

# 질환관리 리포트

---

건강검진 big data를 이용한 질환관리 리포트

---

**(주)바이오에이지**

# 질환관리 리포트의 목적

## 질환관리 리포트의 목적

- 성인 한국인의 건강에 큰 영향을 주는 4가지 질환인 **고혈압, 2형 당뇨, 뇌혈관질환, 관상동맥질환**의 향후 **7년 이내에 발생할 확률을 예측**하고 발병을 예방하기 위한 가이드를 제공하기 위함

## 질환관리 리포트의 필요성

- 최근 만성질환의 유병률이 증가하는 추세에 있고, 주요 사망원인 중 하나로 자리잡고 있음
- 만성질환은 중년~노년기 성인의 삶의 질에도 큰 영향을 미침
- 질환에 대한 치료보다는 예방의 중요성이 대두
- 개인 별 맞춤형 의료의 일환으로 건강관리에도 개인 별 맞춤 전략이 필요
- 기존에 접할 수 있는 질병 예측 프로그램 서비스는 폐암, 대장암 등 유전적 요인에 의해 주로 발생하는 질환들에 치중되어 있어 만성질환 예방에 집중된 질환관리 리포트가 필요

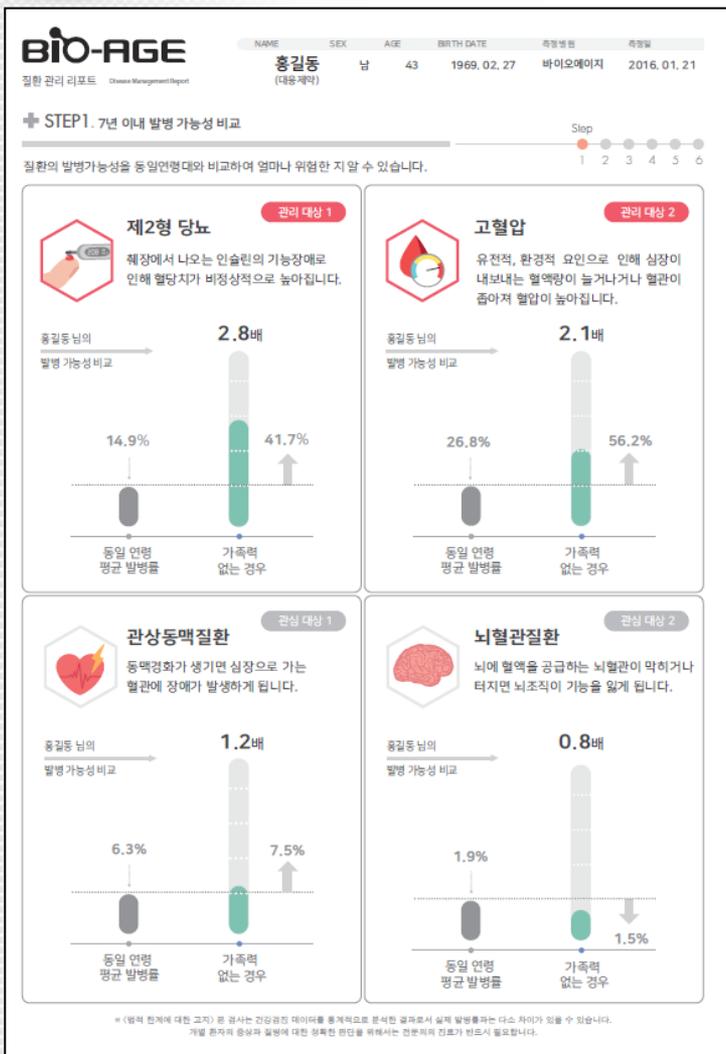
## I

## 개요 및 페이지 구성

- 질병관리본부에서 제공하는 **한국인 대상 추적조사자료**로부터 모형 개발
- 국내외적으로 사용되는 통계 모형(Cox proportional hazards model)에 기반하여 발병확률 예측모형 개발
- 국민건강보험공단 검진 수치를 사용한 **간편한 모형**
- 성별, 연령이 동일한 평균적인 성인과의 질병위험도 비교
- 임상 big data에 기초한 **중점 관리 질병과 검진항목** 제공 및 관리 방안 제시
- 개인 건강 상태에 기초한 **맞춤형 영양, 운동 관리법** 제시

