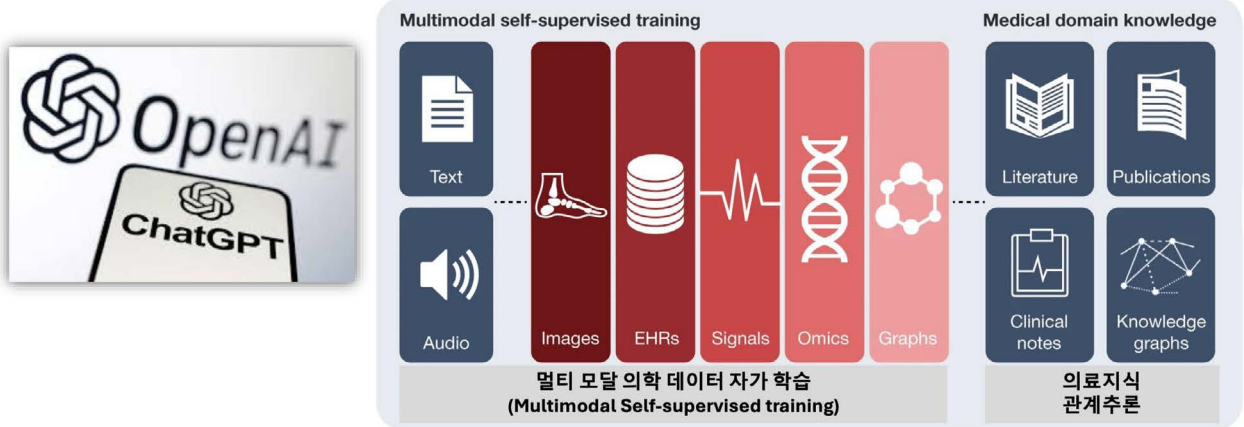
From the healthcare perspective, the key concept of precision medicine generally refers to incorporating genetic, lifestyle, environmental, and cultural factors into one's health status to provide personalized healthcare¹. The genome-wide association study (GWAS) is one tool able to build this purpose². PhenoWAS explores association among genetic variants and a wide range of traits, including clinical outcomes and lifestyle, and environment³. However, PhenoWAS in data has encountered several challenges in practice. First, most PhenoWAS defined phenotypes using International Classification of Diseases (ICD) terms such as billing codes or phenodes (a type of ICD code grouping). These billing codes can bring an underlying bias into healthcare practices⁴. Second, most genetic association studies have been done in limited, non-Asian populations⁵. A PhenoWAS performed on a homogeneous population from a singular nation can be more powerful as the pool of cases and controls are divided across the same population. Though recent studies have involved Asian populations, such as a PhenoWAS study in the Japanese population⁶ and construction of an Asian reference genome dataset⁷, only a few studies have been conducted in Asian populations, and no PhenoWAS has compared the ethnic differences. Third, in general, the final reports of a PhenoWAS are mainly composed of data-driven analysis and its results, including a

¹Department of Biostatistics, Epidemiology and Informatics, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, 350E Roberts Building, 2100 Hamilton Walk, Philadelphia, PA 19104-6216, USA. ²Department of Surgery, Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center, Seoul 06276, South Korea. ³Department of Genetics, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA. ⁴Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital Healthcare System Gangnam Center, Seoul 06276, South Korea. ⁵Department of Internal Medicine and Liver Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul 05280, South Korea. ⁶Institute for Biomedical Informatics, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA. ⁷These authors contributed equally: Eun Kyung Cho and Manu Shivakumar. *These authors jointly supervised this work: Joo Sung Kim and Dokyoon Kim. ✉email: jsookim@seu.ac.kr; dokyoon.kim@perennia.upenn.edu

Scientific Reports | (2023) 13:4930 | <https://doi.org/10.1038/s41598-023-04800-2> nature portfolio



인공지능시대에 건강검진 빅데이터의 가치



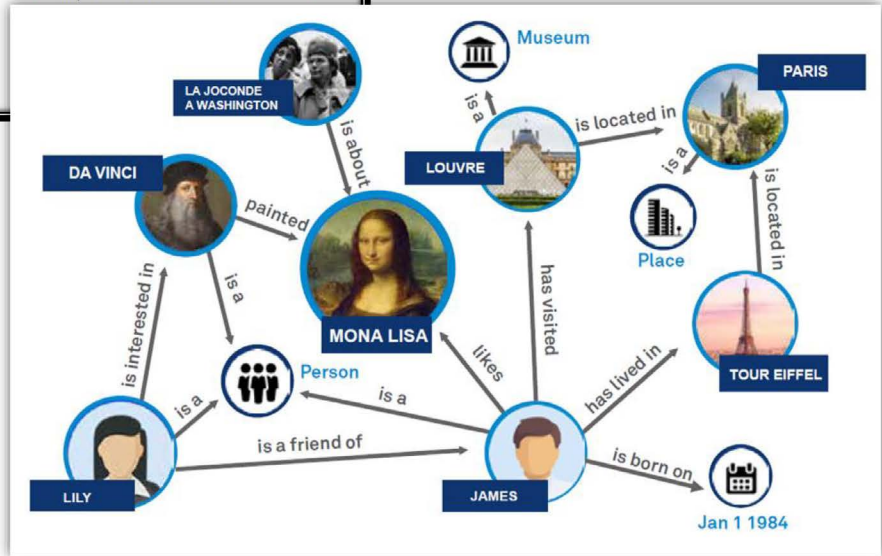
- 활용 서비스
- 수진자와대화
 - AI 음성노트
 - AI 증강현실
 - AI 영상판독

인공지능시대에 건강검진 빅데이터의 가치

Knowledge graphs and their applications

Nowadays a search engine such as Google goes beyond presenting to the user a list of results relevant to some query. Consider for instance asking Google about an important artist such as Leonardo da Vinci. Apart from the list of relevant results,...

Science Entertainment
2019년 7월 7일 | Charlie Abela | 4 min read

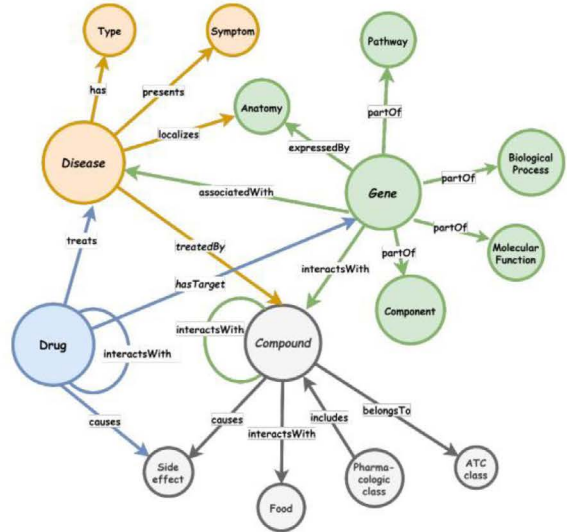


TIMES MALTA

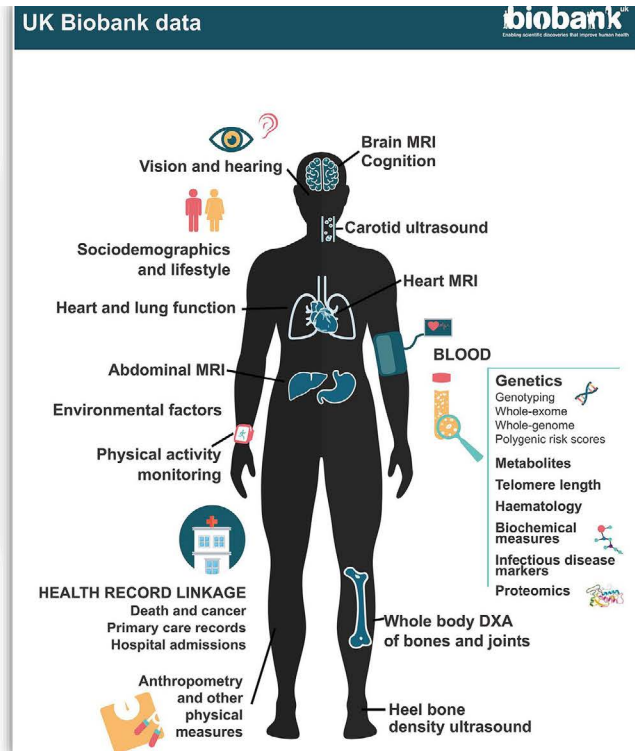
인공지능시대에 건강검진 빅데이터의 가치

Healthcare Knowledge Graph Construction: State-of-the-art, open issues, and opportunities

Bilal Abu-Salih¹, Muhammad AL-Qurishi², Mohammed Alweshah³,
Mohammad AL-Smadi^{4,5}, Reem Alfayez¹, Heba Saadeh¹,
¹ The University of Jordan, Jordan ² King Saud University, Saudi Arabia ³
Al-Balqa Applied University ⁴ Jordan University of Science and Technology
⁵ Qatar University



건강검진 데이터 연구 결과와 가치



건강검진 데이터 연구 확장을 위한 과제

- 검진센터별 문진 세부 항목 통합
- 국민건강보험공단, 보험심사평가원, 중앙암등록본부 암등록자료 연계
- 검진 기관간 결과 연계
- 검진 기관 – 데이터과학자 – 인공지능 공학자 – 헬스케어 산업의 collaboration

발표 4

국민건강보험

공단 건강검진 데이터의 디지털화

박종헌 국민건강보험공단 급여관리실장(前빅데이터전략본부장)

공단 (건강검진) 데이터의 디지털화

국민건강보험공단 급여관리실장 박종현

I. 건강보험자료 개요

업무상 수집 정보

- 국민건강보험법 제96조(자료의 제공) ① 공단은 국가, 지방자치단체, 요양기관, 「보험업법」에 따른 보험회사 및 보험료율 산출 기관, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관, 그 밖의 공공단체 등에 대하여 다음 각 호의 업무를 수행하기 위하여 주민등록·가족관계등록·국세·지방세·토지·건물·출입국관리 등의 자료로서 대통령령으로 정하는 자료를 제공하도록 요청할 수 있다.
 - 1. 가입자 및 피부양자의 자격 관리, 보험료의 부과·징수, 보험급여의 관리 등 건강보험사업의 수행
 - 2. 제14조제1항제11호에 따른 업무의 수행

3

업무상 수집 정보

- 자격 관련
 - 주민등록자료, 가족관계등록자료, 병역 복무자료, 수용시설의 입·출소 자료, 외국인등록자료, 출입국자료, 국적 취득 및 국적 상실 등에 관한 자료
- 부과 관련
 - 과세·환급자료, 토지·건물·선박등기사항증명서, 농지·자동차·건설기계·선박·항공기 등록원부
 - 신용카드 가맹점 자료, (공익)보상금에 관한 자료, 확정일자 부여 자료, 임대사업자 등록자료 및 임대주택 관련 통계 자료
 - 다른 법령 급여나 보상 관련 자료
- 요양급여 관련
 - 진료기록부등과 처방전, 조제기록부, 요양급여비용 계산서·영수증과 본인부담금수납대장, 약제·치료재료·의료기기 등 구입에 관한 자료
 - 교통사고 등 사건사고 내역자료, 특수형태근로종사자·산업재해 자료

4

업무상 수집 정보

- 공급자 관련
 - 요양기관, 의료급여기관, 의료기관, 건강검진기관, 의약품도매상 등에 대한 업무정지·허가취소 등 처분에 대한 자료,
 - 건강검진기관 자료, 사해행위(詐害行爲) 자료
- 가입자 지원 관련
 - 구조·구급활동자료 등 화재·재난·재해 관련 자료,
 - 보조기기 관련자료, 치과분야 등록자료, 본인일부부담산정특례 등록자료, 임신·출산 진료비, 희귀난치성질환자 의료비 관련 자료,
 - 국민연금·고용보험가입자 자료, 체불임금 자료 등
- 보건의료인력 관련
 - 요양기관 및 장기요양기관의 시설·장비·인력 등 요양기관 현황 자료

5

업무상 수집 정보

- 노인장기요양 관련
 - 수급자의 일상생활·신체활동 지원 및 인지기능의 유지·향상 용구 제조·수입·판매·도매 현황, 원가 관련 자료 등 보험급여 비용의 결정·조정과 관련한 자료
- 기타
 - 「의료급여법」 등 다른 법령에 따라 공단이 수탁한 사업 또는 건강보험과 관련하여 보건복지부장관이 필요하다고 인정한 업무 수행에 필요한 자료, 약제·치료재료·의료기기·보조기기의 제조·수입·판매·도매 업무를 하는 자의 제조·수입·판매·도매 현황 및 관련 서류, 원가 관련 자료 등 보험급여비용의 결정·조정과 관련한 자료,
 - 그 밖에 국가, 지방자치단체, 요양기관, 「보험업법」에 따른 보험회사 및 보험료율 산출 기관, 「공공기관의 운영에 관한 법률」에 따른 공공기관, 그 밖의 공공단체 등이 보유한 자료로서 법 제14조제1항 각 호의 업무를 위해 필요한 자료

6

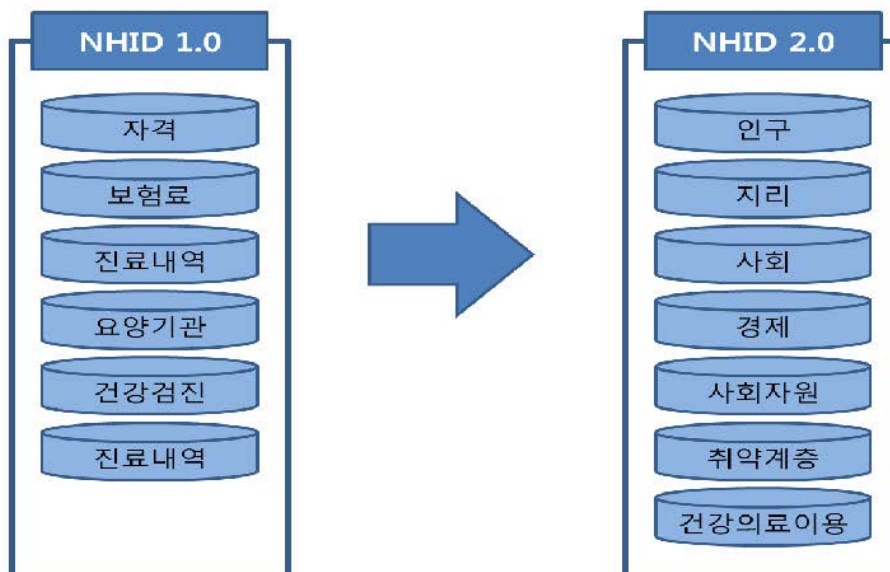
수집 정보 활용

- 업무를 위해 수집된 개인정보들을 가명처리하여 활용
 - 개인정보보호법 제28조의2(가명정보의 처리 등) ① 개인정보처리자는 통계작성, 과학적 연구, 공익적 기록보존 등을 위하여 정보주체의 동의 없이 가명정보를 처리할 수 있다.
 - 개인정보보호법 제2조(정의) 1의2. "가명처리"란 개인정보의 일부를 삭제하거나 일부 또는 전부를 대체하는 등의 방법으로 추가 정보가 없이는 특정 개인을 알아볼 수 없도록 처리하는 것을 말한다.
 - 8. "과학적 연구"란 기술의 개발과 실증, 기초연구, 응용연구 및 민간 투자 연구 등 과학적 방법을 적용하는 연구를 말한다

7

건강보험자료 개요

- 인구, 지리, 사회, 경제 등 다양한 정책연구 및 사회경제적 이슈탐색에 활용할 수 있는 전 국민 DB로 영역 확장



8

인구사회경제지리 영역

건강보험 빅데이터의 주요 변수 - 1

인구사회학적 변수



성별

- 남 / 녀



나이

- 수진사정/ 연도말



출생

- 출생일자



사망

- 사망일자



장애

- 장애유형(15개)
- 장애등급(6개)
- 등록일자



거주지역

- 환자, 의료기관, 사업장
- 시군구 수준/지오코딩



가입자 유형

- 직장가입자 및 피부양자
- 지역세대주 및 세대원
- 의료급여수급권자



보험료

- 금액
- 10분위
- 조정 금액



사업장 유형

- 산업 분야
- 사업장 규모

인구사회경제지리 영역

- 인구학적 및 지리학적 변수

STD_VYYY	INDLDSCL_NO	SEX_TYPE	EYEAR	GAIBJ_TYPER	RYSN_ADDR_CD	FCREIGNER_Y	CMPR_DSB_GRADE	MAIN_DSB_TYPE	HRRR_HEAD_INDLDSC	CNT_ID_HH_RF_FD
2017	20000659	1	1961	5	41281540				20000659	1
2017	20000660	2	1995	6	41390593				20000660	2
2017	20000661	2	1965	5	41390593				20000661	2
2017	20000662	2	2005	1	41461540				20000662	3
2017	20000663	2	2004	1	41461540				20000663	3
2017	20000664	2	1974	1	41461540				20000664	3
2017	20000666	1	1958	1	1114065				20000666	1
2017	20000667	2	1983	5	41480262				51762364	4
2017	20000669	1	1976	6	41630550	Y			38957744	4
2017	20000671	2	1977	1	28245602				20000671	3
2017	20000672	1	1970	1	41271570				20000672	1
2017	20000673	1	1961	1	11500590				20000673	1
2017	20000674	1	1979	1	41500530				20000674	2
2017	20000675	1	1990	2	20237090				20000675	3
2017	20000676	2	2000	2	28237690				20000676	3
2017	20000677	2	1969	1	28237690		03	08	20000677	3
2017	20000678	1	1969	1	28200551				28200551	1
2017	20000679	2	1929	2	44133256				13112205	2
2017	20000680	1	1983	5	45113641				20000680	2
2017	20000683	2	1934	6	29140760				20000683	1
2017	20000684	1	1973	2	41150573				11478274	2
2017	20000686	1	1967	1	11710555				20000686	1
2017	20000687	1	1979	5	41111566		03	04	20000687	2
2017	20000688	2	1994	2	41135620				20000688	3
2017	20000689	2	1965	2	41135620				20000689	3

인구사회경제지리 영역

- 행정구역 변경 이력관리

STD_YYYYMM M	STD_DT	CBF_ADDR_CD	CAF_ADDR_CD	PRTY	CNT_CAF_B Y_CBF
200801	20080101	11110510	11110510	1	1
200802	20080201	11110510	11110510	1	1
200803	20080301	11110510	11110510	1	1
200804	20080401	11110510	11110510	1	1
200805	20080501	11110510	11110510	1	1
200806	20080601	11110510	11110510	1	1
200807	20080701	11110510	11110510	1	1
200808	20080801	11110510	11110510	1	1
200809	20080901	11110510	11110510	1	1
200810	20081001	11110510	11110510	1	1
200811	20081101	11110510	11110515	1	1
200812	20081201	11110510	11110515	1	1
200901	20090101	11110510	11110515	1	1
200902	20090201	11110510	11110515	1	1
200903	20090301	11110510	11110515	1	1
200904	20090401	11110510	11110515	1	1
200905	20090501	11110510	11110515	1	1
200906	20090601	11110510	11110515	1	1
200907	20090701	11110510	11110515	1	1

11

인구사회경제지리 영역

- 지리 좌표(Geo-coding)

STD_YYYYMM M	MDCATE_Y M	INST_NM	4CDR	YCYANG_SIL GUN_GL	X_CORD_N EC	Y_CORD_N EO	ENT_NO_NC O	XY_ID_NC	X_CORD_NC O	Y_CORD_NC O
20102	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20103	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20104	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20105	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20106	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20107	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20108	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20109	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20110	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20111	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20112	3420631	조치원읍 2명읍	충남 안 기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20201	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20202	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20203	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20204	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20205	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20206	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20207	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20208	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20209	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20210	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20211	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321	225700.444300	225750	444550	
20212	3420631	조치원읍 2명읍	충청남도 연기 군 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321	225700.444300	225750	444550	

12

인구사회경제지리 영역

- 활용 가능성

- 대상집단 층화: 성, 연령, 장애 유형 및 등급, 외국인 여부 등
 - 가구구성: 건강보험증 구성 가구, 주민등록상 동거 가구, 가구원 수 등
 - 소득수준: 개인별 분위, 가구원수 보정 가구 분위 등
 - 직업: 업종, 사업장 규모 등
- 환자 거주지 혹은 요양기관 및 사업장 소재지 층화: 시도, 시군구, 동읍면
 - 지리적 좌표: 거주지 및 소재지 사이 이동시간, 기후환경 자료 연계, Grid 단위 분석 등

13

인구사회경제지리 영역

- 코로나 상생 국민지원금 지급대상 모의실험

- 목적: 코로나19 피해 조기 회복을 위한 정부 지원계획 중 일부('21.7. 정부 합동 발표 중)
- 지원대상: 소득하위 80%+ α 이하 ... '21.6.30. 주민등록표, 보험료 기준
- 현황: 행망(가구단위) + 자격(보험료)을 결합 분석한 사례
- 주요 시뮬레이션
 - 피부양자 중 별도 행망가구인 자녀 및 배우자 통합
 - 맞벌이 가구는 가구원 수 + 1인 우대
 - 가구원 중 외국인 시뮬레이션 등

14

인구사회경제지리 영역

- 연구 사례: 분만취약지

거주지	총 분만(명)	시군구 내 분만(명)	시도 내 분만(명)	시군구 자체충족률	시도 자체충족률
춘천시	1,815	1,422	1,505	78%	83%
원주시	2,272	1,755	1,833	77%	81%
강릉시	1,155	881	965	76%	84%
속초시	493	294	376	60%	76%
동해시	597	339	454	57%	76%
강원도	9,246	4,849	6,780	52%	73%
전국	380,405	145,327	289,209	38%	76%
삼척시	359	115	264	32%	74%
홍천군	364	30	253	8%	70%
태백시	229	13	156	6%	68%
횡성군	171	0	127	0%	74%
양양군	118	0	87	0%	74%
평창군	180	0	121	0%	67%
고성군	162	0	106	0%	65%
정선군	197	0	120	0%	61%
양구군	204	0	115	0%	56%
화천군	234	0	121	0%	52%
인제군	225	0	115	0%	51%
영월군	141	0	32	0%	23%
철원군	330	0	30	0%	9%

15

인구사회경제지리 영역

- 연구 사례: 분만취약지

거주지	거리 평균값(km)	거리 중앙값(km)
속초시	37.91	2.11
강릉시	26.97	2.73
춘천시	20.50	2.78
원주시	20.73	3.38
동해시	38.87	4.18
전국	21.39	4.35
강원도	36.40	4.68
삼척시	48.90	9.70
양양군	50.94	15.79
횡성군	34.54	17.90
고성군	68.38	23.00
홍천군	48.77	24.46
영월군	48.91	24.72
화천군	73.44	29.18
양구군	77.70	36.15
평창군	53.73	40.14
인제군	78.54	48.64
태백시	70.82	49.20
철원군	74.08	52.31
정선군	66.73	57.74