[질환관리 리포트 결과지 예시]

# I 페이지 구성 - 1PAGE (발병가능성 비교)



7년 이내 발병 가능성 비교

“고혈압, 당뇨, 관상동맥질환, 뇌혈관질환” 중, 평균 발병가능성보다 차이가 많이 나는 질환 두 가지가 선택됨

→ (집중) 관리대상 1, 관리대상 2

선택되지 않은 나머지 두 질환은 관심대상으로 자동 분류 됨

→ 관심대상 1, 관심대상 2

평균 발병가능성과 비교한 값을 쉽게 이해할 수 있는 배수로 표현

# I 페이지 구성 - 2PAGE (집중 관리대상1)

## + 제2형 당뇨 STEP2. 집중 관리 대상1

동일 연령대의 비교하여 발병 가능성의 차이가 큰 질환을 비교 분석합니다.

Step

1 2 3 4 5 6

관리 대상 1

### 가족력 비교

— 동일 연령대의 발병 가능성 비교 —

**2.8배**

가족력 없는 경우

**3.8배**

가족력 있는 경우

동일 연령대에서는 제2형 당뇨의 가족력이 있으신가요?

### 관련 임상지표

항목	단위	결과	비교
혈당검사(FBS)	(mg/dL)	96	→ 150
간기능 검사(ALT)	(U/L)	25	→ 40
간기능 검사(-GTP)	(U/L)	45	→ 70
좋은 콜레스테롤(HDL)	(mg/dL)	60	→ 15
중성지방(TG)	(mg/dL)	150	→ 130
수축기혈압(SBP)	(mmHg)	120	→ 160
체질량지수(BMI)	(kg/m <sup>2</sup> )	25	→ 32

만약 가족력이 없으시다면 발병가능성은 평균보다 2.8배 높고, 가족력이 있으시다면 발병가능성은 평균보다 3.8배 높은 편입니다. 오른쪽 관련 임상지표를 바탕으로 더 구체적인 수치를 확인하시길 바랍니다.

### 질환 위험도 순위

동일 연령 100명 중 76명

### 증상

그림과 같은 증상이 있는 경우, 당노를 의심할 수 있습니다.

체중감소

다뇨

다뇨

### 원인

다음과 같은 이유로 질환이 발생할 수 있습니다.

- 제2형 당뇨(성인 당뇨)는 식생활의 서구화에 따른 고열량, 고지방, 고단백의 식단, 운동 부족, 스트레스 등 환경적인 요인이 크게 작용합니다.
- 하지만 이 외에 특정 유전자의 결함에 의해서도 당뇨병이 생길 수 있으며, 췌장 수술, 감염, 약제에 의해서도 생길 수 있습니다.
- 제2형 당뇨 환자의 70% 이상이 비만이며, 특히 복부 지방이 가장 큰 원인일 가능성이 매우 높기 때문에 꾸준한 관리가 필수적입니다.

가족력이 있는 경우와 없는 경우의 발병 가능성을 본인이 선택하여 확인 가능

관련 임상지표를 통해 구체적인 수치를 확인

본인 검사 수치와 동일 성별, 동일 연령에서의 현재 질환 위험도를 평균과 비교해 어느 정도의 순위에 위치하는지 체크 가능  
(가족력이 없는 경우 기준)

각 질환의 증상과 원인을 파악하여 본인이 직접 발병 여부를 가늠할 수 있음

# I 페이지 구성 - 3PAGE (집중 관리대상2)

### STEP3. 고혈압

동일 연령대의 비교하여 발병 가능성의 차이가 큰 질환을 비교·분석합니다.