16

인구사회경제지리 영역

- 연구 사례: 송전선/원전 건강 영향
 - 지오코딩(위도/경도) 및 GRID 활용
 - 전국 송전선/원전 좌표와 거주지 좌표 사이 거리 정보 입력
 - 거리에 따른 거주민들의 관련 질환 유병률 산출

17

생활습관 및 신체계측, 검사

건강보험 빅데이터의 주요 변수 - 2



건강행태 및 검사

	건강 행태		생의학적 검사
흡연	흡연력	신체계측	신장 / 체중 / 허리둘레
	양 / 기간		시각 & 청각 측정
음주	음주 이력	혈액검사	혈압 (수축기 / 이완기)
	양 / 기간		공복혈당 / 콜레스테롤 / HDL / LDL / 중성지방
신체활동	걷기 / 보통 정도 / 격렬	암	간 기능 / 신장 기능 검사
질병과거력	심혈관계 질환 과거력 및 가족력		영상자료 (조영검사, 초음파 등)
		암 과거력 및 가족력	내시경검사
정신건강	인지 / 우울		생검

생활습관 및 신체계측, 검사

- 과거력 및 가족력

EXMD_BZ_Y YY	NDLJSCM NU	SEX	AGE	AGE_ID	TIME_ID	Q_PHK_DXL STR	Q_FFCD% HICZ	Q_PFD% HIN	Q_PHK_DXL DM	Q_FFCD% IK	Q_FFCD% Z	Q_PFD% K	Q_PHK_DXL DM	Q_PHK_DXL
2017	20296863	2	57	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	22296308	2	50	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	33180212	2	65	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	9235110	2	61	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	15363294	2	60	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	68463367	2	62	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	22260297	2	40	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	32104235	2	45	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	30220400	2	74	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	28315246	2	40	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	22217230	2	40	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	20142196	1	31	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	20119108	2	20	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	36218292	2	64	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	27491227	2	51	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	18116276	2	64	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	50238293	1	31	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	676143	2	45	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	38213222	2	40	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	30742340	2	75	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	38202227	2	25	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	38263214	2	55	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	28238236	2	62	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	47230219	2	30	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0
2017	15206125	2	52	20	71222	0	1	0	0	1	0	0	0	0

생활습관 및 신체계측, 검사

- 건강행태

EXMD_BZ_Y YY	NDLJSCM NO	Q_EMK_VN	Q_EMK_FRE DF	Q_EMK_PRE LMT	Q_EMK_NO W_DNT	Q_EMK_NO W_AMT_V	Q_DRK_FRQ _VDRN	Q_DRK_AMT _VDRN	Q_PA_VD	Q_PA_MD	Q_PA_WALK
2017	40000002	1	.	.	.	.	0	.	1	3	7
2017	40000004	1	.	.	.	.	0	.	3	3	7
2017	40000006	1	.	.	.	.	0	.	0	0	7
2017	40000007	2	1	1	.	.	0	.	3	3	5
2017	40000010	3	.	.	43	20	7	0	0	7	7
2017	40000011	1	.	.	.	.	.	7	0	0	5
2017	40000012	1	.	.	.	.	.	5	0	1	7
2017	40000016	1	.	.	.	.	.	.	0	0	7
2017	40000019	3	.	.	23	20	4	10	0	0	7
2017	40000022	1	.	.	.	.	0	.	0	0	7
2017	40000023	2	4	20	.	.	2	10	0	0	1
2017	40000025	1	.	.	.	.	0	.	0	0	7
2017	40000029	2	2	5	.	.	3	8	0	0	3
2017	40000030	3	.	.	23	20	3	15	1	3	7
2017	40000031	1	.	.	.	.	0	.	0	7	7
2017	40000032	3	.	.	51	20	0	.	0	0	5
2017	40000033	3	.	.	23	20	0	.	0	0	5
2017	40000039	3	.	.	35	15	0	.	4	3	4
2017	40000042	1	.	.	.	.	0	.	3	3	3
2017	40000043	2	10	20	.	.	.	3	0	0	7
2017	40000055	2	5	20	.	.	0	.	0	0	5
2017	40000056	1	.	.	.	.	.	2	0	0	7
2017	40000057	1	.	.	.	.	0	.	2	1	7
2017	40000058	3	.	.	35	7	3	2	0	0	7
2017	40000062	1	.	.	.	.	2	4	0	0	7
2017	40000063	3	.	.	3	10	2	15	0	0	7

생활습관 및 신체계측, 검사

- 신체계측 및 검사결과

EXMD_BZ	INDL03C	GIE_HGT	GIE_WGT	GIE_BMI	GIE_WSTC	GIE_BP_S	GIE_EP_04	GIE_FBS	GIE_TOT...	GIE_TC	GIE_HDL	GIE_LDL	GIE_CFTN
2017	2492664	153	66.7	24.1	70	110	70	12	127	70	51	20	0.7
2017	1301962	150.8	78.7	33.4	54	128	87	18	164	247	75	58	0.7
2017	1063064	174.9	67.7	23.0	7	90	61	30	100	172	71	39	0.0
2017	5317220	158.8	65	25.8	76	110	77	30	217	138	75	112	0.7
2017	2615570	176	55	13.1	72	110	70	73	164	52	63	39	0.8
2017	4504825	175	77	25.1	20	100	90	74	164	00	70	29	0.0
2017	5482968	180	59	22	77	104	64	32	155	94	62	110	0.6
2017	2461012	150	47	11.1	46	110	71	22	100	9	41	1	0.7
2017	5802071	158	57	21.8	70	110	77	30	144	87	54	74	0.6
2017	673619	165	55	23.2	70	106	65	73	127	67	75	41	0.8
2017	2201525	164	64	23.0	22	110	70	32	203	135	70	30	0.0
2017	4887322	180	50	13.8	76	110	77	71	143	54	94	78	0.6
2017	1967198	167	47	11.3	20	110	71	38	116	00	94	16	0.0
2017	5085675	153.8	48.5	13.1	78	110	77	12	155	98	62	177	0.0
2017	20228217	159.8	70.1	21.3	39	118	75	37	226	166	93	145	0.7
2017	1364005	170.0	45.0	11.1	70	110	70	35	200	69	90	124	0.0
2017	5867628	166	61	22.4	70	118	75	37	153	138	62	172	0.8
2017	913014	173.7	18.5	21.1	87	110	71	33	147	07	62	17	0.7
2017	5670717	152	63.7	27.4	76	132	87	38	169	90	67	170	0.6
2017	2822821	157	65	23.6	39	126	85	37	213	107	73	117	0.7
2017	16627419	171.7	60.7	23.2	75	110	70	30	224	125	62	127	0.7
2017	5755075	153.8	43	13.4	54	118	75	30	122	74	54	173	0.8
2017	1114019	166	50	21.2	62	110	71	22	200	9	62	141	0.7
2017	882272	150	57	21.8	70	110	77	30	167	74	62	174	0.7
2017	19716327	165	72	25.4	26	136	95	30	159	172	51	33	0.9
2017	2200089	100	70	22.0	7	110	70	76	17	50	70	24	0.2
2017	5802066	172	63	22	52	130	97	32	222	106	57	148	0.9

21

생활습관 및 신체계측, 검사

- 연구 사례

ORIGINAL ARTICLE

Disparities in Liver Cancer Surveillance Among People With Disabilities

A National Database Study in Korea

Jae Youn Seo, MD,* Dong Wook Shin, MD, DrPH, MBA,*†
 Su Jong Yu, PhD,‡ Jin Hyung Jung, MS,§ Kyungdo Han, PhD,||
 In Young Cho, MD,¶ So Young Kim, PhD,# Kui Son Choi, PhD,**
 Jong Heon Park, PhD,†† Jong Hyock Park, MD, MPH, PhD,#
 and Ichiro Kawachi, PhD,‡‡

22

진료내역 및 요양기관 자원 영역

건강보험 빅데이터의 주요 변수 - 3



의료이용 및 요양기관 변수

	의료이용		요양기관
질병	ICD-10 코드	인력	의사, 간호사, 치료사의 수
	내원 / 외래		의료인력 현황 및 정보
의료이용	응급실 / 중환자실	시설		병실 / 병상 / 중환자실 / 응급실 등 정보
	재원기간		
	처방일수		
비용	공단부담 / 본인부담	장비	CT / MRI / PET 등 보유현황
진료상세	의료 행위 및 치료재료		
	약물 주성분		
약물	약물 제품명		
	투약량		

국민건강보험공단 빅데이터운영실

National Health Insurance Service

진료내역 및 요양기관 자원 영역

- 진료내역

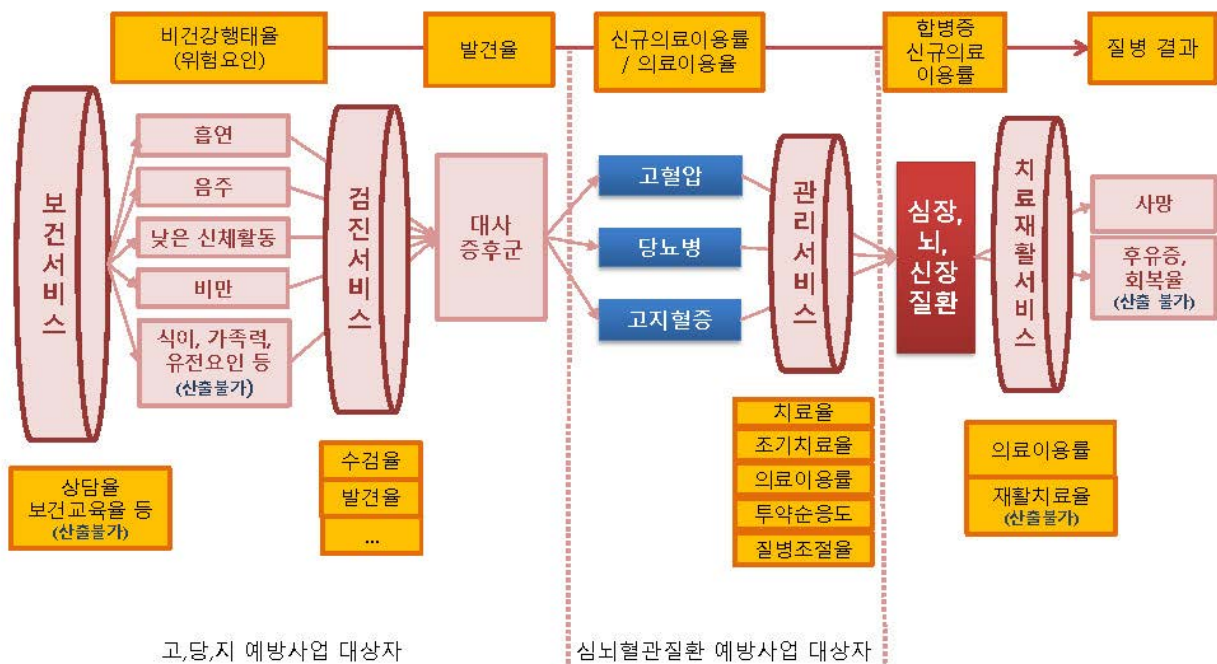
NDI_SEQ NO	MDCATF ST ID	FORM_LCD	MDCATF TY M	D.SP S N YH	SICK_SYM1	SICK_SYM2	USI1FP DR CNT	TOT PRG1 DD CNT	OPRTN_YK	FD RC TOT AMI	ECC_SBA	ECG INS P IIBN AMI
35287028	03	03	4152726	0	E114	E1810	1	C 0		3620	0	10620
35333805	03	03	36200811	00	Z0C0		1	C 0		5750	0	15730
45333005	03	03	31208551	00	Z348		1	C 0		3620	0	19920
5C323744	03	03	39100020	2	J06J		1	C 0		7450	2510	14840
4431246	03	03	31100602	2	C11		111	I II		44710	11	342510
35230016	03	03	05100010	2	P120		1	C 0		3150	2370	16230
14933072	03	03	38519822	10	Z348		1	C 0		3620	1200	9620
0353901	03	03	31204728	00	Z348	C3422	1	C 0		24560	1210	23130
35583855	03	02	3832627	2	C218	C757	33	C 0		1264770	0	1364770
4431246	03	03	1110021	2	F21E		11	I II		4710	11	10210
14904077	03	02	07100114	2	C0C9		0	C 0		3070	0	10670
35341579	03	02	31287221	2	E119	F03	6	C 0		33140	0	35440
46684153	03	02	31286351	2	C3000	F053	13	C 0		5323680	0	3329230
35502339	03	03	36522028	00	R0E	F0960	1	C 0		4660	1200	13850
4431246	03	03	3110021	111	F11E		1	I II		4610	1111	13841
1593090	03	03	30209026	04	K225		1	C 0		4000	1200	10020
2221223	03	03	21100229	2	M183E		1	C 0		5600	1300	15320
35053628	03	03	34100359	2	J209		1	C 0		2500	0	12900
35323822	03	03	34100359	2	P559		1	C 0		7450	0	17450
4431246	03	03	35100117	11	M255		1	I II		4610	11	14841
27717034	03	03	30202629	00	H139		1	C 0		3540	1200	9440
20902853	03	03	3720623	00	H139	20E	1	C 0		5100	1300	13620
35541256	03	03	37100122	2	J90	C3190	1	C 0		2670	1300	11140
3587360	03	03	1100052	2	H729	-6068	1	C 0		4600	2150	12410

진료내역 및 요양기관 자원 영역

• 진료상세내역

INDL_DSCM_NO	MDCARE_ST_RT_DT	MCARE_DIV_CD	UPRC	DDI_MQTY_FREQ	TOT_MCNT	AMT	TIME1_MDC_T_CPCT	EFMDC_CLS_F_NO	WK_COMPN_CD
29693149	20170101	M1004108	3740.00	1,000	1	7480	2,0000		
29693149	20170101	M1004108	3740.00	1,000	1	7480	2,0000		
29693149	20170101	M1004108	3740.00	1,000	1	7480	2,0000		
29693149	20170101	M1004108	3740.00	1,000	1	7480	2,0000		
29693149	20170101	K0001022	230.00	1,000	9	4140	2,0000		
29693149	20170101	K6100003	523.00	1,000	1	1046	2,0000		
29693149	20170101	M1004108	3740.00	1,000	1	14960	4,0000		
29693149	20170101	B0753101	1160.00	1,000	1	13920	12,0000		
29693149	20170101	653100841	2021.00	2,000	1	4042	1,0000	811	197332BIJ
29693149	20170101	643303670	6779.00	4,000	6	162696	1,0000	618	329600BIJ
29693149	20170101	641601641	280.00	2,000	1	560	1,0000	237	146431ASS
29693149	20170101	678900721	1227.00	2,000	1	2454	1,0000	339	228713BIJ
29693149	20170101	645101681	236.00	1,000	2	472	1,0000	315	248830BIJ
29693149	20170101	640001091	1595.00	2,000	1	3190	1,0000	331	228714BIJ
29693149	20170101	642902231	679.00	3,000	2	4074	1,0000	232	222830BIJ
29693149	20170101	645102672	1544.00	2,000	1	3088	1,0000	331	349400BIJ
29693149	20170101	645101422	1323.00	3,000	2	7938	1,0000	641	194131BIJ
29693149	20170101	652601573	1327.00	3,000	4	15924	1,0000	641	194131BIJ
29693149	20170101	653100841	2021.00	2,000	2	8084	1,0000	811	197332BIJ
29693149	20170101	649700730	26.00	2,000	1	52	1,0000	237	185102ACH
29693149	20170101	668902071	3860.00	1,000	3	11580	1,0000	421	189303ASS
29693149	20170101	642902231	679.00	3,000	16	32592	1,0000	232	222830BIJ
29693149	20170101	626900390	4911.00	4,000	1	19644	1,0000	821	158317ATC
29693149	20170101	678900721	1227.00	1,000	4	4908	1,0000	339	228713BIJ

진료내역 및 요양기관 자원 영역

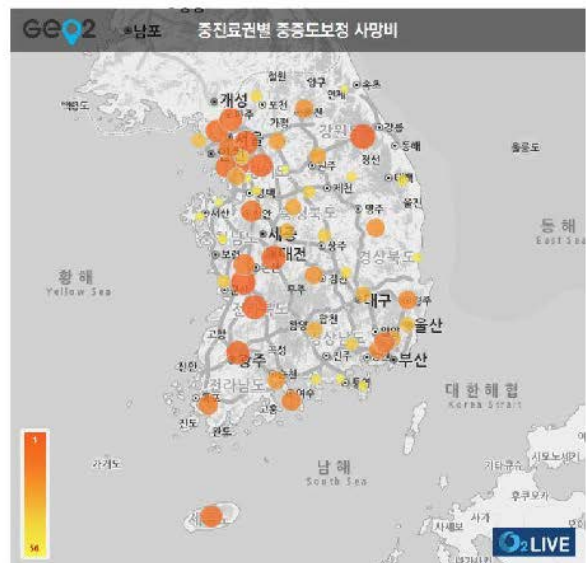
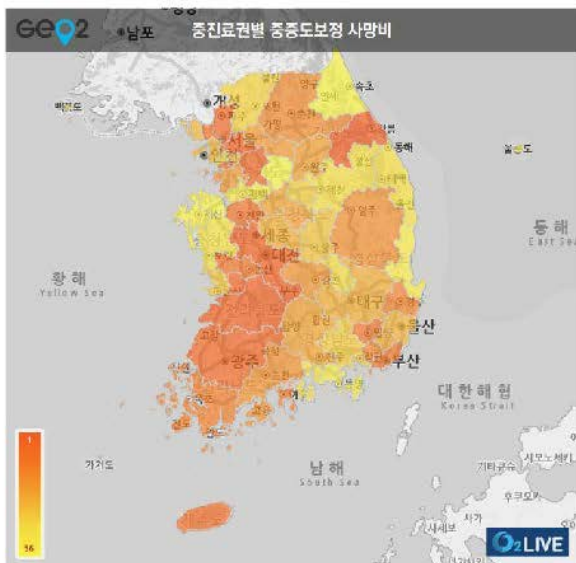


진료내역 및 요양기관 자원 영역

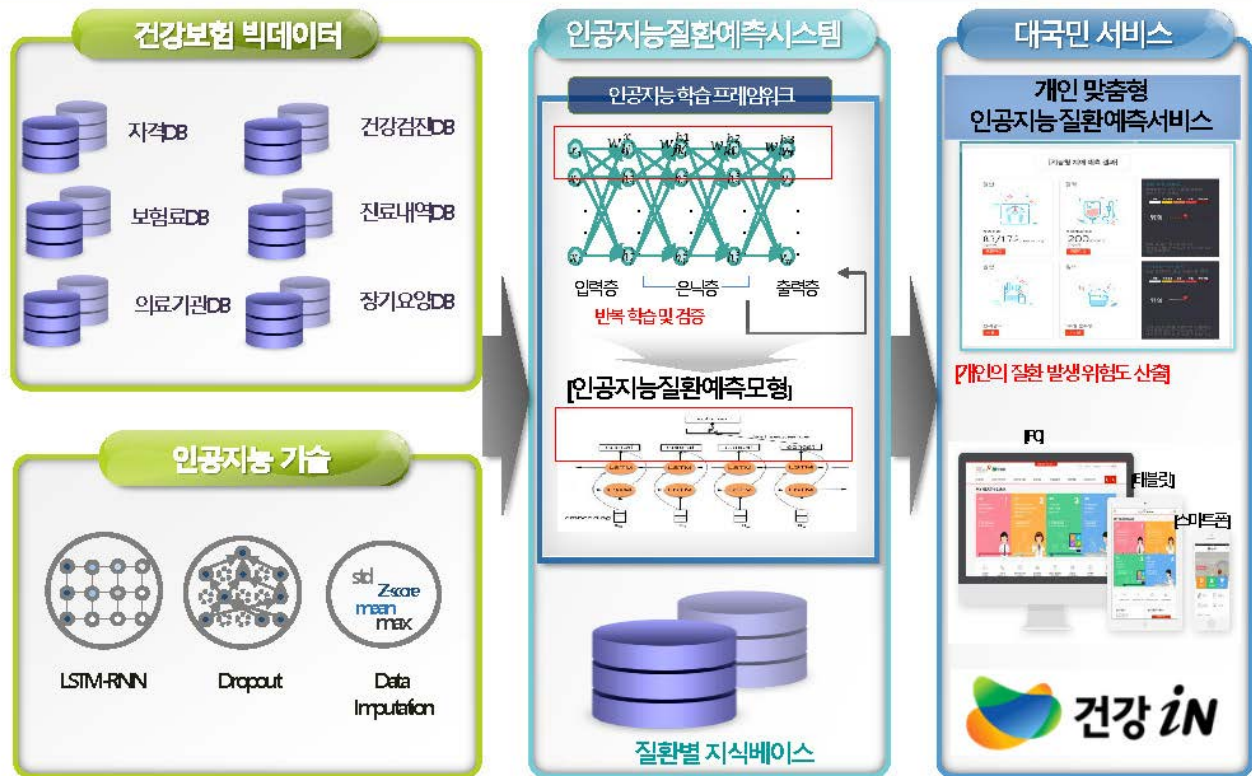
대분류	중분류	항목	
기본특성	건강보험적용인구	성 연령, 보험료분위	
의료자원	의료기관	의료기관	
	주요시설	전문병상, 허가병상	
	진료과목	표시과목	
	의료인력	의사, 전문의, 간호사, 약사	
	주요의료장비	CT, PET, MRI, 방사선치료장비수	
	장기요양	산정자수, 인정자수, 이용자수, 이용률, 기관수, 정원, 현원, 입소율, 종사자수	
의료이용	건강검진수검률	1차일반생애건강검진, 암검진, 위암검진, 대장암검진, 유방암검진, 자궁경부암검진, 간암검진, 2차일반생애건강검진	
	건강위험요인	흡연율, 음주율, 과장산치환동, 수행률, 비만율, 고도비만율, 초고도비만율, 복부비만율, 대사증후군 발현율	
	만성질환	신규이용률	고혈압, 당뇨병, 고당환자, 고당지환자, 이상지질혈증
		의료이용률	고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 고당환자, 고당지환자, 허혈성심질환(전체/입원), 뇌혈관질환(전체/입원), 만성신부전(전체/입원), 만성폐쇄성폐질환(전체/입원), 간경화(중전체/입원), 골다공증(전체/입원), 치매, 근골격계질환, 손상
		투약순응률	고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증
		정기방문율	고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증
	환경성질환	비염(외래/입원), 아토피(외래/입원), 천식(외래/입원)	
	진료현황	진료입원외래실인원수, 총진료비, 보합자, 부담금본인부담금(전체/입원/외래), 입내원일수, 항생제 사용량 및 처방률	
	자체중족률	입원의료, 외래의료	
	건강결과	만성질환조정률	고혈압 1년후/2년후, 혈압당뇨병 1년후/2년후, 혈당 이상지질혈증 1년후/2년후, 혈중지질
만성질환합병증		고당지환자의 1년후/2년후/3년후 심뇌신질환	
기대수명사망		기대수명격차, 중증도보정, 입원의료사망비	

진료내역 및 요양기관 자원 영역

- 연구 사례: 진료권별 중증도보정 사망비



AI 활용 질병발생 예측서비스



기타 연구 사례

| 건강보험 빅데이터 활용 연구 사례 (1)

- **학술연구**
 - 암환자 가구의 보장성 현황 평가 및 강화 방안 연구
 - 염증성 장 질환에서의 혈액암 발생률
 - 임산부의 임신 전 후 특성과 신생아 성장과의 연관성 분석
 - 한국인의 천식 사망률, 유병률 및 의료이용 행태 분석 ----- 기타 다수
- **정책연구**
 - 2017년도(매년) 의료취약지 모니터링 연구
 - 2017년도(매년) 전국 의료기관의 의료이용 행태 통계 분석 연구
 - 저출산 극복 지원사업 심층평가 일 가정 양립 부문 평가연구
 - 뇌사자 신장 이식 확장 범주 공여자 기준에 대한 개선안 개발 연구
 - 장애인 연금 2018년 선정기준 연구(매년)
 - 건강보험 빅데이터를 이용한 가슴기 살균제 건강영향 평가 방안
 - 2017년 인천광역시 공공보건의료 지표 통계집 ----- 기타 다수

기타 연구 사례

| 건강보험 빅데이터 활용 연구 사례 (2)

- 공단 데이터와 타 기관 데이터 연계 분석 사례
 - 경찰 공무원의 연령 표준화 질병 발생률
 - 메틸알코올 중독 발생 유사사업장 근로자 건강현황 조사
 - 반도체 제조공정 근로자에 대한 건강실태 역학적 연구
 - 한국인 유전체 역학조사 자료의 국민건강보험공단 자료 연계 분석 연구
 - 기초연금 2017년 선정기준 및 수급률 제고 방안
 - 출산 육아지원 사각지대 해소방안 연구
 - 인천 서구 사월마을 환경오염 및 주민건강 실태조사
 - 생활 및 전기환경 연관 패턴 분석 기술(송전선)
 - 가슴기 살균제 천식피해 판정 프로그램 알고리즘 및 매뉴얼 개발 연구
 - 전북 익산시 함라면 환경오염 및 주민건강 실태조사

31

건강보험자료 제공 절차

맞춤형DB	표본DB
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공단 내 지정된 분석센터에서 연구 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개인 PC로 지정된 원격 룸에서 연구 분석
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 본부 : 500G 이상 연구, MOU공동연구 건 ▪ 지역(본부)센터 : 500G 이하 연구 건 * 서울(명동), 경인(수원), 대전(세종), 대구, 광주, 부산, 청주, 전주 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 목적용으로 구축된 5종 코호트 자료
<ul style="list-style-type: none"> ▪ SAS, R, SPSS, STATA 이용 가능 ▪ 이외 프로그램 반입 시 담당자 검토 후 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SAS, R, SPSS, STATA 이용 가능
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구자(책임/공동/보조)로 등록된 사람이라면 누구든지 방문하여 분석 가능 ▪ 지역 센터의 경우, 연구자(책임/공동/보조)로 등록된 사람이라면 누구든지 분석 가능하나, 동일 룸을 여러 사람이 동시에 접속하는 것은 불가함 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연구자(책임/공동/보조)로 등록된 사람이라면 누구든지 분석 가능하나, 동일 룸을 여러 사람이 동시에 접속하는 것은 불가함

32

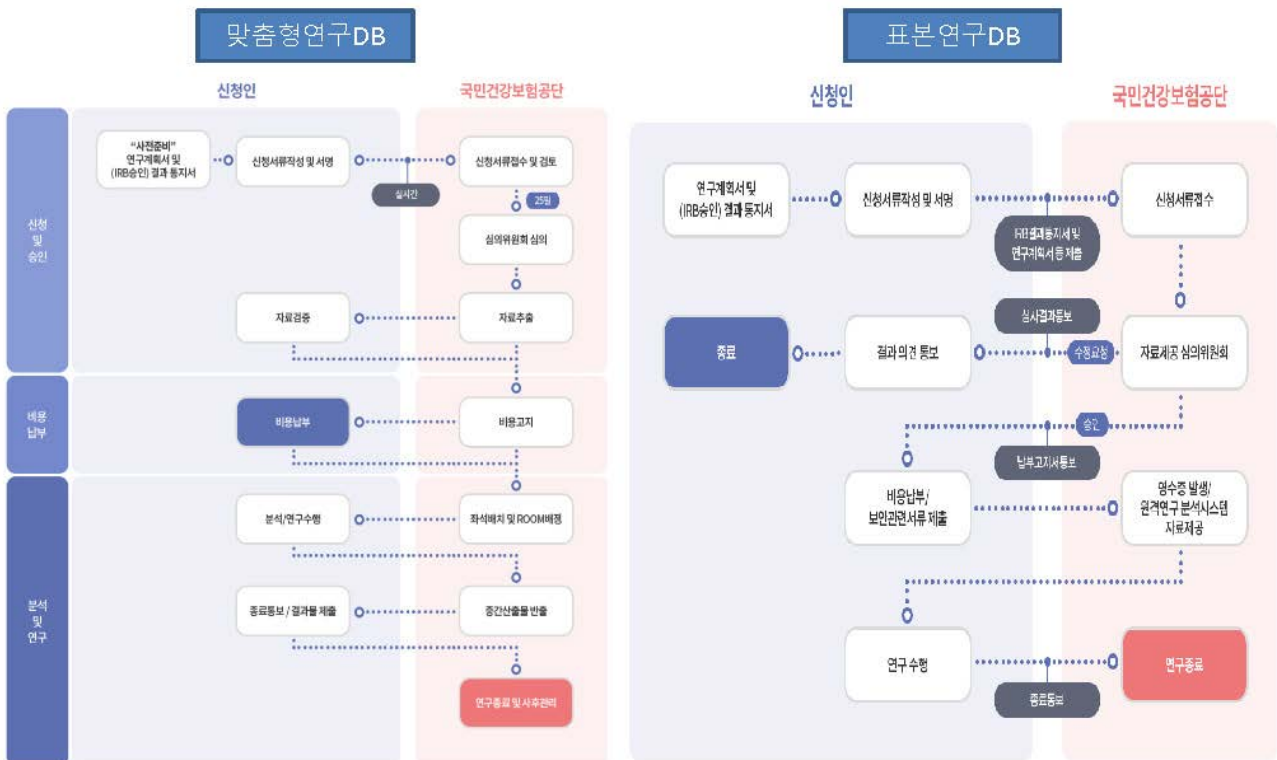
국민건강정보자료 이용 - 분석센터 vs 원격연구



구분	분석센터(본부)	분석센터(지역)	원격분석
자료	①맞춤형, ②표본(민간)	맞춤형	표본
자료확인	①공단 본부(원주), ②해당없음	공단 본부(원주)	해당없음
수용공간	20석 (온라인7석, 오프라인13석)	645 계정 (온라인 144석)	200 계정
자료반입	담당자 이메일로 송부	홈페이지(MY서비스) 신청	홈페이지(MY서비스) 신청
분석장소	공단 본부(원주)	공단 내 분석센터 * 서울(명동), 경인(수원), 대전(세종), 대구, 광주, 부산, 청주, 전주	개인PC



건강보험자료 제공 절차



건강보험자료 제공 절차

- 자료제공 홈페이지: <http://nhiss.nhis.or.kr>

(경로) 자료공유서비스 홈페이지 로그인 → 데이터 신청 → 연구DB

차수 별 심의 일정 및 신청 접수 마감일 확인 가능

분류	신청일	심의일	접수일
제1차	04/01	07/01	07/01
제2차	07/01	07/01	07/01
제3차	06/01	06/01	07/01
제4차	08/01	08/01	07/01

공지사항

연월일	제목	내용
2024-09-19	연구DB	국립중앙의료원 건강검진 데이터 제공 안내사항
2024-08-14	연구DB	국가 건강검진 표준 데이터 (비우무선) 전송 및(내장) 평가 (19.0.0)
2024-07-22	연구DB	신원 정보에서 사별(사망)은 제외(제외)한다
2023-07-26	연구DB	연구DB가상계속 정상화(가상)가상 안내
2024-07-25	연구DB	신원년 건강검진 결과 반영안내

II. 디지털화 및 품질관리

개인정보의 가명처리



구분	정의	예시	조치 가이드
식별정보	특정 개인과 직접적으로 연결되는 정보	개인식별아이디, 건강보험증번호 등	원칙적으로 삭제, 필요한 경우 대체할 수 있는 정보로 생성
식별가능정보	다른 항목과 결합하는 경우 식별가능성이 높아지는 항목	성별, 연령, 거주지역 등	이용목적상 불필요시 삭제, 필요시 상하단 코딩 및 범주화 등 처리
특이정보	전체데이터에 식별가능성을 가지고 고유(희소)값, 편 중된 분포를 가지는 단일·다중이용항목	신장, 체중 등	불필요시 삭제
	특정 정보주체에게 사회적 파장 등 영향도가 높은 항목 사회통념상 차별받을 수 있는 정보 또는 재식별로 인한 불이익이 큰 정보주체	-	불필요시 삭제

37

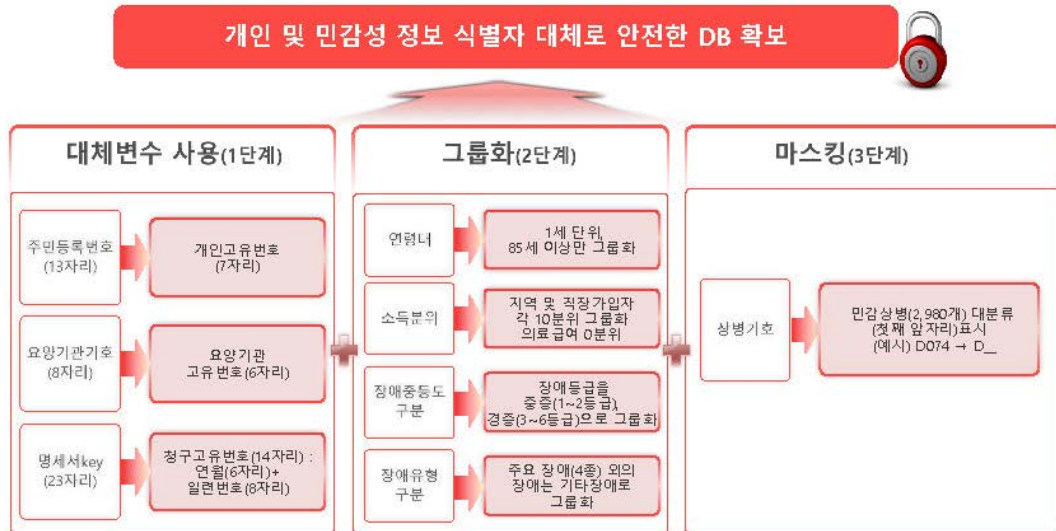
개인정보의 가명처리

순서	컬럼명	항목	연구대상자 수		
			천명 (표본수준의 자료제공)	2만명 미만	6만명 이하
1	BYEAR	출생년도	연령 10세 단위	-	-
2	RVSJN_ADDR_CD	실거주주소코드(시군구)	주소정보 제공 제한	주소정보 제공 제한	시도
3	CALC_CTRB_VTILE_FD	보험료20분위	보험료10분위	-	-
4	CMPR_DSB_GRADE	종합장애등급코드	중증, 경증 장애	-	-
5	MAIN_DSB_TYPE	주장애유형	주요장애(1-4), 기타장애	-	-
6	INDTP_CD	사업장업종세분류	세분류 앞 2자리	-	-
7	YOYANG_CLSFC_CD	급여요양기관종별코드	상급종합병원, 종합병원 범주화(0_1)	-	-
8	YOYANG_SI_GUN_GJ_CD	요양기관시군구코드	주소정보 제공 제한	주소정보 제공 제한	시도

38

개인정보의 가명처리

- 표본DB
 - DB 품질관리 : 비식별화 및 마스킹



39

행정 · 청구자료 → 연구용 DB

- 자격 부과일에 따라 DB 구축 기준 시점 변경
 - 기존 매달 말일 → 신규 매달 1일
- 데이터 정제(품질관리 → 실시간 업데이트)
 - 단순 오입력 및 제도적 오류 정제
 - 날짜 코딩 오류, 검진 입력 오류, 가족관계 중복, 이력기간 중첩, 보험료 보정 등
 - 시계열적 동일 기준 적용
 - 행정구역 변경이력, 관계코드 변경이력, 장기요양시스템 변경, 업종 분류 변경이력, 장애인등록제도 변경 등
- 신규 목적용 DB 구축
 - 행망세대, 세대소득, 가족력, 산정특례등록, 동반상병, 분만, 지오 코딩, 입원에피소드, 질병DB, 의료인력, 사업장_요양기관 연계 등

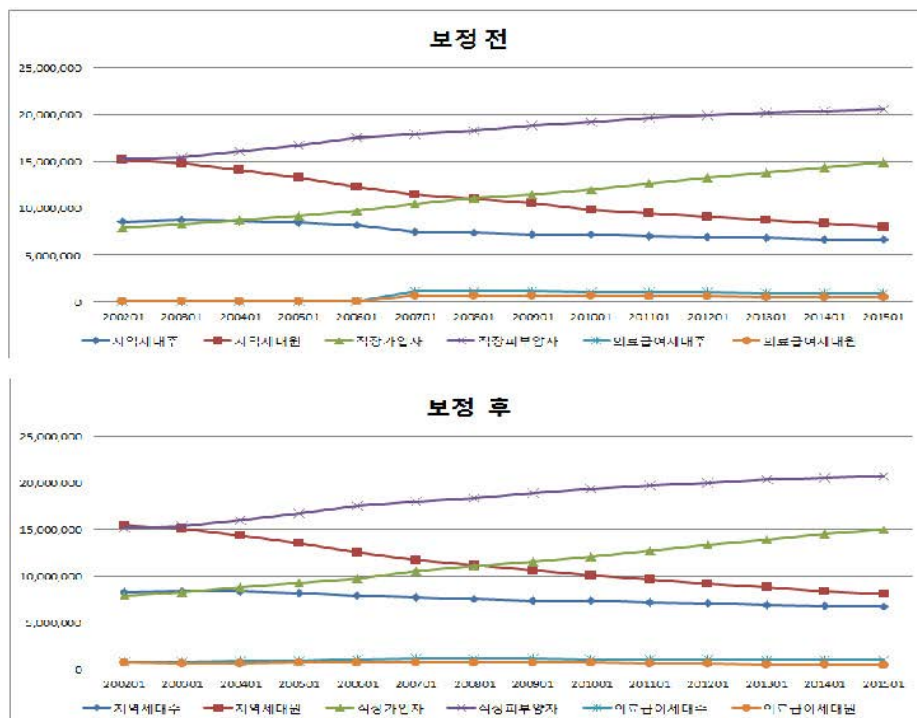
40

DB 품질관리: 변경이력 주기적 보정

- 행정·청구자료는 대부분 이력 형태로 구축
 - <예> 적용시작일자 ~ 적용종료일자
 - A / 직장피부양자 / 20070325 / 20080524
 - A / 지역세대주 / 20080524 / 20090802
 - A / 직장가입자 / 20090802 / 20110704
 - A / 지역세대원 / 20100302 / 20120505
 - A / 직장가입자 / 20120217 / 99991231
- 연구용 자료는 대부분 월별, 연별로 구축
 - <예> 매달 1일 기준
 - 200704 / A / 직장피부양자
 -
 - 200805 / A / 직장피부양자
 - 200806 / A / 지역세대주
 - ???????

41

DB 품질관리: 변경이력 주기적 보정



42

DB 품질관리: 변경이력 주기적 보정

정제 전	지역가입자	증감률	정제 후	지역가입자	증감률
200201	8,560,783		200201	8,212,212	
200301	8,726,442	1.90%	200301	8,359,576	1.76%
200401	8,658,732	-0.78%	200401	8,321,653	-0.46%
200501	8,505,312	-1.80%	200501	8,181,857	-1.71%
200601	8,237,481	-3.25%	200601	7,876,062	-3.88%
200701	7,523,939	-9.48%	200701	7,686,485	-2.47%
200801	7,360,635	-2.22%	200801	7,500,017	-2.49%
200901	7,231,172	-1.79%	200901	7,355,369	-1.97%
201001	7,172,515	-0.82%	201001	7,352,778	-0.04%
201101	7,054,413	-1.67%	201101	7,147,229	-2.88%
201201	6,938,988	-1.66%	201201	7,021,429	-1.79%
201301	6,815,895	-1.81%	201301	6,892,852	-1.87%
201401	6,704,723	-1.66%	201401	6,754,039	-2.06%
201501	6,659,992	-0.67%	201501	6,677,930	-1.14%

43

DB 품질관리: 변경이력 주기적 보정

정제 전	보험료결측	정제 후	보험료결측	원인미상
200201	1,603,666	200201	905,655	33,847
200301	1,522,311	200301	797,321	38,368
200401	1,271,684	200401	786,076	48,118
200501	1,281,219	200501	786,886	42,033
200601	1,263,519	200601	747,979	35,438
200701	4,400,885	200701	775,809	39,652
200801	4,167,421	200801	782,462	44,246
200901	4,243,763	200901	889,762	49,829
201001	5,697,418	201001	1,108,826	50,144
201101	5,643,433	201101	1,118,639	48,845
201201	2,240,348	201201	1,120,575	48,324
201301	2,418,823	201301	1,126,033	49,644
201401	2,504,399	201401	1,293,504	53,587
201501	2,631,441	201501	1,338,711	44,401

정상적 결측 원인: 급여정지 → 당월취득 → 사후신고(소급) → 휴직 → 임의계속
→ (직업군인 혹은 항운노조 혹은 대통령비서실 혹은 주한미군 등)

44

DB 품질관리: 기타 오입력, 극단값 등

- 오입력값 처리
 - 흡연기간이 현재 나이보다 많은 경우
 - 과거력 진단여부 응답은 '미해당'인데, 약물치료여부에 '해당'이라고 응답한 경우
 - 흡연여부는 '과거흡연 혹은 비흡연'이라고 응답한자가 '현재하루 흡연량'에 값이 있는 경우 등
 - HDL, LDL이 총콜레스테롤보다 큰 경우
- 극단값 검토
 - 각 변수의 분포확인 뒤 상,하위 0.05%를 임계점으로 추출
 - 반복측정값의 표준편차를 이용하여 2SD이상의 값이 있으면 잘못된 값으로 정의하여 MISSING처리(2SD는 수정 가능)
 - 반복 수행

45

연구용 신규 테이블 생성: Geo-coding

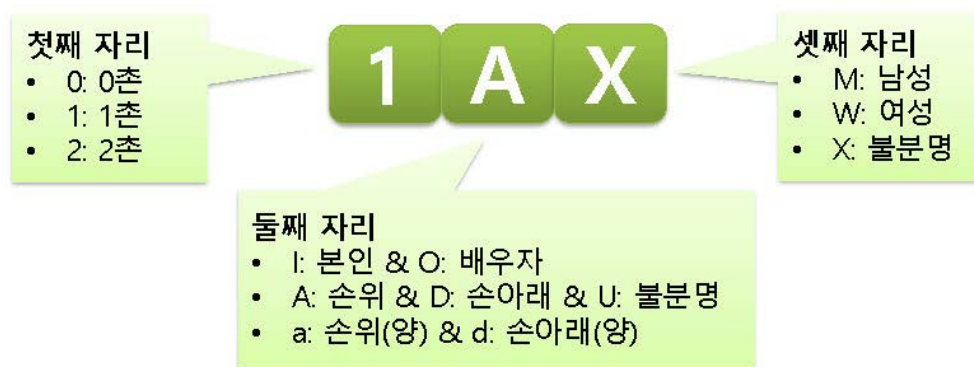
- 지리 좌표(Geo-coding)

STD_YYYYMM	MDCATELBY	INST_NM	4DDR	YCYANG.SI GUN.GL	X_CCORD_N EC	Y_CCOORD_N EO	ENT_YD_NC O	XY_ID_NEO	X_CATTI_NC O	Y_CATTI_NC O
20102	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20103	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20104	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20105	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20106	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20107	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20108	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20109	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20110	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20111	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20112	3420631	조치원성민병원	충남 안기군 조치원읍 남로 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20201	3420631	조치원성민병원	충청남도 연기군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20202	3420631	조치원성민병원	충청남도 연기군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20203	3420631	조치원성민병원	충청남도 연기군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20204	3420631	조치원성민병원	충청남도 연기군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20205	3420631	조치원성민병원	충청남도 연기군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20206	3420631	조치원성민병원	충청남도 연기군 조치원읍 새내1길 5	44750	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20207	3420631	조치원성민병원	서충특별자치시 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20208	3420631	조치원성민병원	서충특별자치시 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20209	3420631	조치원성민병원	서충특별자치시 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20210	3420631	조치원성민병원	서충특별자치시 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20211	3420631	조치원성민병원	서충특별자치시 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321		225700.444300	225750	444550
20212	3420631	조치원성민병원	서충특별자치시 조치원읍 새내1길 5	56110	226706	444321		225700.444300	225750	444550

46

연구용 신규 테이블 생성: 친족 가계구성

- 세대주·세대원 → 친족 가계구성
 - 1대1 관계의 역 혹은 확장 반복으로 개인 단위 친인척 가계도 구성(국내 최초)
 - 개인의 4촌 이내 직계 및 방계 혈족, 인척
 - 개인 배우자의 4촌 이내 직계 및 방계 혈족, 인척
 - 친족관계를 나타낼 수 있는 코드 개발



* Kim YY et al., Family tree DB of the NHID in Korea, Epidemiol Health 2019; 41:e2019040 47

연구용 신규 테이블 생성: 친족 가계구성

- 연계율

	친족전체	부	모	형제자매	조부모	외조부모	배우자
2010년대생	99.7%	96%	96%	72%	97%	93%	.
2000년대생	99.9%	98%	98%	86%	92%	86%	0%
1990년대생	99.9%	98%	98%	91%	71%	53%	3%
1980년대생	99.8%	93%	96%	91%	48%	19%	49%
1970년대생	99.5%	74%	84%	85%	28%	7%	80%
1960년대생	98.5%	31%	45%	37%	9%	2%	90%
1950년대이전생	97.9%	7%	17%	7%	1%	0%	86%

- 2017년 1월 내국인 기준
- 부모, 형제자매, 배우자는 동거한 적이 있거나 같은 건강보험증인 적 있는 경우의 연계율 기준

감사합니다.

발표 5

리터러시

[마켓인사이트] 빅데이터와 개인건강기록(PHR)의 미래

이상호 (주)TALOS 대표(前분당서울대병원 신경외과 교수)



빅데이터와 개인건강기록(PHR)의 미래

Presented by

이 상 호

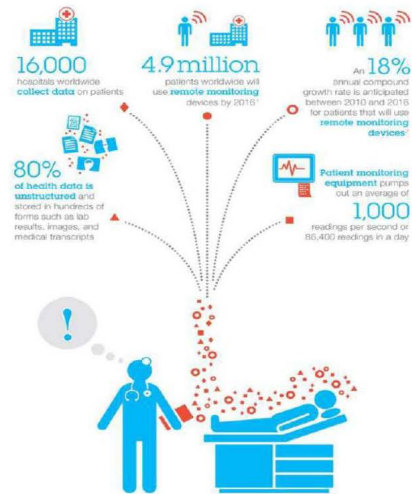
강동경희대병원 신장내과, 연구부원장, 임상의학연구소장
(주) 케이바이오헬스케어 대표이사
대한디지털헬스학회 부회장

빅데이터와 개인건강기록의 미래

BioHC

헬스케어 데이터의 폭발적 증가

- 세계 16,000개 병원이 환자 데이터를 수집
80% 비정형 데이터 : 텍스트, 이미지, 영상
20% 정형 데이터 : 약물, 혈액/소변 검사, 진단명
- 세계 490만명의 환자가 원격모니터링 디바이스를 사용



Bigdata in healthcare, IBM

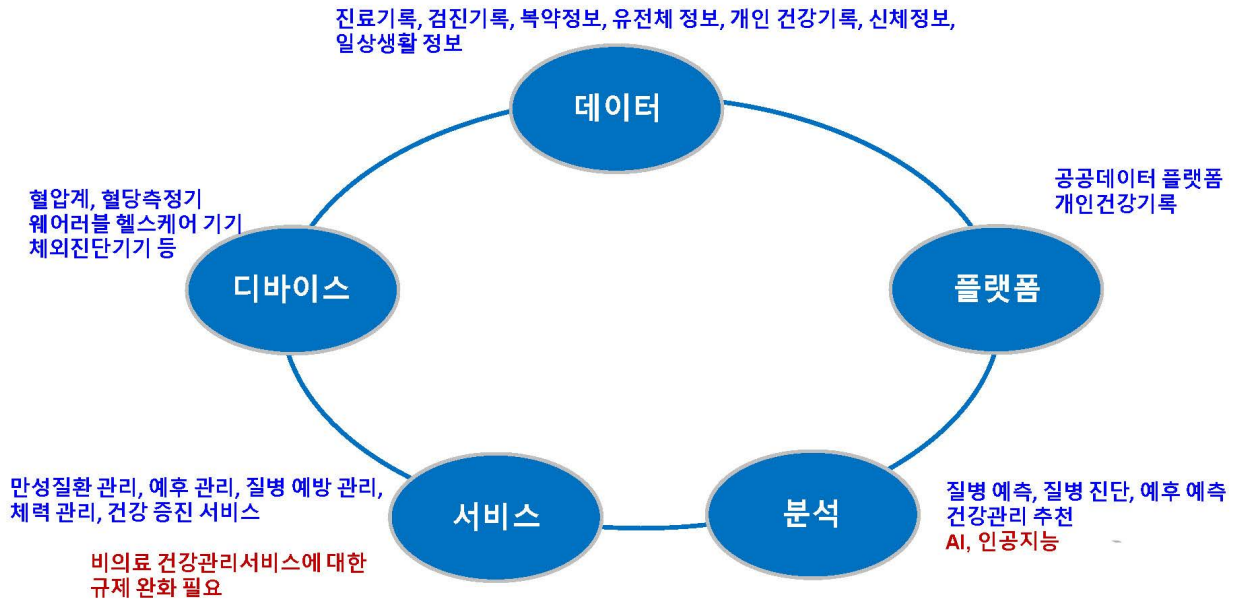
헬스케어 분야에서 활용되는 빅데이터 유형

구분	데이터 생성/관리	주요 내용
전자의무기록	의료기관	환자의 진료정보를 전산화하여 이력 관리되는 정보
국민건강정보	공공기관	진료, 의료급여 내역, 건강검진결과 등의 국민건강 관련 데이터
개인건강정보	개인	IoT 등 다양한 디바이스로 수집되는 개인 정보(예: 운동, 식사, 수면 등)
개인유전정보	시퀀싱 업체	개인의 유전자 염기서열 정보(1인당 약 30억 개)를 수집한 데이터

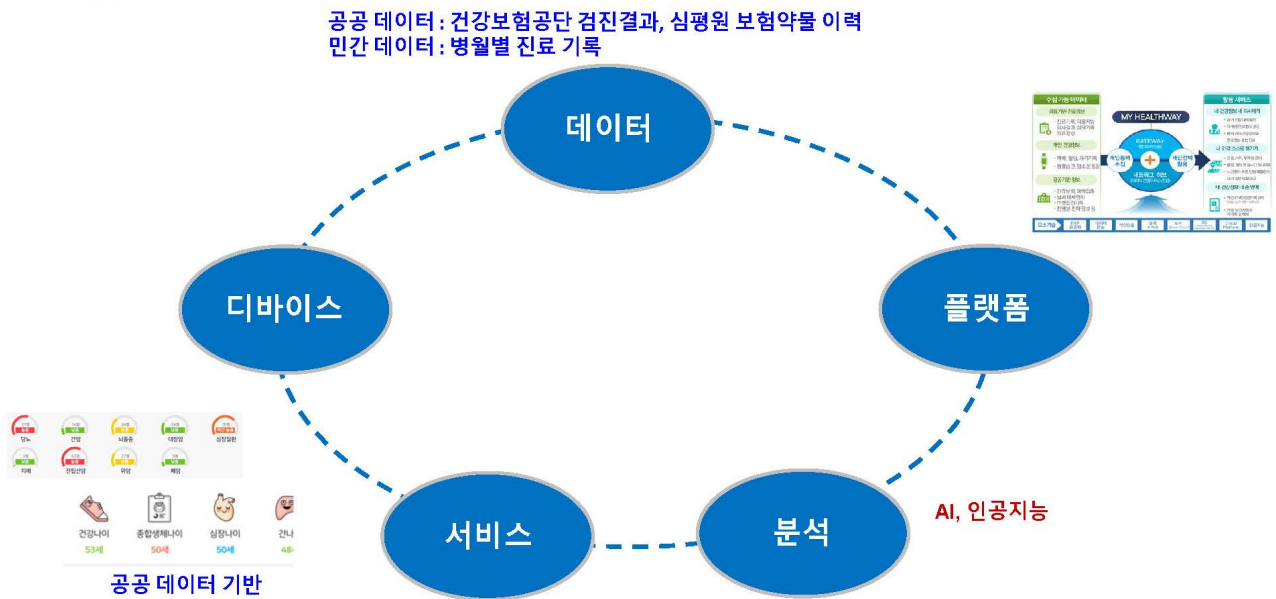
데이터 기반 개인건강관리 시스템 분야 산업구조

후방산업	데이터 기반 개인건강관리 시스템 분야	전방산업
센서, IoT 모바일, 소프트웨어, 빅데이터 인공지능 등	개인건강 기록 개인건강 측정기기 개인건강 관리 플랫폼 개인건강 관리 서비스 등	만성질환관리서비스 건강관리서비스 유전체분석서비스 재활서비스 피트니스 건강보험 등

데이터 기반 개인건강관리 시스템의 구성요소



현실



공공데이터 기반 분석 서비스 (예시)

국민건강보험공단 표본연구 DB

- 표본코호트 DB 2.0 : 2006년, 2%, 100만명
- 건강검진코호트 DB: 2002-2003, 51만명
- 노인코호트 DB : 2002년, 55만명유
- 직장여성코호트 DB : 2007년, 18만명
- 영유아검진코호트유 : 2008-2012 출생자, 5%

- **상병코드의 부정확성**
- **비급여 정보의 부재**
- **병원 검사 결과 정보의 부재**



<S사 서비스 예시>

디지털 헬스케어 시장 현황 및 규모

분야	2020년 시장규모	향후 전망
전자의료기록 (EMR)	\$ 260억	낮은 호환성, 성장성
비대면 진료	\$ 500억	2025년까지 7배 증가
웨어러블 기기	\$ 160억	CAGR 15-20%
빅 데이터와 분석	\$ 50억	
의료용 인공지능(AI)	\$ 45억	2025년 \$ 315억
모바일 헬스 앱	\$ 140억	CAGR 20%
의료 IOT	\$ 410억	CAGR 20%

근거 : Gartner, Frost & Sullivan 등 정리

전자의료기록
(EMR)

낮은
호환성



디지털헬스 코어 플랫폼

개인건강기록
(PHR)

개인건강기록 활용 분야



의료 기록이 없고 라이프 로그만 있는 PHR 서비스

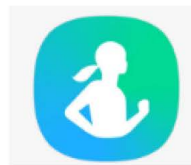
Apple Health Ecosystem



바이탈 사인
영양
피트니스
신체정보
생리 주기 등

삼성헬스(Samsung Health)

- 삼성의 맞춤형 건강관리 및 헬스 서비스를 지원하는 라이프 로깅 플랫폼



기능

- 만보계 기능, 활동 시간 기록
- 심박수, 스트레스, 산소포화도 측정
- 자외선 지수 및 온도 측정
- 음식 및 식습관, 물, 혈압, 혈당 기록
- 수면시간 기록

지원 Apps

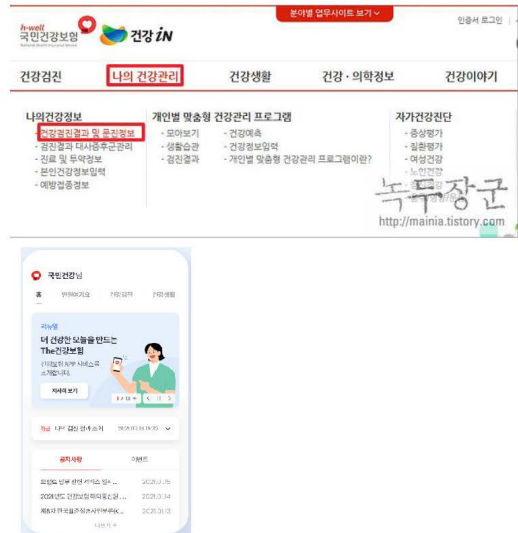
- 공식적으로 총 65개의 앱들

공공 PHR : 공공 의료 시스템의 PHR - 대한민국, 대만 등

건강보험심사평가원



국민건강보험공단



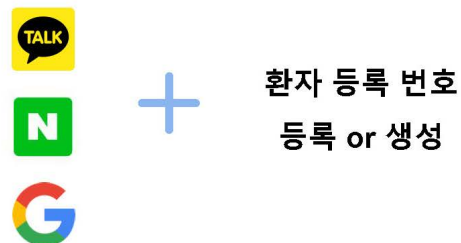
2023년 국내 병원 PHR(앱) : EMR 보급률 95% / 병원별 독자적 EMR / 서로 연동되지 않는 앱

병원 종류	전체 수	앱 서비스 제공 병원 수	사용 비율
상급 종합 병원	45	44	98%
종합 병원	327	46	15%

< 환자에게 제공하는 서비스 >



< 로그인 방식 >



관련 법제도 정비 현황

개인정보 보호법 제2차 개정안 국회 본회의 통과 (2023.2.27)

데이터 3법

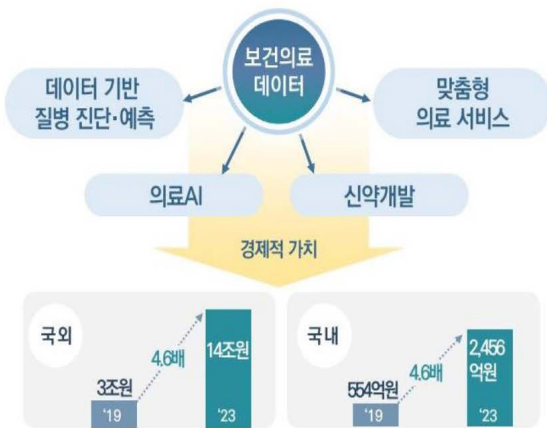
- 20.8.5 제정
- 개인정보보호법
- 정보통신망법
- 신용정보법

- 1) 불합리한 동의제도의 완화
- 2) 정보주체의 권리확대
 - **개인정보 전송요구권 (35조 2 신설): 본인 또는 제 3자**
 - 자동화된 결정에 대한 설명요구권 및 거부권
- 3) 정보통신서비스제공자에 대한 특례규정 삭제
- 4) 형벌 중심의 제재를 경제제제 중심으로 전환

- ‘개인정보 전송요구권’이 도입되면서, 일부 영역에서만 한정적으로 이용되던 마이데이터 서비스가 모든 영역으로 확장될 수 있는 근거가 마련
- 향후 정보·통신·교통·보건·의료 등 모든 산업분야에서의 마이데이터 서비스 제공이 가능

개인의 의무기록을 데이터로 받을 수 있는 혁신법안

의료 데이터 : 환자가 주인이 되는 시대



<보건, 기업의 활용>



<환자의 활용>

리터러시 



(PHR 및 맞춤형 헬스 리터러시 앱)

기업 비전

개인건강기록(PHR) 기반 맞춤형 건강 문해력(헬스 리터러시) 서비스 제공을 통한 만성질환 부담 완화와 건강수명 연장에 도움을 주는 기업

핵심가치

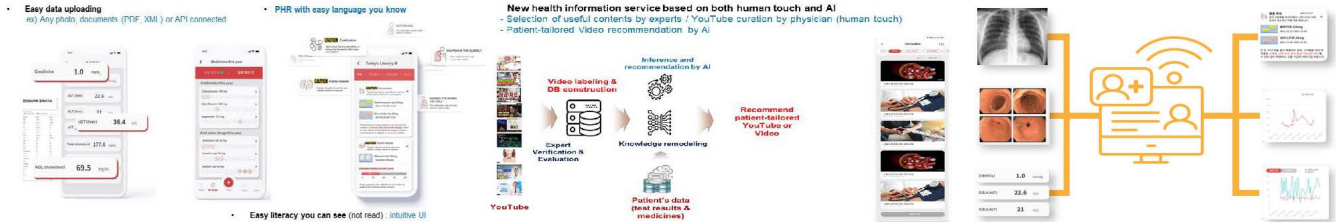
검증된 건강정보를 이해하기 쉽게 사용자 건강 상태에 맞게 전달 (Verified, Easy, Tailored)

주요기술

- 간편한 개인건강기록(PHR) 수집 및 PHR기반 헬스 리터러시 전달 기술
- 지능형 OCR 기반 의무기록 자동전산화 및 표준화 기술
- 전국 대학병원 앱 스크래핑 및 표준화 기술

LITERACY 

해결 방안 1 : PHR 기반 헬스 리터러시 플랫폼



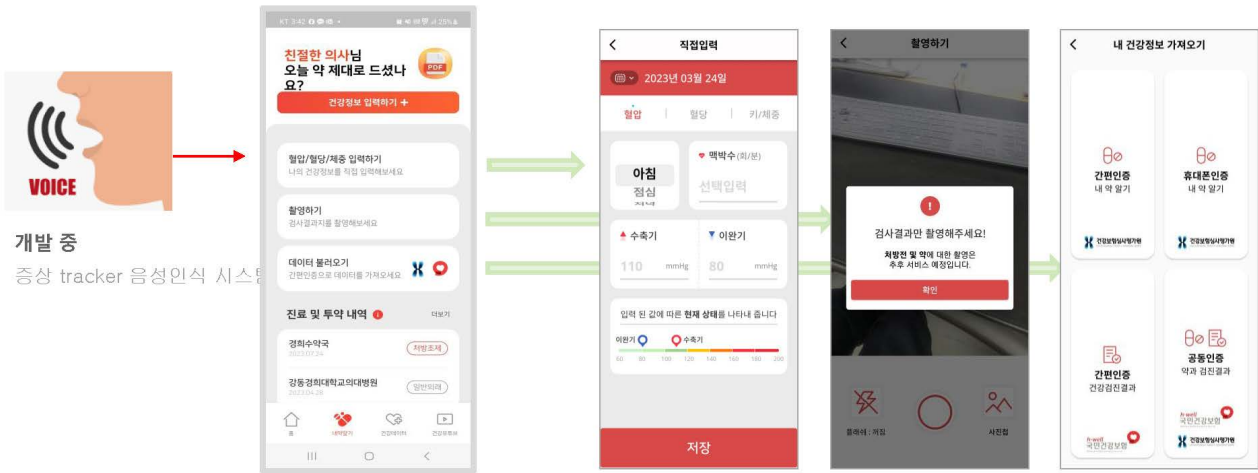
PHR 기반 건강관리 모바일 앱

건강 동영상 큐레이션
환자의 진단, 약물, 검사결과 기반
추천 서비스

비대면 진료 (리터러시Dr)

환자 보유 PHR + CDSS

해결 방안 2 : 환자에게 쉬운 자료 입력



LITERACY

- 환자에게 직접 제공되는 약물 상호작용 정보 : 약물 병용 주의
 - 기저 신기능에 따라 주의 약물 사용을 실시간 알람 :
 - 신기능 주의
 - 고령주의, 소아주의, 임부 주의
- 내 검사 결과의 맞춤 해석 (건강검진, 병원 진료)
맞춤 정보 전달 → Patients Decision Aids

— Thank you! —
questions?



Sang-Ho Lee

sangho.lee@kbiohc.io

82.10.8650.4272

발표 6

[마켓인사이트]
인공지능을 이용한
검진의 혁신

김택균 분당서울대병원 신경외과 교수

건강검진과 검진데이터
연구 및 활용 방안
심포지엄

효율적 뇌혈관질환 관리를 위한 BD/ML/AI

Leading Medical AI to Make a Difference in Healthcare

김택균
Founder CEO of TALOS
Former Assoc. Prof. of SNUBH, Neurosurgery

TEAM

김택균 Tackeun Kim

서울대학교 의과대학 졸업
분당서울대학교병원 신경외과 교수 역임
분당서울대학교병원 의료인공지능센터 실무담당교수 역임
분당서울대학교병원 빅데이터센터 운영위원 역임
대한디지털융합신경외과연구회 전산이사
KAIST 인공지능대학원 방문교수 역임



TALOS Corp.

2



The Problem We Solve

TALOS Corp.
Leading Medical AI to Make a Difference in Healthcare

The Problem We Solve

TALOS Corp.

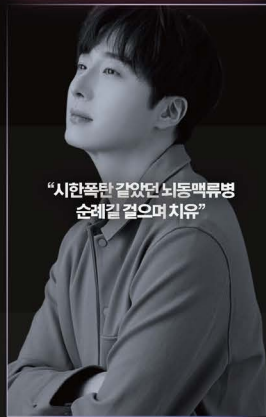
뇌동맥류, 누구에게나 올 수 있는.

지금도 많은 사람들이
뇌동맥류로 고통받고 있습니다



뇌동맥류는 연령을 가리지 않고 누구에게나 찾아올 수 있습니다.

정일우 배우



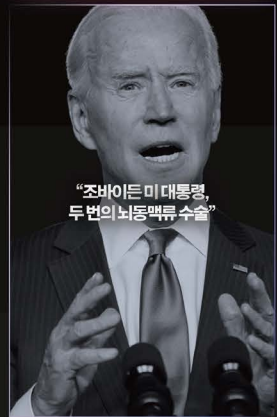
“시한폭탄 같았던 뇌동맥류병
순례길 걸으며 치유”

민병현 선수



“롯데 민병현,
뇌동맥류 수술”

조바이든 대통령



“조바이든 미 대통령,
두 번의 뇌동맥류 수술”

Algorithms Protect You

The Problem We Solve

TALOS Corp.

Cerebral aneurysms can affect anyone.

A cerebral aneurysm can strike anyone, regardless of age.

Even now, many people are suffering from cerebral aneurysms.



Algorithms Protect You

5

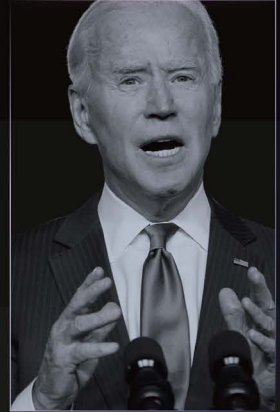
Emilia Clarke



Sharon Stone



Joseph Biden Jr.



안타까운 상실.

모르는 상태에서 뇌동맥류가 파열되면 방법이 많지 않습니다.

소중한 사람을 잃고 있습니다.



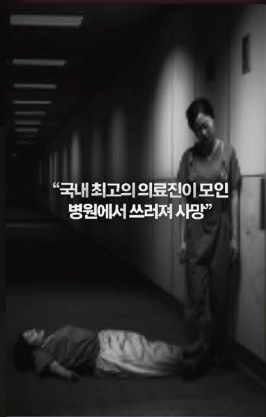
Algorithms Protect You

6

이은애 교수



아산병원 간호사



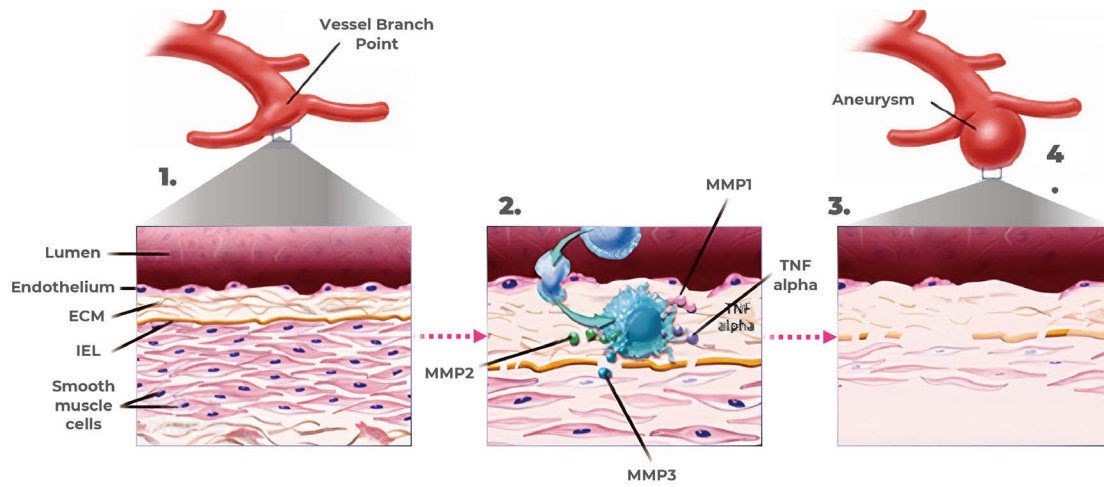
월드스타 강수연



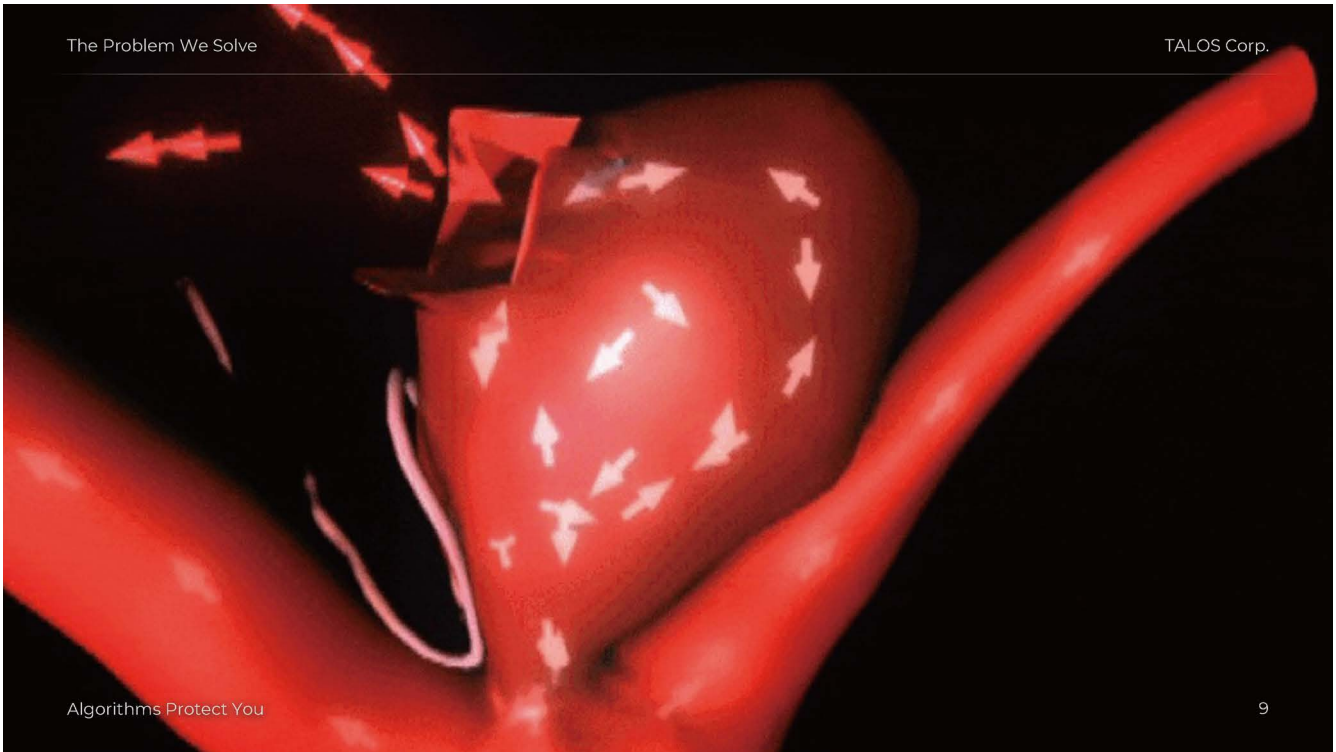
時限 爆彈

머릿속 시한폭탄 '뇌동맥류'
모르는 상태에서 터질 경우 치료조차 불가능

뇌동맥류, 일단 파열되면
10명중 7명 죽거나 후유증 심각



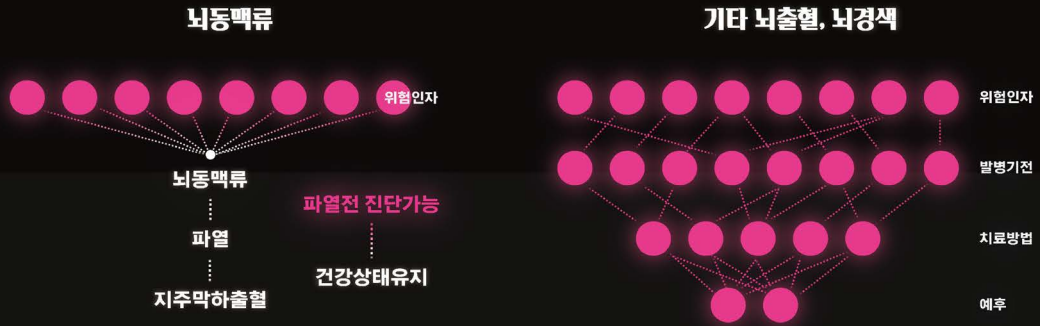
[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신



[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

The Problem We Solve - 왜 뇌동맥류인가?

TALOS Corp.



여러 위험인자들이 작용하나, 한 종류의 병리적 소견을 보이며, 확립된 치료법이 있고, 치료후에는 추가 위험도가 없음

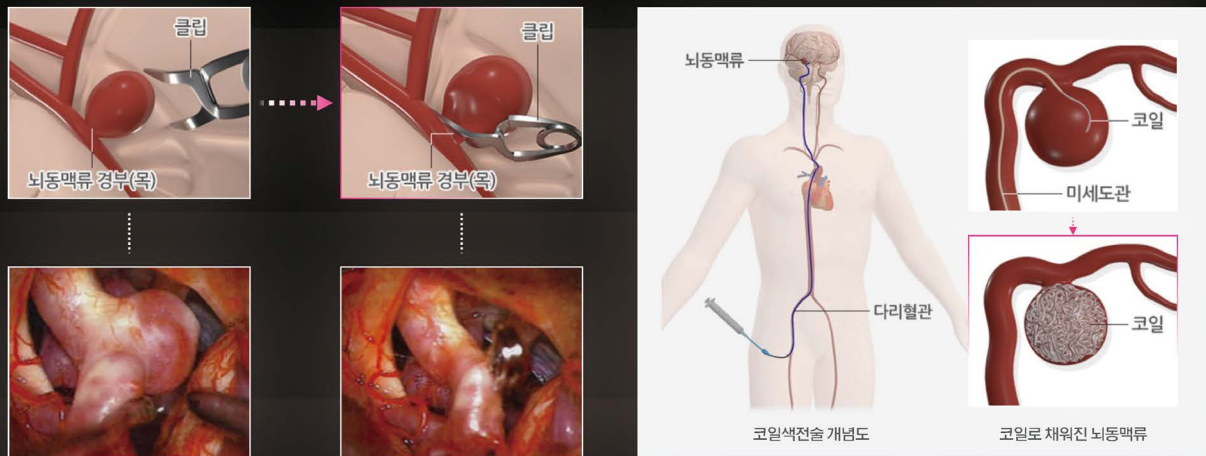
다양한 발병기전과 이에 따른 다양한 치료 방법이 존재하며 위험도를 예측하여도 그 적용이 제한적일 수 밖에 없음

Algorithms Protect You

11

The Problem We Solve

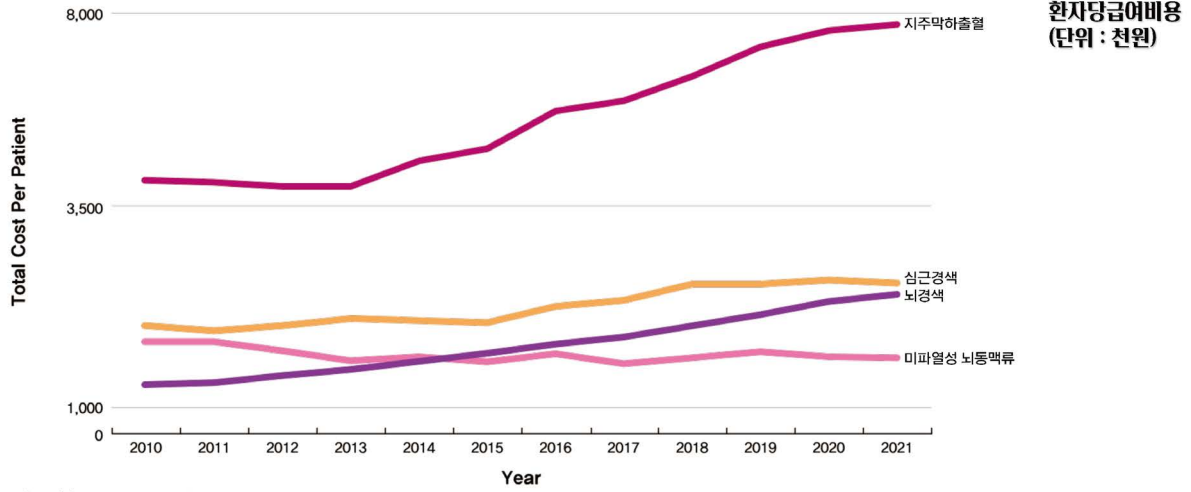
TALOS Corp.



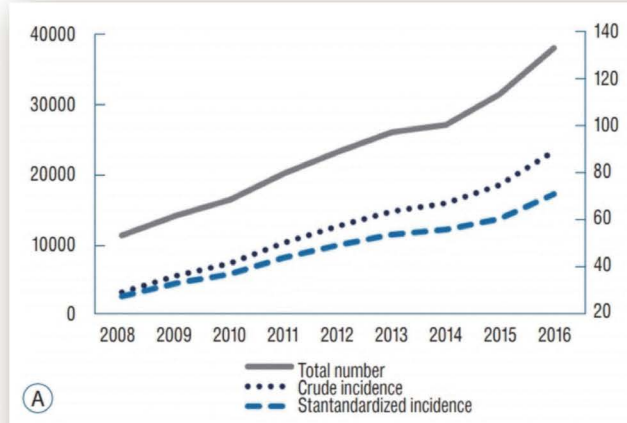
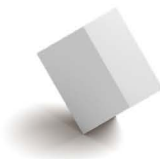
Algorithms Protect You

12

지주막하출혈의 높은 의료비용



Lee, S. U., Kim, T., Kwon, O. K., Bang, J. S., Ban, S. P., Byoun, H. S., & Oh, C. W. (2020). Trends in the incidence and treatment of cerebrovascular diseases in Korea: part 1. Intracranial aneurysm, intracerebral hemorrhage, and arteriovenous malformation. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 63(1), 56-68.

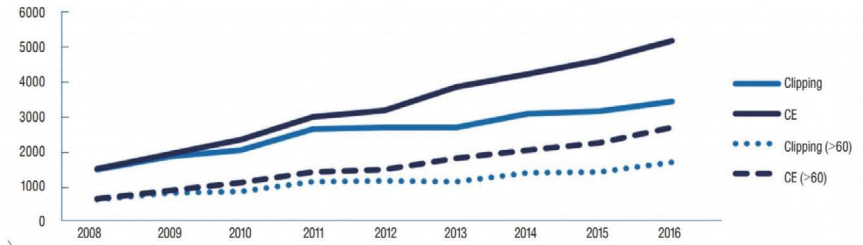


[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

The Problem We Solve

TALOS Corp.

Lee, S. U., Kim, T., Kwon, O. K., Bang, J. S., Ban, S. P., Byoun, H. S., & Oh, C. W. (2020). Trends in the incidence and treatment of cerebrovascular diseases in Korea: part I. Intracranial aneurysm, intracerebral hemorrhage, and arteriovenous malformation. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 63(1), 56-68.



Algorithms Protect You

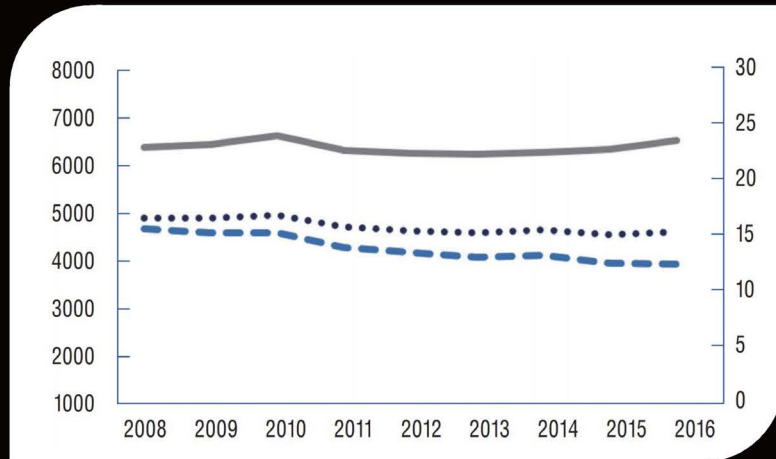
15

The Problem We Solve

TALOS Corp.

SAH not controlled.

Health Insurance Review & Assessment Service.



Algorithms Protect You

16

ICEBERG.

Algorithms Protect You



17

The Problem We Solve

TALOS Corp.

Unknown Epidemiology Of Brain Aneurysm.

- Can you consult about brain aneurysm for your patients?
 - Risk Factors?
 - Detection Rate?
 - Incidence?
 - Prevalence?



Algorithms Protect You

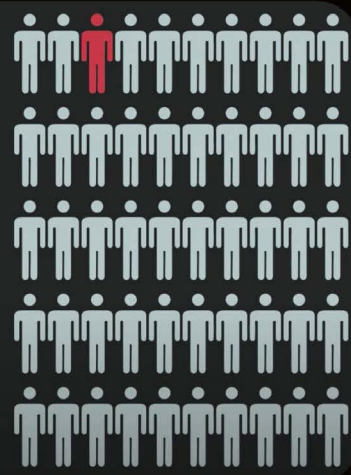
18

2%

BAfoundation.org



1 IN 50
HAVE AN UNRUPTURED
BRAIN ANEURYSM.



Algorithms Protect You

Why We Fight Against Brain Aneurysms

As practicing neurosurgeons, the founders of TALOS Corp. have seen the life-threatening dangers of ruptured brain aneurysms*, which can be treated if detected at an early stage. Leaving the aneurysm untreated could result in a rupture, which brings consequences that are irreversible; 50% of the cases are fatal and 66% of those who survive suffer some type of permanent neurological damage.

According to a 2004 study, the combined annual lost wages of ruptured brain aneurysm survivors and their caregivers in the United States amounted to \$150 million.** Despite being a treatable disease, the lack of early detection is threatening millions of lives around the world.

*A brain aneurysm is a serious cerebrovascular disease where a section of a wall in a blood vessel in the brain weakens and swells like a balloon, which makes the vessel vulnerable to a rupture.
**Statistics and Facts, Brain Aneurysm Foundation.

500,000

Almost 500,000 people die each year worldwide due to ruptured brain aneurysms.**

6.7 Million





It is estimated that about 6.7 million people in the US have an unruptured brain aneurysm.**

30,000

About 30,000 people in the US suffer from a brain aneurysm rupture each year, which means a brain aneurysm ruptures every 18 minutes.**

When detected early, most brain aneurysms are treatable, which means that early detection is crucial in preventing life-threatening consequences of an unexpected rupture. For this reason, early detection of a brain aneurysm before it ruptures is the key to treatment, but there are hurdles that make it almost impossible for anyone to know their risk level ahead of time.

The Hurdles of Early Detection

 <p>Asymptomatic 99% of brain aneurysms are asymptomatic until the point of rupture.</p>	 <p>High cost The cost of brain imaging scans are financially burdensome for most of the population.</p>
 <p>Safety issue The use of contrast agents in MRI and CT angiograms carries risks.</p>	 <p>Invasive Cerebral angiography is an invasive brain imaging scan used for screening.</p>

[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

The Problem We Solve

TALOS Corp.

3.4%

Retrospective Analysis of the Prevalence of Asymptomatic Cerebral Aneurysm in 4518 Patients Undergoing Magnetic Resonance Angiography



Table 1 Study population and patients with asymptomatic unruptured aneurysms

Age (yrs)	Male			Female		
	Population	Patients	Prevalence (%)	Population	Patients	Prevalence (%)
≤39	143	0	0	133	0	0
40-44	77	0	0	65	1	1.54 ± 3.00
45-49	157	1	0.64 ± 1.24	147	2	1.36 ± 1.87
50-54	170	1	0.59 ± 1.15	207	3	1.45 ± 1.63
55-59	202	3	1.48 ± 1.34	241	7	2.90 ± 2.12
60-64	252	4	1.59 ± 1.54	302	12	3.97 ± 2.20
65-69	342	5	1.46 ± 1.27	416	20	4.81 ± 2.06
70-74	335	8	2.39 ± 1.63	469	18	3.84 ± 1.74
75-79	240	15	6.25 ± 3.06	294	12	4.08 ± 2.26
≥80	146	6	2.74 ± 3.21	180	9	5.00 ± 3.18
Total	2064	43	2.08 ± 0.61	2454	84	3.42 ± 0.72

Algorithms Protect You

21

The Problem We Solve

TALOS Corp.

5%

Prevalence of Unruptured Intracranial Aneurysm on MR Angiography



Table 1. Distribution of Unruptured Intracranial Aneurysms According to Age

Age (Years)	Total			Male			Female		
	Population	Patients	Prevalence	Population	Patients	Prevalence	Population	Patients	Prevalence
< 20	133	0	0	30	0	0	103	0	0
20-39	326	9	3%	126	6	5%	200	3	2%
40-59	1121	47	4%	466	14	3%	655	33	5%
60-79	1371	79	6%	426	21	5%	945	58	6%
≥ 80	98	2	2%	70	2	3%	28	0	0
Total	3049	137	5%	1118	43	4%	1931	94	5%

Algorithms Protect You

22

Assuming 3% Prevalence,
1,500,000 People Have Cerebral Aneurysm in South Korea

Assuming 1% Annual Rupture,
15,000 People Will be Affected by SAH

40,000(2.7%) diagnosis / 8,000(0.5%) treatment, yearly
Only **80-400** people were able to prevent SAH.

Therefore, our efforts have shown an effect in
reducing the number of SAH patients from **15,000** to **14,600**.

"We need to narrow down the indications through more diagnoses."

뇌동맥류 취약자
뇌동맥류 취약자
뇌동맥류 취약자
뇌동맥류 취약자
뇌동맥류 취약자

뇌동맥류의 위험성 뇌혈관영상검사

뇌동맥류는 뇌혈관이 **풍선처럼** 부풀어 오르는 질환입니다. 뇌동맥류가 파열되면 뇌출혈 중에서도 사망률, 장애율이 가장 높은 **자주막하출혈**을 유발합니다.

뇌혈관 영상검사는 중요하지만 비싸고 위험합니다. 자연히 검진목적으로 시행하는 비율은 낮아질 수밖에 없습니다.

KOREAN
GUIDELINE
FOR UIA

KOREAN GUIDELINE FOR UIA - SCREENING (2013.01)
가족 내에 부모, 형제 자매 및 자녀들 중 2명 이상의 뇌동맥류 환자
가족력이 있는 경우 개인별로 뇌동맥류 발견을 위한 선별검사가 고려된다.
상염색체 우성 다낭신질환 환자의 경우 선별검사를 고려할 수 있다.
뇌동맥류 파열로 치료받은 환자의 경우 새로운 동맥류에 대한
정기적인 검사가 고려되어야 한다.

KOREAN
GUIDELINE
FOR UIA

KOREAN GUIDELINE FOR UIA - SCREENING (2013.01)
가족 내에 부모, 형제 자매 및 자녀들 중 2명 이상의 뇌동맥류 환자
가족력이 있는 경우 개인별로 뇌동맥류 발견을 위한 선별검사가 고려된다.
상염색체 우성 다낭신질환 환자의 경우 선별검사를 고려할 수 있다.
뇌동맥류 파열로 치료받은 환자의 경우 새로운 동맥류에 대한
정기적인 검사가 고려되어야 한다.



Do We Know Risk Factors?

- Hypertension?
- DM?
- Dyslipidemia?
- Familial History?
- Smoking?
- A 42-year-old female patient visited the outpatient clinic and asked advice about what percent risk I have for cerebral aneurysm since I have high blood pressure and hyperlipidemia.



Your answer?

Do We Know Risk Factors?

A Meta-Analysis of Risk Factors for the Formation of de novo Intracranial Aneurysms

BACKGROUND: Understanding the risk factors for the formation of de novo intracranial aneurysms (IAs) is important to identify which patients need more aggressive treatment.

OBJECTIVE: To estimate the relative risk of de novo IAs associated with various risk factors.

METHODS: We followed the PRISMA guidelines and searched for studies using the key words cerebral aneurysm, de novo, and risk factors. Statistical significance was determined using confidence intervals (CIs) using the random effect model.

RESULTS: The analysis included 10 studies with 1,123 patients who had de novo IAs. The meta-analysis showed that female sex (OR = 1.82, 95% CI [1.30, 2.56], P = .0005), age >60 (OR = 0.31, 95% CI [0.12, 0.81], P = .02), family history (OR = 2.05, 95% CI [1.81, 4.12], P < .0001), and smoking history (OR = 2.73, 95% CI [1.12, 3.91], P = .01) were significantly associated with de novo IAs. Hypertension (OR = 2.10, 95% CI [1.12, 3.91], P = .02) and alcohol history (OR = 0.62, 95% CI [0.23, 1.67], P = .37) were not significantly associated with de novo IAs.

TABLE 5. Comparison of Results From Fixed and Random Effect Model

Risk factor	Fixed effect model		Random effect model	
	OR value and 95% CI	P value	OR value and 95% CI	P value
Sex				
Female vs male	1.82 [1.30, 2.56]	= .0005	1.67 [1.17, 2.38]	= .0004
Age (yr old)				
<40	2.96 [1.76, 4.96]	<.0001	3.02 [1.80, 5.07]	<.0001
40-60	0.94 [0.56, 1.55]	= .80	0.98 [0.54, 1.80]	= .95
>60	0.31 [0.12, 0.81]	= .02	0.63 [0.09, 4.22]	= .63
Family history	1.85 [1.38, 2.48]	<.0001	2.05 [1.07, 3.93]	= .03
Smoking history	2.73 [1.81, 4.12]	<.0001	2.69 [1.78, 4.08]	<.0001
Hypertension	1.36 [0.88, 2.11]	= .17	1.26 [0.80, 1.99]	= .32
Alcohol history	0.62 [0.23, 1.67]	= .34	0.63 [0.23, 1.74]	= .37

- A 42-year-old female patient visited the outpatient clinic and asked advice about what percent risk I have for cerebral aneurysm since I have high blood pressure and hyperlipidemia.
- She is never smoker and drinker. There are no familial histories.



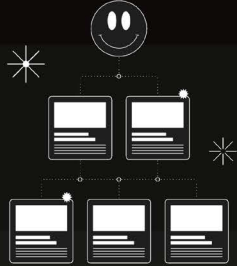
Your answer?

[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

The Problem We Solve - Problems

TALOS Corp.

데이터에 기반한 위험도 예측 알고리즘 필요.



뇌동맥류의 위험성에 대한 국민인식 수준은 언론/미디어에 의해 크게 증가

뇌동맥류 선별검사를 위한 가이드라인은 지나치게 적용범위가 좁음 (희귀 유전질환, 가족력 관련)

전 국민을 대상으로 동맥류 발생률을 계산하면 2015년 기준으로 연간 **0.05%**
Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:917-27.

하지만, 실제 MR 혈관검사를 시행한 사람들 중에서는 **5-9%**가 뇌동맥류를 가지고 있었음
Lee H, Kim T, Ahn S, et al. The impact of intracranial aneurysm on MR angiography. Korean J Radiol 2011;12:547-53.

따라서 **99%**의 환자는 적절한 검사를 받지 못하여 **발견되지 않은 동맥류**를 가지고 있음

Algorithms Protect You

29

The Problem We Solve

TALOS Corp.

미파열성 뇌동맥류 발생 위험도에 대한 세계 최초 리포트.

그동안 대부분의 뇌동맥류 관련 연구는 파열 위험성만을 다루어 왔습니다. 우리는 건강보험공단의 검진데이터와 진료데이터를 이용, 미파열성 뇌동맥류 위험인자를 분석해 왔습니다.



Research *Journal of Stroke* WSO

Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea

Tackeun Kim¹, Heeyoung Lee², Soyeon Ahn³, Oh-Ji Kwon⁴, Jae-Sung Bang⁵, Gyuwon Heo⁶, Jong-Eun Kim⁷, Hyun-Sung Kang⁸, Young-Je Son⁹, Won-Sang Cho⁹ and Chang Wan Oh¹⁰

Abstract
Background: Estimation of the intracranial aneurysm incidence requires long-term follow-up of a relatively large adult population, as a result, the incidence remains largely unknown.
Aims: To investigate the national incidence of intracranial aneurysm in a Korean population.
Methods: After excluding 1838 potential subjects with a previous history of stroke (black), 198218 subjects were included in this observational cohort. The primary endpoint was the earliest date of diagnosis of either unruptured intracranial aneurysm (IUA, n=13) or subarachnoid hemorrhage (SAH, n=54). We collected anthropometric data, blood pressure measurements, laboratory data, and smoking, drinking, and physical exercise habits of 132,353 subjects for whom healthcare insurance data were available. Factors influencing intracranial aneurysm were evaluated by multivariate Cox regression.
Results: The overall observation rate was 13,792/114 person-years. During follow-up, 4346 subjects were diagnosed with intracranial aneurysm (IUA, 1960; SAH, 2386). The crude incidence of intracranial aneurysm was 49.4/100,000 person-years. The hazard ratio for women was 1.34 (p<0.05), and older subjects had an increased hazard ratio. Subjects with hypertension had an approximately 1.5-fold higher risk of intracranial aneurysm. A history of heart disease and family history of stroke were associated with respective hazard ratios of 2.08 and 1.77.
Conclusions: In the Korean population study, the standardized incidence of intracranial aneurysm was 52.3/100,000 person-years. Older age, female sex, hypertension, history of heart disease, and family history of stroke were independent risk factors for intracranial aneurysm.

Keywords
 Cohort, incidence, intracranial aneurysm, nationwide, risk factors, subarachnoid hemorrhage

Received 26 February 2016; accepted 7 June 2016

Introduction
 Intracranial aneurysm (IA) is a pathological dilatation of the cerebral vessels that can cause subarachnoid hemorrhage (SAH) and, consequently, death or severe disability.¹ Given the association between SAH and poor prognosis, many studies have focused on the treatment of the aneurysm along with associated complications such as hydrocephalus and trigeminal neuralgia.² Additionally, the risk of rupture of unruptured IA (IUA) has received much attention.³⁻⁵ Nevertheless, the incidence of IA remains largely unknown, because such estimation requires long-term follow-up of a large adult population.⁶⁻⁸ Since 2005, a single insurer (National Health Insurance Service (NHIS)) has provided national

Corresponding author:
 Chang Wan Oh, Department of Neurosurgery, Seoul National University Bundang Hospital, 82, Gokweo 1-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13627, Republic of Korea. Email: cw.oh@snu.ac.kr

International Journal of Stroke, 11(8)

The Korean Neurosurgical Society

학술상
 - 청송 심재홍 학술상 -

본당서울대병원
 김택균, 이희영, 안소연, 권오기, 방재승,
 황교준, 김정은, 강현승, 손영제, 조원상,
 오창환

- 수상논문 -
 Incidence and Risk Factors of Intracranial Aneurysm:
 A National Cohort Study in Korea

상기 논문은 2017년 대한신경외과학회 제35차 춘계학술대회에서
 혈관부문 최우수 논문으로 선정되었기에 이 상을 드립니다.

2017년 4월 13일

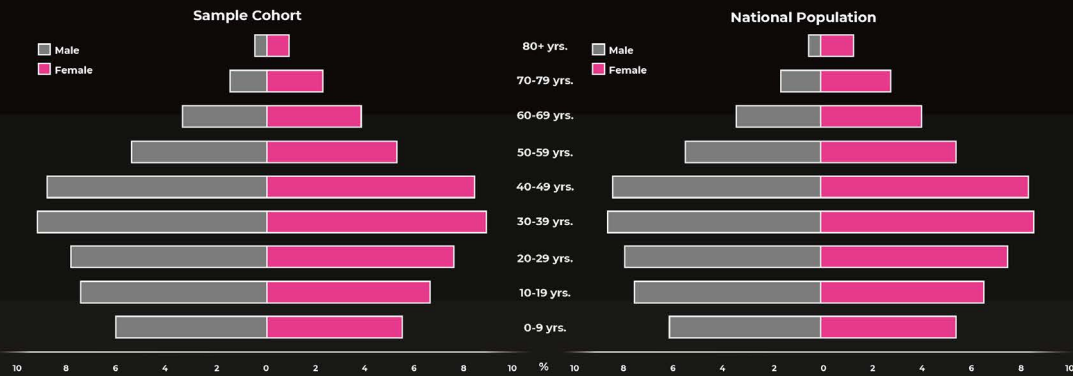
대한신경외과학회 회장 김재홍
 이사장 장진

1) Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:917-27.

Algorithms Protect You

30

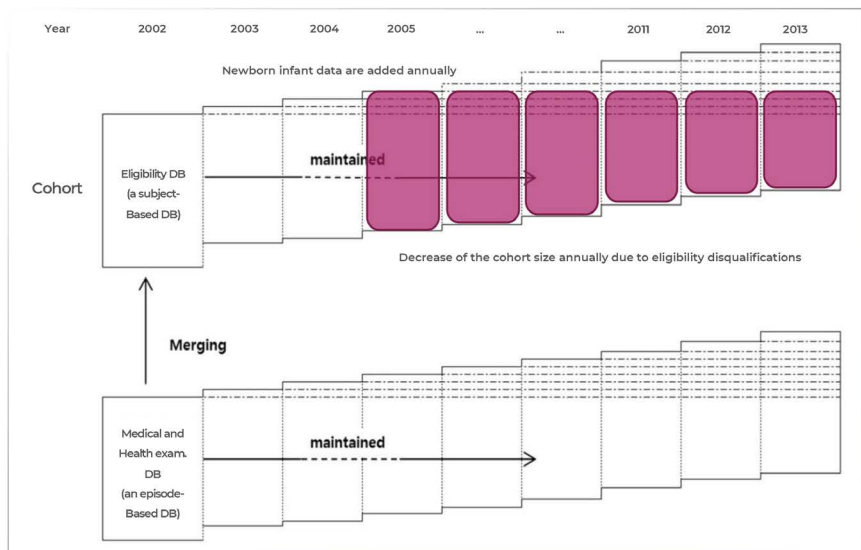
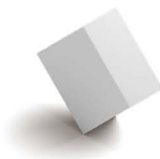
Figure 2. population structures. The pyramid graphs indicate the proportion of individuals within the sample cohort and national population according to sex and age



Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:1917-27.

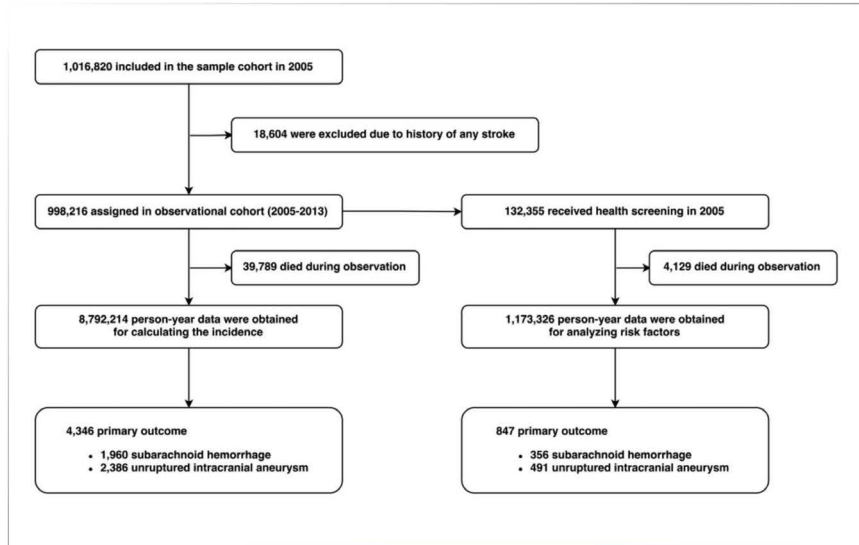
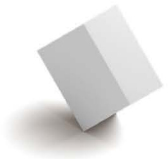
Concept of Fixed-Cohort Using NHID.

Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:1917-27.



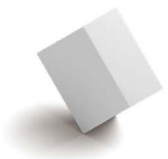
Consort Diagram Of the Study.

Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:917-27.



Multivariate Regression Results.

Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:917-27.

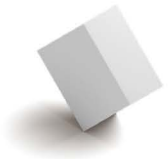


Multivariate Cox regression analysis for the identification of independent risk factors of intracranial aneurysm

	Proportionality	p value	Hazard ratio	95% CI
Sex (female)	0.72	<0.01		1.34-1.81
Age (years)				
10-29	Reference			
30-39	0.73	<0.01		1.98-6.54
40-49	0.51	<0.01		4.50-13.85
50-59	0.44	<0.01		6.35-19.59
60-69	0.89	<0.01		8.72-27.10
≥70	0.23	<0.01		8.12-26.75
Body mass index				
Normal	Reference	Eliminated		
Overweight	0.12			
Obese	0.12			
Underweight	0.90			
Hypertension	0.08	<0.01	1.46	1.24-1.72

Multivariate Regression Results.

Kim T, Lee H, Ahn S, et al. Incidence and risk factors of intracranial aneurysm: A national cohort study in Korea. Int J Stroke 2016;11:917-27.



	Proportionality	p value	Hazard ratio	95% CI
Total cholesterol				
Desirable	Reference	Eliminated		
Borderline high	0.62			
High	0.74			
History of heart disease	0.20	<0.01	2.08	1.31-3.30
Family history of stroke	0.35	<0.01	1.77	1.34-2.33
Smoking status				
Never smoker	Reference	Eliminated		
Former smoker	0.11			
Current smoker	0.50			
Drinking frequency				
Seldom	Reference	Eliminated		
2-3 times / month	0.75			
1-2 times / month	0.26			
3-4 times / month	0.89			
Almost everyday	0.39			

분당서울대병원 신경외과 김택균 교수 연구팀

뇌동맥류 위험 환자, 인공지능으로 예측 가능

(안팎뉴스) 자각 증신이 없어 방치하다 터지면 중증 후유증을 남길 수 있는 뇌동맥류 발병 위험이 큰 환자를 인공지능(AI)으로 선별할 길이 열렸다

고전통계모형보다 우수한 예측성능을 SCI 저널에 게재.

위험인자에 대해 기계학습을 수행하여 고전통계모형보다 우수한 예측 성능을 보고하고 위험도를 5단계로 계층화 하였습니다. 최고위험군의 발병위험도는 최저위험군에 비해 50배 높았음을 검증, SCI 저널에 게재하였습니다.

1) Heo J, Park SJ, Kang SH, Oh CW, Bang JS, Kim T. Prediction of Intracranial Aneurysm Risk using Machine Learning. Sci Rep 2020;10:6921.



Algorithms Protect You

37

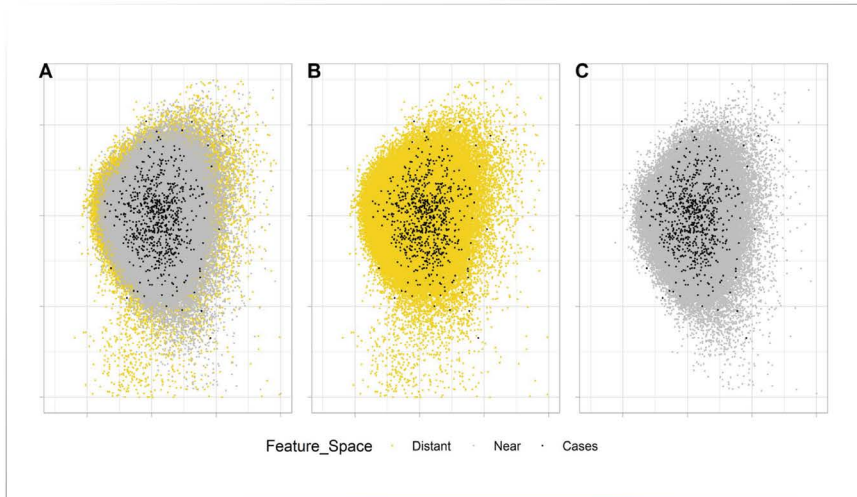
Principal Component Analysis.

Why do we need non-linear methods



Algorithms Protect You

The distribution of each subjects in 2D PCA field.



38

www.nature.com/scientificreports/

SCIENTIFIC REPORTS
nature research

Prediction of Intracranial Aneurysm Risk using Machine Learning

Jeehyuk Heo^{1,2}, Sang Jun Park^{3,4}, Si-Hyuk Kang^{5,6}, Chang Wan Oh^{7,8}, Jee Seung Bang⁹ & Taekwon Kim^{10,11}

An efficient method for identifying subjects at high risk of an intracranial aneurysm (IA) is warranted to provide adequate radiological screening guidelines and effectively allocate medical resources. We developed a model for pre-diagnosis IA prediction using a national claims database and health examination records. Data from the National Health Screening Program in Korea were utilized as input for several machine learning algorithms: logistic regression (LR), random forest (RF), stable tree boosting system (SGB), and deep neural networks (DNN). Algorithm performance was evaluated through the area under the receiver operating characteristic curve (AUROC) using different test data from that employed for model training. Five risk groups were classified according to risk using model-predicted probabilities. Incidence rate ratios between the lowest and highest-risk group were compared. The SGB model produced the best IA risk prediction (AUROC of 0.745) and predicted the lowest IA incidence (1.22%) in the lowest-risk group, whereas the RF model predicted the highest IA incidence (15.1%) in the highest-risk group. The incidence rate ratios between the lowest and highest-risk groups were 49.85, 33.56, 19.96, and 26.24 for the LR, LR, DNN, and RF models, respectively. The developed prediction model can aid future IA screening strategies.

Intracranial aneurysm (IA) is a cerebrovascular disease that predominantly occurs in the cerebral artery and is characterized by pathology, dilatation of blood vessels. A rupture of IA induces a subarachnoid hemorrhage (SAH), type of hemorrhagic stroke that frequently leads to death or severe disability. According to a recent report, the incidence of SAH is largely stable, whereas the incidence of unruptured IA (UIA) has markedly increased during the past several decades¹.

Although a large proportion of IA are diagnosed in UIA during medical check-ups, the costs and risks associated with cerebral aneurysm management make screening the entire population unfeasible². Thus, stratifying the risk of developing IA is necessary to select only the most relevant subjects for screening. Current guidelines for IA screening in the United States and Korea contain only two categories: 1) patients with at least 3 family members with UIA or SAH and 2) patients with a history of untreated dominant polycystic kidney disease (ADPKD), coarctation of the aorta, or microcephalic osteodysplastic primordial dwarfism³. However, considering the prevalence of UIA⁴ and the proportion of the population with familial SAH history and ADPKD⁵, the coverage of current guidelines is likely to be very limited.

The strategy of machine IA risk assessment in the regular risk of UIA, and only a few studies have focused on the risk of IA development^{6–8}. This risk prediction in IA development utilizes common health examination data can supplement the limitations of current guidelines and contribute to the improvement of health-care policies. Given the relatively low incidence of IA, a large dataset with a normal distribution is required to predict IA risk. Thus, the National Health Insurance Service National Sample Cohort (NHIS-NSC), provided by the National Health Insurance Service (NHIS) in Korea, is a large dataset with a normal distribution, as well as general health examination results, can be a suitable data source for predicting the risk of disease^{9–11}.

Recently, many machine learning algorithms have been developed and applied to disease risk prediction, and have shown improved performance when combined with big data^{12–14}. Similarly, verifying prediction power beyond conventional statistical methods, and processing them simultaneously would significantly supplement the

¹Department of Neurosurgery, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Republic of Korea. ²Department of Applied Statistics, The University of Science, Hwasung, Republic of Korea. ³Big Data Center, Department of Health Information Research, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Republic of Korea. ⁴Department of Ophthalmology, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Republic of Korea. ⁵Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Republic of Korea. ⁶The small taekwon.kim@seu.ac.kr

SCIENTIFIC REPORTS | (2020) 10:6921 | https://doi.org/10.1038/s41598-020-63966-8

www.nature.com/scientificreports/

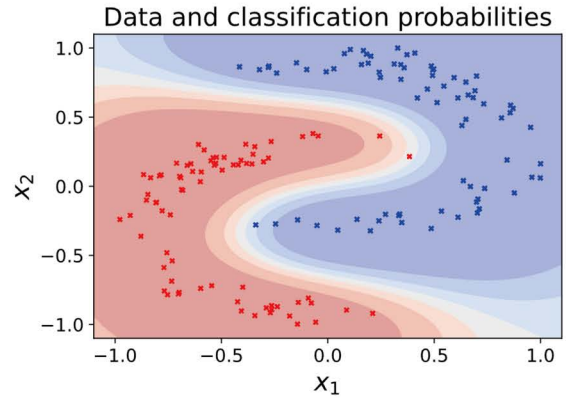
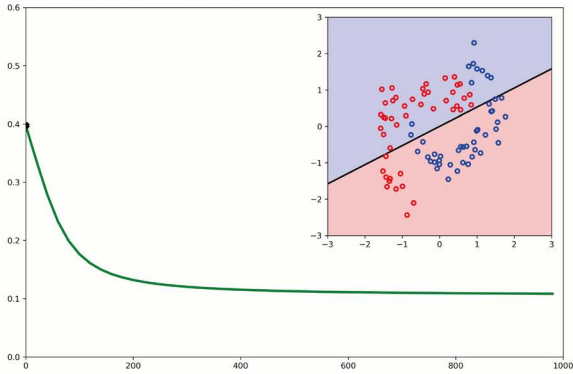
Model	AUROC	Prevalence (Incidence)	Specificity	Sensitivity	LR Ratio	LR Ratio	LR Ratio
LR	0.707	0.742 (4.74%)	0.835	0.417	1.00	1.00	1.00
LR	0.726	0.719 (4.54%)	0.799	0.422	1.00	1.00	1.00
RF	0.745	0.714 (4.52%)	0.833	0.419	1.00	1.00	1.00
DNN	0.746	0.714 (4.52%)	0.833	0.419	1.00	1.00	1.00

Fig. 3. IA incidence according to each risk group. IA incidence per 100,000 person year by quartile risk group. IA = intracranial aneurysm; LR = logistic regression; RF = random forest; SGB = stable tree boosting system; DNN = deep neural networks.

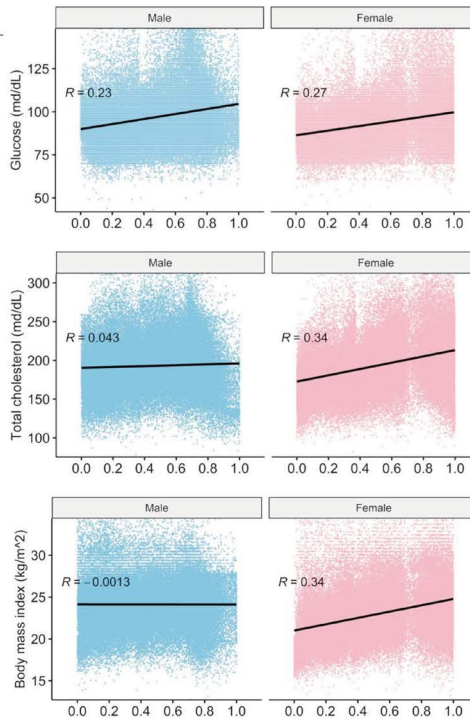
Fig. 4. Survival curves for IA incidence by risk group predicted by suitable tree boosting systems (SGB).

SCIENTIFIC REPORTS | (2020) 10:6921 | https://doi.org/10.1038/s41598-020-63966-8

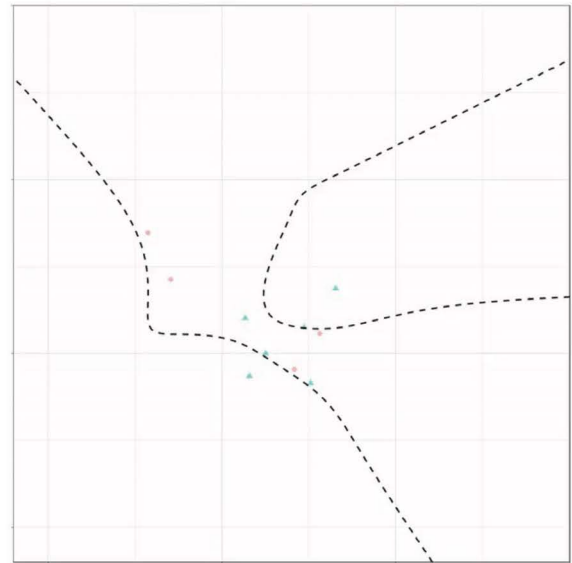
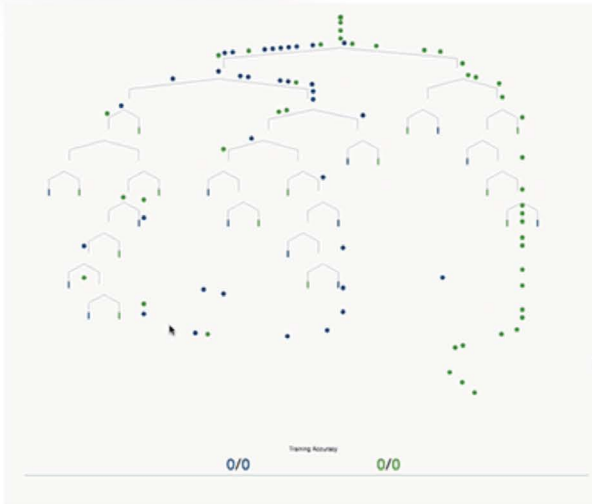
Statistics vs. Machine Learning.



The way to decision.



The way to decision.



Algorithms Protect You

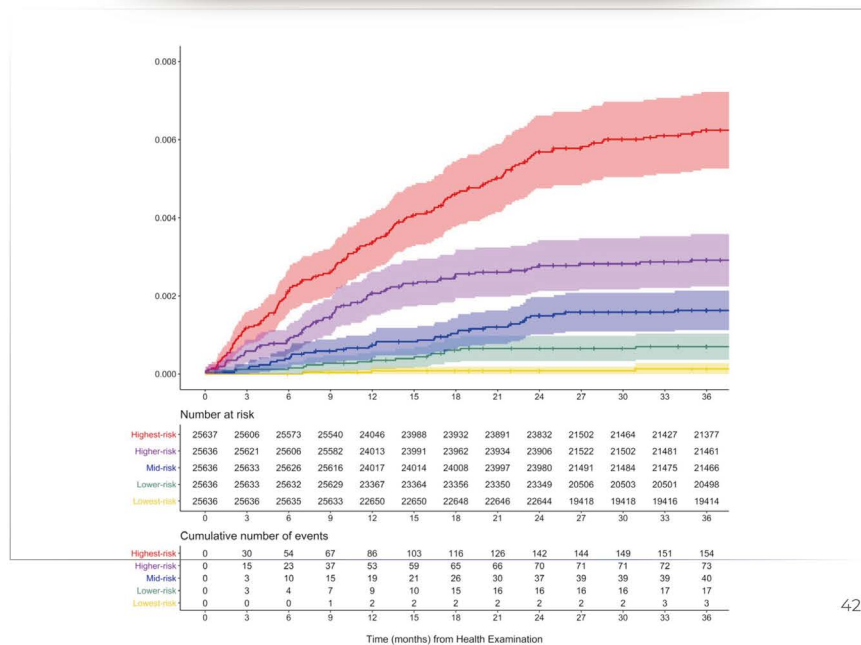
Model Performances.

Heo J, Park SJ, Kang SH, Oh CW, Bang JS, Kim T. Prediction of Intracranial Aneurysm Risk using Machine Learning. Sci Rep 2020;10:6921.



Algorithms Protect You

IA Incidence according to each risk group. IA Incidence per 100,000 person-year by quintile risk group



X 51.6

인공지능 뇌동맥류 발병 위험도
예측 알고리즘은 건강검진 데이터를 이용,
개인별 위험도를 5개의 등급으로 예측합니다.
최저위험군을 기준으로 저위험군 (5.7배), 평균위험군
(13.4배), 고위험군 (24.4배)이며, **최고위험군은
51.6배의 높은 발병위험도를** 보입니다

**Detection rate
Incidence
Prevalence**

Validation For Prevalence With Real-World Data.



scientific reports

Validation of prediction algorithm for risk estimation of intracranial aneurysm development using real-world data

Tackeun Kim^{1,2,3}, Jisu Choi¹, Won-Ju Park¹, Saunghyeon Cho¹, Younghe Yu¹, Hyeonjun Kim¹, Sube Cho¹, Jin-Doek Joo^{1,2,3} & Chang Wan Cho^{1,2,3}

Intracranial aneurysm (IA) is difficult to detect, and most patients remain undiagnosed, as screening tests have potential risks and high costs. Thus, it is important to develop risk assessment systems for efficient and safe screening strategy. Through previously published research, we have developed a prediction model for the incidence risk of IA using cohort observational data. This study was designed to verify whether such a prediction model also demonstrated sufficient clinical performance in predicting the prevalence risk at the point of health screening, using cross-sectional data. The study population comprised individuals who visited the Chonnam National University Health Hospital Health Promotion Center in Korea for voluntary medical checkups between 2007 and 2020. All participants had no history of cerebrovascular disease and underwent brain CTAs for screening purpose. Prevalence of IA was evaluated by two specialized radiologists. The risk score was calculated using the previously developed AI model, and 1-point represented the lowest risk and 121-point represented the highest risk. To compare the prevalence according to the risk score stratification using national database was performed. A study collected data from 1942 health examinations, including brain CTA data, with participants ranging from 20 to 87 years old and a mean age of 52 years. The age-specific standardized prevalence of IA was 1.30%. The prevalence in each risk group was 1.27% (lowest risk, 0-10), 1.27% (lower risk, 10-20), 2.27% (mid-risk, 40-70), 4.07% (higher risk, 80-70), and 6.44% (highest risk, 80-100). The odds ratio between the lowest and highest risk groups was 5.00. The adjusted prevalence of IA per unit of risk score was 0.02. The median risk scores among IA patients and normal participants were 74 and 34, respectively. The optimal cutoff risk score was 60.5 with an area under the curve of 0.76. We have confirmed that the incidence risk prediction model built through machine learning also shows viable clinical performance in predicting prevalence risk. By utilizing this prediction system, we can effectively predict not only the incidence risk but also the prevalence risk, which is the probability of already having the disease, using health screening data. This may allow us to consider strategies for the early detection of intracranial aneurysms.

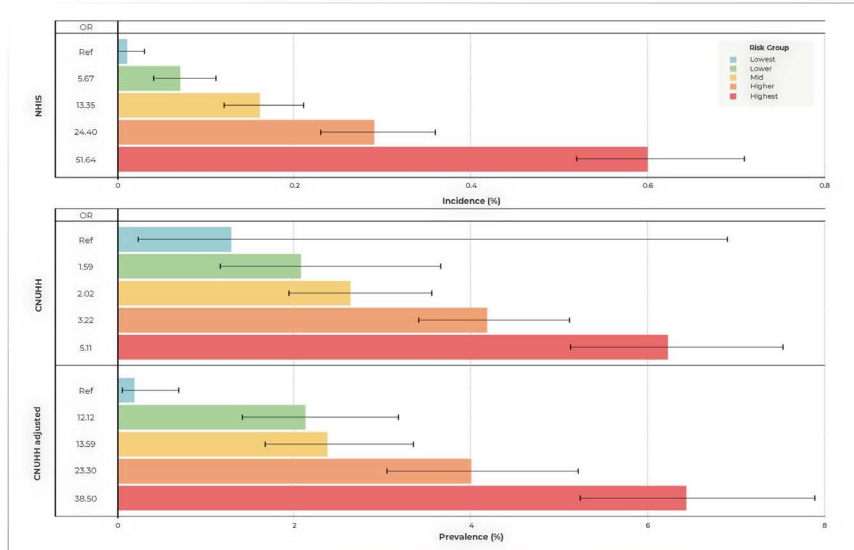
Intracranial aneurysm (IA) is among the most dangerous disease owing to clinical cases related to subarachnoid hemorrhage (SAH), which is the 10th largest of all. The case-fatality of SAH is known to be high at 50%, and the annual burden of economic cost is estimated to be 1.8 billion USD. In general, IA is asymptomatic until the onset of a clinical event or rupture that presents acute. In general, IA is asymptomatic until the onset of a clinical event or rupture that presents acute. In general, IA is asymptomatic until the onset of a clinical event or rupture that presents acute.

www.nature.com/scientificreports/

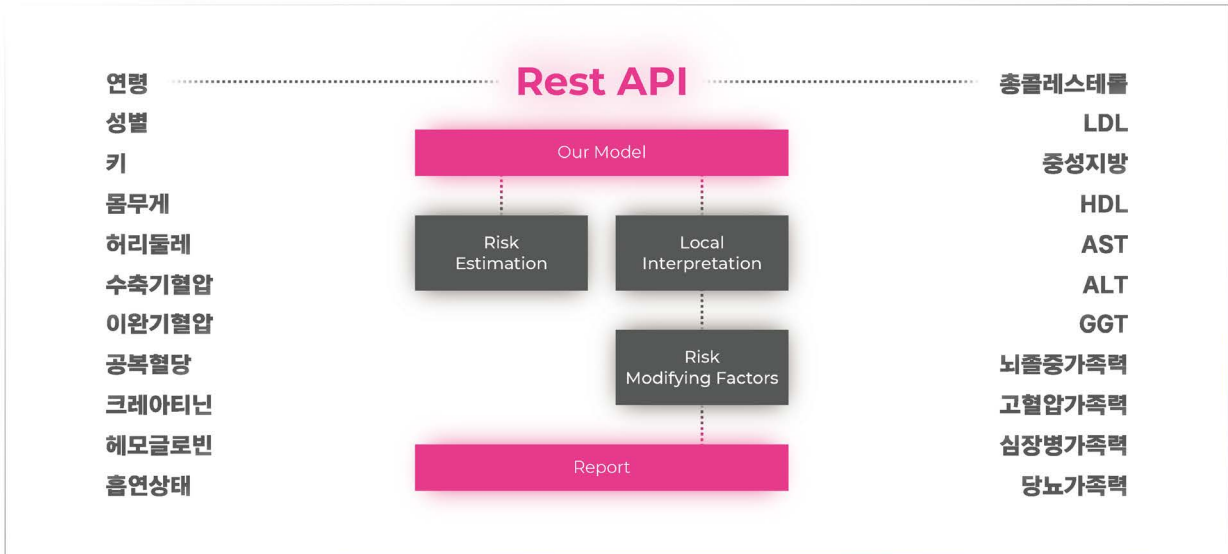
Dataset	Predicted risk group	No. of subjects	No. of IA diagnosed	Incidence (95% CI)	Prevalence (95% CI)	Median risk score
NHIS	Lowest	24,406	7	0.01 (0.00-0.01)	0.01	34
	Lower	24,406	17	0.07 (0.04-0.13)	0.07 (0.04-0.13)	40
	Mid	24,406	86	0.35 (0.29-0.43)	0.35 (0.29-0.43)	50
	Higher	24,406	79	0.32 (0.26-0.40)	0.32 (0.26-0.40)	60
	Highest	24,406	159	0.65 (0.54-0.77)	0.65 (0.54-0.77)	74
CNUHH	Lowest	192	1	0.52 (0.04-6.01)	0.52	34
	Lower	192	17	8.86 (4.18-18.99)	8.86 (4.18-18.99)	40
	Mid	192	41	21.35 (13.47-33.13)	21.35 (13.47-33.13)	50
	Higher	192	69	35.94 (24.47-54.12)	35.94 (24.47-54.12)	60
	Highest	192	119	61.98 (46.62-82.03)	61.98 (46.62-82.03)	74
CNUHH-adjusted	Lowest	192	1	0.52 (0.04-6.01)	0.52	34
	Lower	192	17	8.86 (4.18-18.99)	8.86 (4.18-18.99)	40
	Mid	192	41	21.35 (13.47-33.13)	21.35 (13.47-33.13)	50
	Higher	192	69	35.94 (24.47-54.12)	35.94 (24.47-54.12)	60
	Highest	192	119	61.98 (46.62-82.03)	61.98 (46.62-82.03)	74

Fig. 3. Butterfly chart of the population structure. Blue represents the proportion of males, while orange signifies the proportion of females. LHS, population structure of the National Health Insurance Service (NHIS) dataset, which represents the original distribution of individuals who underwent health screening. Mid-RHS, population structure of the Chonnam National University Health Hospital (CNUHH) dataset. High-RHS, population structure of age-adjusted data from the CNUHH dataset.

Clinical Validation with CNUHH.

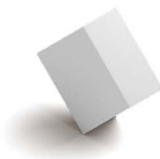


[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신



Fast API 기반의 추론 서버.

0.6 - 0.8s per case 성능
 → 시간당 4,500건 처리 가능
 Docker base → 수요증가시 scale-up
 EMR embedding → License 매출



TECHNICAL READINESS

FastAPI 0.83.0

default

POST /emr/risk/ analysis

Parameters: Cancel, Reset

Request body: application/json

```
{
  "PERSON_ID": "Name",
  "AGE": 29,
  "SEX": 1,
  "HEIGHT": 199,
  "WEIGHT": 26,
  "HAZST": 51,
  "BP_SYST": 79,
  "BP_DYST": 36,
  "BILIS": 26,
  "TOL_CHOLE": 26,
  "TRIGLYCERIDS": 1,
  "LDL_CHOLE": 1,
  "HDL_CHOLE": 1,
  "HMM": 29.3304372,
  "CREATININE": 0.699998845,
  "SGOT_AST": 1,
  "SGPT_ALT": 1,
  "GMPA_GTP": 1,
  "FRLY_APOP_PATIENT_YN": 1,
  "FRLY_HDLSE_PATIENT_YN": 1,
  "FRLY_HPTIS_PATIENT_YN": 1,
  "FRLY_DIABSL_PATIENT_YN": 1,
  "SMK_STAT_TYPE_RSPS_CD": 1
}
```

Execute Clear

Curl

```
curl -X 'POST' \
  http://168.14.16002/emr/risk/ \
  -H 'accept: application/json' \
  -H 'content-type: application/json' \
  -d '{
    "PERSON_ID": "Name",
    "AGE": 29,
    "SEX": 1,
    "HEIGHT": 199,
    "WEIGHT": 26,
    "HAZST": 51,
    "BP_SYST": 79,
    "BP_DYST": 36,
    "BILIS": 26,
    "TOL_CHOLE": 26,
    "TRIGLYCERIDS": 1,
    "LDL_CHOLE": 1,
    "HDL_CHOLE": 1,
    "HMM": 29.3304372,
    "CREATININE": 0.699998845,
    "SGOT_AST": 1,
    "SGPT_ALT": 1,
    "GMPA_GTP": 1,
    "FRLY_APOP_PATIENT_YN": 1,
    "FRLY_HDLSE_PATIENT_YN": 1,
    "FRLY_HPTIS_PATIENT_YN": 1,
    "FRLY_DIABSL_PATIENT_YN": 1,
    "SMK_STAT_TYPE_RSPS_CD": 1
  }'
```

168.14.16002/emr/risk/

Details

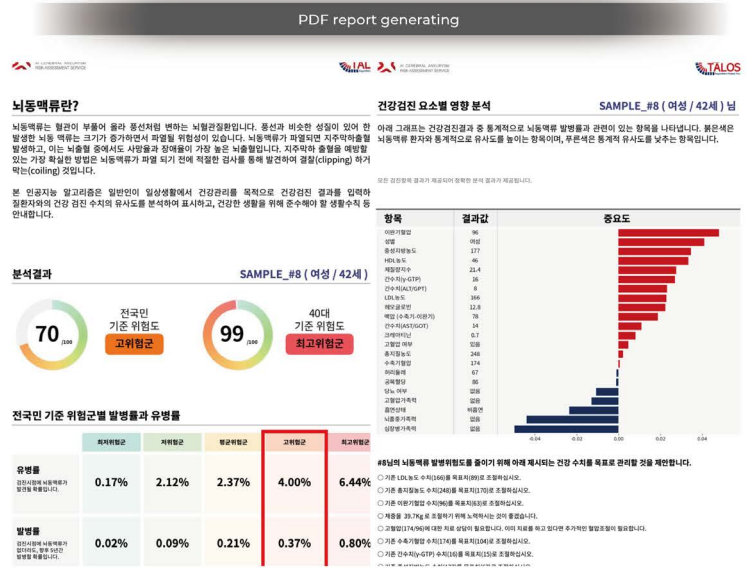
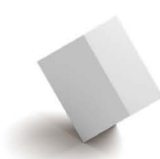
Response body

```
{
  "patient_information": {
    "name": "Name",
    "sex": 1,
    "age": 29,
    "risk_raw_score": 0.021672019734978676,
    "risk_score": 45,
    "risk_group": "고위험군",
    "risk_age_sex_group": "최고위험군",
    "effect_figure": {
      "x_label": [
        "나이(29)",
        "이완기혈압(36)",
        "LDL농도(1)",

```

TECHNICAL READINESS.

- 자동화된 보고서 생성
- 추론모델해석을 통해 질병위험도와 강하게 연관된 요소를 분석
- 개선사항을 통한 위험도변동 보고



**뇌동맥류 발생위험도를 줄이기 위해서는
아래 제시되는 건강 수치를 목표로 관리할 것을 제안합니다.**

- 기존 이완기혈압 수치(96)를 목표치(63) (으)로 조절하십시오.
- 기존 중성지방농도 수치(177)를 목표치(67) (으)로 조절하십시오.
- 기존 간수치(GGT) 수치(16)를 목표치(15) (으)로 조절하십시오.
- 기존 LDL-콜레스테롤 수치(396)를 목표치(89) (으)로 조절하십시오.
 - 고혈압(174/96)에 대한 치료 상담이 필요합니다.
- 이미 치료를 하고 있다면 추가적인 혈압조절이 필요합니다.
- 기존 총지질농도 수치(248)를 목표치(170) (으)로 조절하십시오.
- 기존 수축기혈압 수치(174)를 목표치(104) (으)로 조절하십시오.

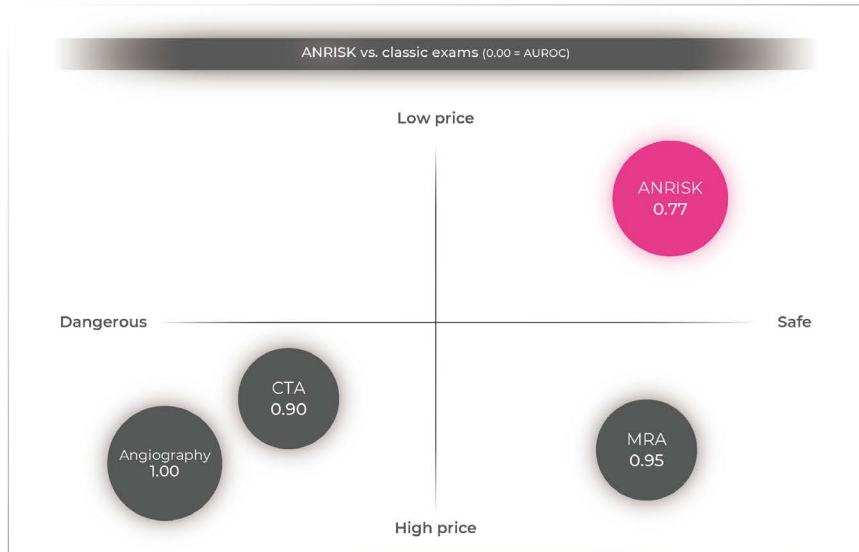
[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

The Problem We Solve

TALOS Corp.

가장 높은 안전성 가장 합리적인 금액까지.

안리스크는 가장 높은 안전성
그리고 가장 합리적인 금액으로
뇌동맥류를 검진합니다



Algorithms Protect You

51

The Problem We Solve

TALOS Corp.

PMID	Title	Authors
30453461	Outcome prediction of intracranial aneurysm treatment by flow diverters using machine learning	Pallwal N, Jaiswal P, Tutino VM, Shalwani H, Davies JM, Siddiqui AH, Bai R, Meng H.
31295616	Machine Learning Models can Detect Aneurysm Rupture and Identify Clinical Features Associated with Rupture	Silva MA, Patel J, Kavounidis V, Galleran T, Beers A, Chang K, Hoebel KV, Brown J, See AP, Gormley WB, Kazi-Sultan MA, Kolodny-Gramet J, Arsovasi O, Patel NJ.
31288671	Prediction of Aneurysm Stability Using a Machine Learning Model Based on PyRadiomics-Derived Morphological Features	Liu Q, Jiang P, Jiang Y, Ge H, Li S, Jin H, Li Y.
31096607	Machine Learning Application for Rupture Risk Assessment in Small-Sized Intracranial Aneurysm	Kim HC, Rhim JK, Ahn JH, Park JJ, Moon JU, Hong EP, Kim MR, Kim SG, Lee SH, Jeong JH, Choi SW, Jeon JP.
33937812	Machine Learning Classification of Cerebral Aneurysm Rupture Status with Morphologic Variables and Hemodynamic Parameters	Tanioka S, Ishida F, Yamamoto A, Shimizu S, Sakaida H, Toyoda M, Kashiwagi N, Suzuki H.
32352844	Prediction of Intracranial Aneurysm Risk using Machine Learning	Huo J, Park SJ, Kang SH, Oh CW, Bang JS, Kim T.
33424738	Rupture Risk Assessment for Cerebral Aneurysm Using Interpretable Machine Learning on Multidimensional Data	Ou C, Liu J, Qian Y, Chong W, Zhang X, Liu W, Su H, Zhang N, Zhang J, Duan CZ, He X.
32358656	Development of machine learning-based preoperative predictive analytics for unruptured intracranial aneurysm surgery: a pilot study	Starrjes VE, Sebök M, Blum PC, Serra C, Gernans MR, Krayenbühl N, Regli L, Esposito G.
33685288	Cerebral aneurysm rupture status classification using statistical and machine learning methods	Amigo N, Valencia A, Wu W, Patraik S, Frol E.
33664615	Machine Learning-Based Prediction of Small Intracranial Aneurysm Rupture Status Using CTA-Derived Hemodynamics: A Multicenter Study	Shi Z, Chen CZ, Mao L, Li XL, Zhou CS, Xia S, Zhang YX, Zhang B, Hu B, Lu GM, Zhang LD.
34912282	Automated Machine Learning Model Development for Intracranial Aneurysm Treatment Outcome Prediction: A Feasibility Study	Ou C, Liu J, Qian Y, Chong W, Liu D, He X, Zhang X, Duan CZ.
33857941	Artificial Intelligence Methods for Rapid Vascular Access Aneurysm Classification in Remote or In-Person Settings	Kraskov W, Sor M, Bazzan R, Zheng H, Kotanko P.
32829694	Prediction, pattern recognition and modelling of complications post-endovascular infra renal aneurysm repair by artificial intelligence	Korzdahl A, Hanif MA, Ramirez MD, Balton N, Prionidis L, Browne T.
36248807	An immunogenic cell death-related regulators classification patterns and immune microenvironment infiltration characterization in intracranial aneurysm based on machine learning	Tuhton M, Maimaiti A, Gheyret D, Axier A, Reslali N, Kadeer K, Su R, Wang Z, Chen X, Cheng X, Zhang Y, Alisha M.
36481326	Machine learning for outcome prediction of neurosurgical aneurysm treatment: Current methods and future directions	Velagapudi L, Salegh FA, Swaminathan S, Mouchtouris N, Khanna O, Sabourin V, Gooch MR, Herliel N, Tjoumakaris S, Rosenwasser RH, Jabbour P.
35395596	Cerebral aneurysm evolution modeling from microstructural computational models to machine learning: A review	Nabaei M.
35933764	RAPID Aneurysm: Artificial Intelligence for unruptured cerebral aneurysm detection on CT angiography	Hett JJ, Honce JM, Yedavalli VS, Bacchin CE, Tarriff RT, Copeland K, Timpono VM.
35395997	Artificial Intelligence-Assisted Microcatheter Shaping for Intracranial Aneurysm Coiling: A Preliminary Study	Liu C, Shen Y, Wu X, Qian K, Fu X, Yang H.
35139447	Artificial Intelligence assistance improves the accuracy and efficiency of intracranial aneurysm detection with CT angiography	Wei X, Jiang J, Cao W, Yu H, Deng H, Chen J, Bai S, Zhou Z.
34313492	Radiomics and machine learning to predict aggressive type 2 endoleaks after endovascular aneurysm repair: a proof of concept	Charalambous S, Kiontzas ME, Kontopoulou N, Ioannou CV, Petrisinakis K, Maris TG, Damiata I, Karantanas A, Tsetsis D.
36180207	Artificial intelligence aneurysm measurement tool finds growth in all aneurysms that ruptured during conservative management	Sahlein DH, Gibson D, Scott JA, DeNarcio A, Amuluru K, Payne T, Rosenbaum-Halevi D, Kuhljin C.
35928124	Protocol and Preliminary Results of the Establishment of Intracranial Aneurysm Database for Artificial Intelligence Application Based on CTA Images	You W, Sun Y, Feng J, Wang Z, Li L, Chen X, J, Tang Y, Deng D, Wei D, Gui S, Liu X, Liu P, Jin H, Ge H, Zhang Y.
34686573	Prediction of bleb formation in intracranial aneurysms using machine learning models based on aneurysm hemodynamics, geometry, location, and patient population	Salimi Ashkezari SF, Mut F, Slavski M, Cheng B, Yu AK, White TG, Woo HH, Koch MJ, Amin-Hanjani S, Charbel FT, Rezaei Jahromi B, Niemela M, Koivisto T, Prosen J, Tobe Y, Malik S, Robertson AM, Cebra JB.
35806913	Differentiation of Cerebral Dissecting Aneurysm from Hemorrhagic Saccular Aneurysm by Machine-Learning Based on Vessel Wall MR: A Multicenter Study	Cao X, Zeng Y, Wang J, Cao Y, Wu Y, Xia W.
35612124	The Prediction of Functional Outcome After Microsurgical Treatment of Unruptured Intracranial Aneurysm Based on Machine Learning	Ishankulov T, Grebenov F, Strunina U, Shekhtman O, Ellava S, Danilov G.
35860187	Cerebral Angiography under Artificial Intelligence Algorithm in the Design of Nursing Cooperation Plan for Intracranial Aneurysm Patients in Craniotomy Clipping	Xu W, Xie Y, Zhang X, Li W.
36410705	Toward Grading Subarachnoid Hemorrhage Risk Prediction: A Machine Learning-Based Aneurysm Rupture Score	Malik K, Alam F, Santamaria J, Krishnamurthy M, Malik G.
37041519	Identification of immune-related molecular markers in intracranial aneurysm (IA) based on machine learning and cytoscape-cytohubba plug-in	Ma Z, Zhong P, Yue P, Sun Z.
37070145	Prediction of delayed cerebral ischemia after cerebral aneurysm rupture using explainable machine learning approach	Taghavi RM, Zhu G, Wintermark M, Kuratils GM, Sussman ES, Pulli B, Biniam B, Ostmeier S, Steinberg GK, Heit JJ.

Algorithms Protect You

52

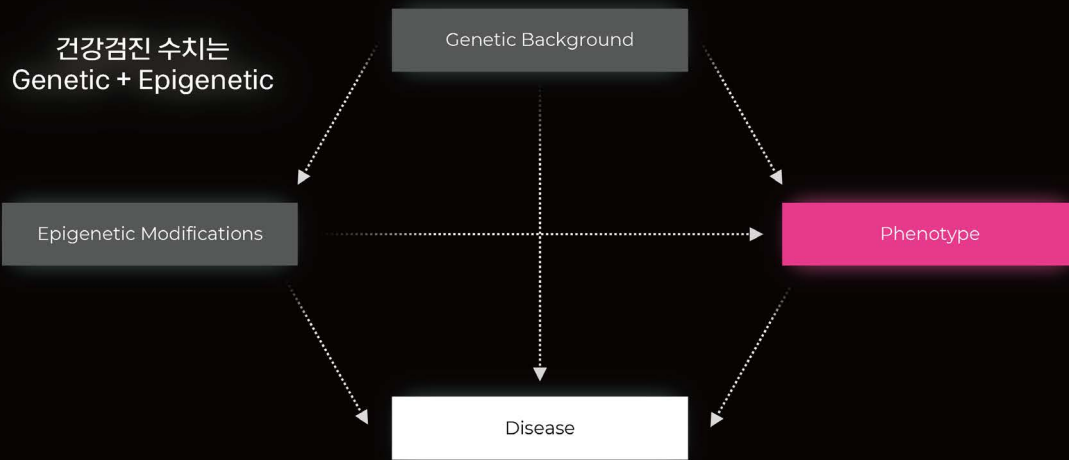
[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

Genomic Prediction of 16 Complex Disease Risks Including Heart Attack, Diabetes, Breast and Prostate Cancer

Condition	Odds Ratio			
	PGS %	Literature	New	99% Predicted
Asthma	>96%	—	2.71 ^{+0.21} _{-0.21}	3.456 ^{+0.002} _{-0.002}
Atrial Fibrillation	>90%	2.74 ^{+0.19} *13	2.81 ^{+0.24} _{-0.24}	10.8 ^{+2.1} _{-1.6}
Basal Cell Carcinoma	>96%	—	2.64 ^{+0.36} _{-0.36}	3.8 ^{+0.88} _{-0.54}
Breast Cancer	>96%	2.36 ^{+0.18} *13	1.799 ^{+0.27} _{-0.27}	2.5 ^{+0.14} _{-0.10}
Gallstones	>96%	—	2.41 ^{+0.56} _{-0.56}	9.7 ⁺⁵ _{-2.1}
Glaucoma	>96%	—	1.9 ^{+0.53} _{-0.53}	2.5 ^{+0.16} _{-0.30}
Gout	>90%<10%	1.16 ^{+0.03} *52	8.2 ^{+0.32} _{-0.28}	2.82 ^{+0.24} _{-0.24}
Heart Attack	>96%	—	2.25 ^{+0.37} _{-0.37}	2.7 ^{+0.52} _{-0.28}
High Cholesterol	>96%	—	2.54 ^{+0.27} _{-0.27}	2.29 ^{+0.58} _{-0.38}
Hypertension	>90%	2.09 ^{+0.27} *60	2.23 ^{+0.02} _{-0.02}	3.35 ^{+0.13} _{-0.13}
Hypothyroidism	>96%	—	4.13 ^{+0.13} _{-0.13}	6.74 ^{+0.36} _{-0.36}
Malignant Melanoma	1σ shift	1.36 ^{+0.16} *61	1.35 ^{+0.26} _{-0.26}	4.28 ^{+0.89} _{-0.98}
Prostate Cancer	>75%<25%	3.3 ^{+0.6} *52	1.58 ^{+0.34} _{-0.34}	4.6 ^{+0.33} _{-0.25}
Testicular Cancer	>96%	—	1.73 ^{+0.97} _{-0.97}	1.13 ^{+1.54} _{-0.42}
Type 1 Diabetes	>95%	22.8 *52	4.22 ^{+0.44} _{-0.44}	13.73 ^{+1.16} _{-0.79}
Type 2 Diabetes	>90%	2.52 ^{+0.19} *13	2.04 ^{+0.05} _{-0.05}	2.81 ^{+0.27} _{-0.27}

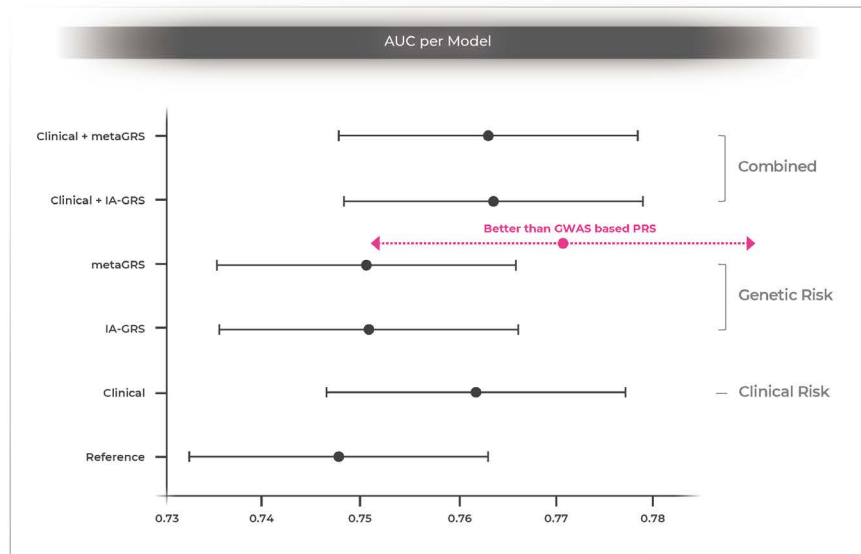
Genomic Prediction of 16 Complex Disease Risks Including Heart Attack, Diabetes, Breast and Prostate Cancer

Condition	Training Set	Test Set	AUC	Active SNPs	λ*
Hypothyroidism	impute	UKBB	0.705 (0.009)	3704 (41)	1.406e-06 (1.33e-7)
Hypothyroidism	impute	eMERGE	0.630 (0.006)		
Type 2 Diabetes	impute	UKBB	0.640 (0.015)	4168 (61)	6.93e-06 (1.73e-6)
Type 2 Diabetes	impute	eMERGE	0.633 (0.006)		
Hypertension	impute	UKBB	0.667 (0.012)		
Hypertension	impute	eMERGE	0.651 (0.007)	9674 (55)	4.46e-6 (4.86e-7)
Resistant Hypertension	impute	eMERGE	0.6861 (0.001)		
Asthma	calls	AA	0.632 (0.006)	3215 (16)	2.37e-6 (0.35e-6)
Type 1 Diabetes	calls	AA	0.647 (0.006)	50 (7)	7.9e-7 (0.1e-7)
Breast Cancer	calls	AA	0.582 (0.006)	480 (62)	3.38e-6 (0.05e-6)
Prostate Cancer	calls	AA	0.6399 (0.0077)	448 (347)	3.07e-6 (0.08e-6)
Testicular Cancer	calls	AA	0.65 (0.02)	19 (7)	1.42e-6 (0.04e-6)
Glaucoma	calls	AA	0.606 (0.006)	610 (114)	8.69e-7 (0.71e-7)
Gout	calls	AA	0.682 (0.007)	1010 (35)	9.41e-7 (0.03e-7)
Atrial Fibrillation	calls	AA	0.643 (0.006)	181 (39)	8.61e-7 (0.94e-7)
Gallstones	calls	AA	0.625 (0.006)	981 (163)	1.01e-7 (0.02e-7)
Heart Attack	calls	AA	0.591 (0.006)	1364 (49)	1.181e-6 (0.002e-7)
High Cholesterol	calls	AA	0.628 (0.006)	3543 (36)	2.4e-6 (0.2e-6)
Malignant Melanoma	calls	AA	0.580 (0.006)	26 (15)	9.5e-7 (0.8e-7)
Basal Cell Carcinoma	calls	AA	0.631 (0.006)	76 (22)	9.9e-7 (0.3e-7)



Clinical and Population Science.

Genetic Risk Score for Intracranial Aneurysms: Prediction of Subarachnoid Hemorrhage and Role in Clinical Heterogeneity





How We Create Value

TALOS Corp.
Leading Medical AI to Make a Difference in Healthcare

How We Create Value

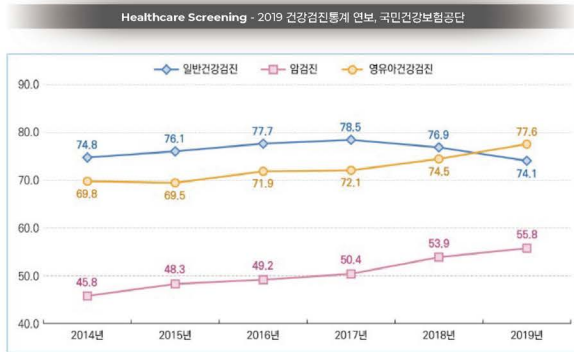
TALOS Corp.

전문적 위험도 평가 시스템은 현재 전무합니다.

- 잠재적 시장 수요 매년 2천만 이상
- 전 세계적으로 높은 수검율
- 적극적 검진행태
- 결과 수치 제시 이외의 전문적 위험도 평가 시스템은 전무



Algorithms Protect You



구분	2019년			2018년	전년대비 수검률 차이
	대상인원(명)	수검인원(명)	수검률(%)	수검률(%)	
일반검진 (전체)	21,716,582	16,098,417	74.1	76.9	▼2.8
일반검진 (외국인)	460,586	364,934	79.2	79.5	▼0.3

[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

How We Create Value

TALOS Corp.



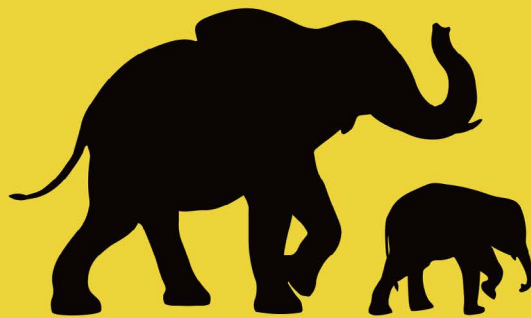
Algorithms Protect You

59

How We Create Value

TALOS Corp.

NUDGE



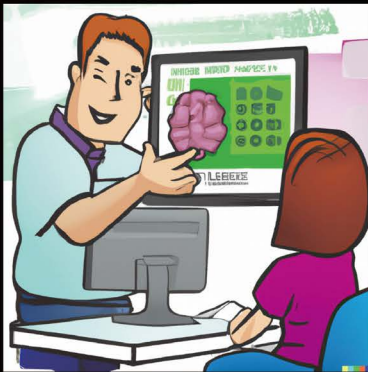
Algorithms Protect You

60

New Values



New Values

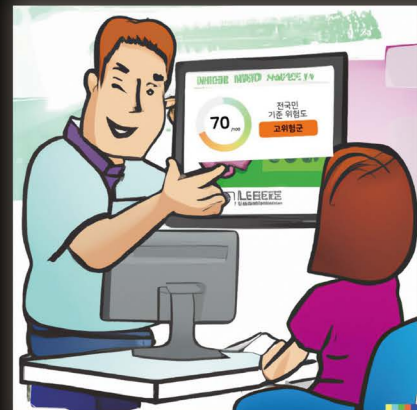


Brain MR 을 권유할때....

- 찍어보시게 좋겠어요..
- 여유되시면..
- 연세가 있으시니..
- 한 번 해볼 때가..

ANRISK를 통해

- 위험한 병을 가지고 있을 확률이 몇 % 입니다.
- 의학적 견해로는...
- 비용대비 효과가...



Additional Market 기업시장

산업안전보건기준에 관한 규칙
시행 2021.11.19 고용노동부령 제337호

제669조(직무스트레스에 의한 건강장해 예방 조치)

사업주는 근로자가 장시간 근로, 야간작업을 포함한 교대작업, 차량운전 및 정밀기계 조작작업 등 신체적 피로와 정신적 스트레스 등(이하 "직무스트레스"라 한다)이 높은 작업을 하는 경우에 법 제5조제1항에 따라 직무 스트레스로 인한 건강장해 예방을 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

1. 작업환경·작업내용·근로시간 등 직무스트레스 요인에 대하여 평가하고 근로시간 단축, 장·단기 순환작업 등의 개선대책을 마련하여 시행할 것
2. 작업량·작업일정 등 작업계획 수립 시 해당 근로자의 의견을 반영할 것
3. 작업과 휴식을 적절하게 배분하는 등 근로시간과 관련된 근로조건을 개선할 것
4. 근로시간 외의 근로자 활동에 대한 복지 차원의 지원에 최선을 다할 것
5. 건강진단 결과, 상담자료 등을 참고하여 적절하게 근로자를 배치하고 직무스트레스 요인, 건강문제 발생가능성 및 대비책 등에 대하여 해당 근로자에게 충분히 설명할 것
6. **뇌혈관 및 심장질환 발병위험도를 평가**하여 금연, 고혈압 관리 등 건강증진 프로그램을 시행할 것

Additional Market 기업시장

직장에서의 뇌·심혈관계질환 예방을 위한
발병위험도 평가 및 사후관리지침

관련규격 및 자료

- Guidelines Subcommittee. World Health Organization/ International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension, J. of Hypertension 1999, 17:151-183
- 2003 World Health Organization (WHO) / International Society of Hypertension(ISH) Statement on Management of Hypertension, J. of hypertension 2003, 21(11):1983-92
- 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. European Heart Journal (2018);39:3021-3104.
- 2018 대한고혈압학회 고혈압 진료지침
- 2015 대한의학회 이상지질혈증 진료지침

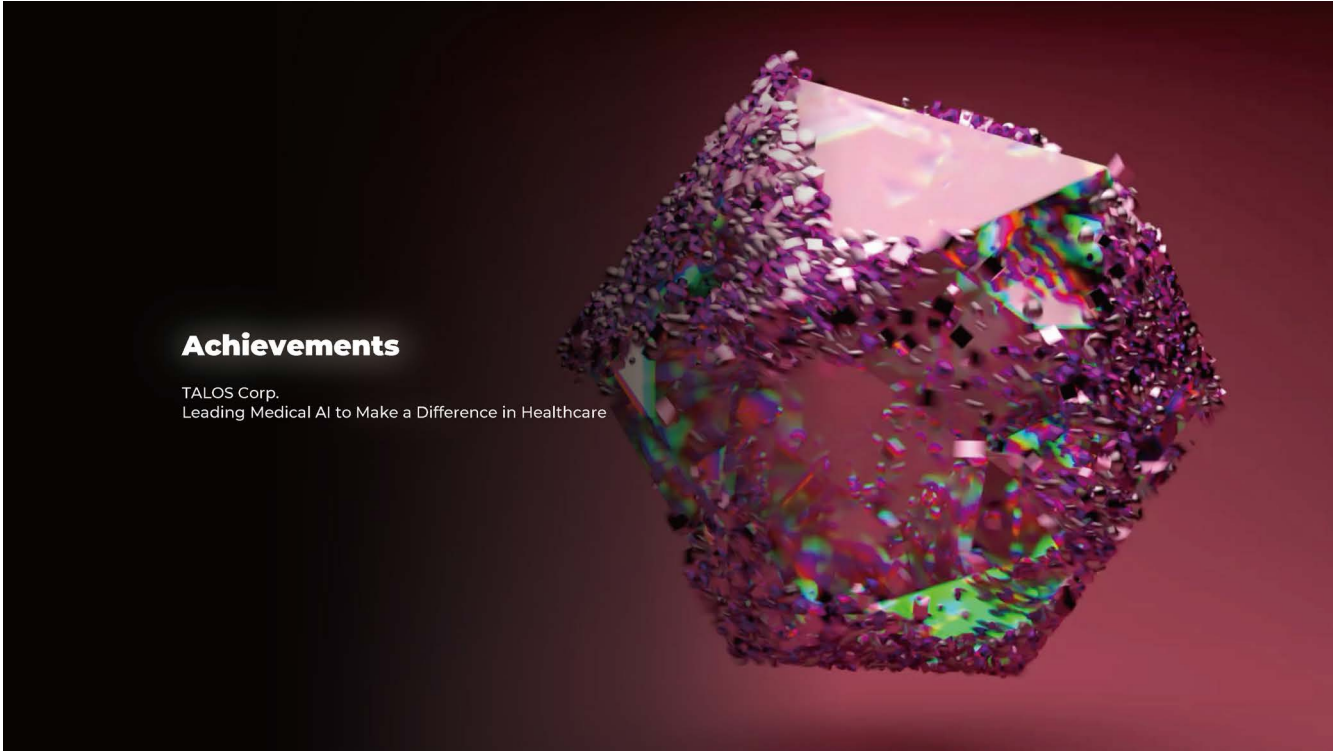
고혈압성 질환단계	위험인자 수 및 동반질환	혈압의 수준(mmHg)		
		고혈압 전단계 수축기 130-139 또는 이완기 80-89	1기 고혈압 수축기 140-159 또는 이완기 90-99	2기 고혈압 수축기 ≥160 또는 이완기 ≥100
1단계	위험인자: 0	저위험	저위험	중등도위험
	위험인자: 1-2	저위험	중등도위험	중등도위험
	위험인자 ≥3	중등도위험	중등도위험	고위험
2단계	당뇨(표적장기손상(-)) 만성신장질환(3기) 고혈압성 장기손상	고위험	고위험	최고위험
3단계	만성신장질환(4기 이상) 당뇨(표적장기손상(+)) 중성(+) 심혈관질환	최고위험	최고위험	최고위험

Additional Market 기업시장

- 뇌심혈관계 질환은 명시적으로 '직업성 질병'에는 포함되지 않았음
- 고용노동부 : "뇌심혈관계 질환도 업무에 관계되는 위험요인 등에 의한 것이라면 중대산업재해에 해당할 가능성이 있다"
- 검찰 : 과중한 업무 외의 뇌심혈관계 질환 발병 원인에 대한 구체적 고려가 필요한 것은 별론으로 해당 질환에 의한 사망이 중대산업 재해에 해당할 수 있음을 인정

Additional Market 기업시장

- TAM** 전체 직장검진대상자
사무직 매 2년, 생산직 매 1년
- SAM** 상시근로자 50인 이상 사업장
보건관리자 1인 / 난이도, 위험도가 높은 직군 위주
- SOM** 상시근로자 1,000명 이상 사업장 (1.6M)
2인 이상의 보건관리자 / 중대재해처벌법의 직접 타격 군



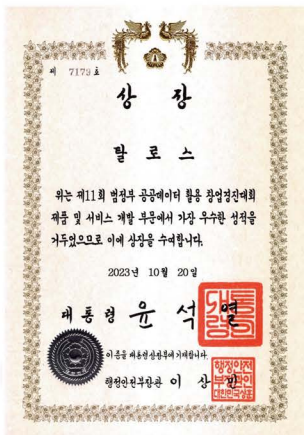
Achievements

TALOS Corp.
Leading Medical AI to Make a Difference in Healthcare

Achievements

TALOS Corp.

대통령상 수상.

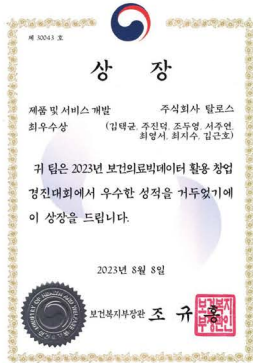


Algorithms Protect You

68

보건복지부 장관상 수상.

Minister of Health and Welfare Award the 1st prize in the "2023 Health and Medical Big Data Utilization Entrepreneurship Contest"



도전 K스타트업 혁신리그 우승.

Challenge! K-Startup 2023 Innovative Startup League 1st Place



[마켓인사이트] 인공지능을 이용한 검진의 혁신

Algorithms Protect You

TALOS Corp.
서울특별시 강남구 역삼로 172 마루360 8층 G셀

김택균, Tackeun Kim
Mobile : 010-5644-2104
Email : ceo@taloscorp.io
Kakaotalk ID : midabo



TALOS Corp.
공식 웹사이트 QR 코드

<https://www.taloscorp.io>



주관

KAMJ
한국의학바이오키자협회

후원

KMI 한국의학연구소