#### 가족력 비교

— 동일 연령대의 발병 가능성 비교 —

**2.1배**    **2.8배**

가족력 없는 경우    가족력 있는 경우

**필수 관리 대상 2**

#### 관련 임상지표

지표	단위	값	비교
좋은 콜레스테롤수(DL)	(mg/dL)	60	← 15
수축기 혈압(SBP)	(mmHg)	130	← 160
이완기 혈압(DBP)	(mmHg)	80	← 121
허리둘레(Waist)	(inch)	32	← 38

\* 수축기 혈압 : 심장이 수축하여 혈액을 내보낼 때 혈관이 받는 압력  
 \* 이완기 혈압 : 혈액이 심장으로 돌아올 때 혈관에 미치는 압력

동일 연령대에서는 고혈압의 가족력이 있으신가요?

만약 가족력이 없으시다면 발병가능성은 평균보다 **2.1배** 낮고, 가족력이 있으시다면 발병가능성은 평균보다 **2.8배** 높은 편입니다. 오른쪽 관련 임상지표를 바탕으로 더 구체적인 수치를 확인하시길 바랍니다.

#### 질환 위험도 순위

동일 연령 100명 중 **76** 등

#### 증상

그림과 같은 증상이 있는 경우, 고혈압을 의심할 수 있습니다.

귀울림

숨참·기슴두근거림

젓은 코피

#### 원인

다음과 같은 이유로 질환이 발생할 수 있습니다.

- 고혈압의 95%는 **원인 불명 - 1차성(본태성) 고혈압**  
 특별한 원인이 없고 대부분 유전에 의해거나 고령, 비만, 스트레스, 흡연, 과음 등의 요인들이 작용하는 것으로 생각되고 있습니다.
- 그 외 특정 원인에 의한 **2차성 고혈압**  
 특정 질환에 의해 생기는 고혈압입니다. 만성신부전이나 신혈관성 고혈압과 같은 신장질환에 의한 경우가 가장 많고, 당뇨병과 같은 내분비질환, 협심증과 같은 혈관질환, 임신, 신경질환인 경우에 발병하게 됩니다.

2page와 동일한 구성  
(집중관리대상1과 구성은 일치함)

순위비교는 자사에서 보유한 한국인 40만명 정도의 임상데이터를 기반으로 비교하였으며, **100명을 기준으로 위험도가 몇 등 정도인지 파악할 수 있음**

이미 질환에 발병했을 확률이 높은 대상에겐 원인에 대한 설명 대신 **합병증에 대한 내용을 제공할 예정**

# I 페이지 구성 - 4PAGE (주요 관심대상2)

## STEP4. 관상동맥질환

집중 관리 대상은 아니지만 앞으로 관심있게 봐야 할 질환을 비교·분석합니다.

### 가족력 비교

— 통질동맥질환 발병 가능성 비교 —

**1.2배**

가족력 없는 경우

**2.0배**

가족력 있는 경우

### 관련 임상지표

항목	단위	평균	총합	나쁨
혈당 검사(FBS)	(mg/dL)	96	150	→
수축기 혈압(SBP)	(mmHg)	120	160	→
좋은 콜레스테롤(HDL)	(mg/dL)	60	15	→
총 콜레스테롤(TC)	(mg/dL)	52	78	→
허리둘레(Waist)	(inch)	32	38	→

\* 수축기 혈압 : 심장이 수축하여 혈액을 내보낼 때 혈관이 받는 압력

통질동맥질환에서는 관상동맥질환의 가족력이 있으신가요?

만약 가족력이 없으시다면 발병가능성은 평균보다 **1.2배** 높고, 가족력이 있으시다면 발병가능성은 평균보다 **2.0배** 높은 편입니다. 오른쪽 관련 임상지표를 바탕으로 더 구체적인 수치를 확인하시길 바랍니다.

### 질환 위험도 순위

통질 연령 100명 중 **51**명

### 증상

그림과 같은 증상이 있는 경우, 관상동맥질환을 의심할 수 있습니다.

실신

가슴 통증

가쁜 숨(조급)

### 원인

다음과 같은 이유로 질환이 발생할 수 있습니다.

- 관상동맥질환의 원인은 대부분 **동맥경화**입니다. 동맥경화된 동맥혈관에 여러가지 이물질이 축적되어 물결이 딱딱해지는 것을 말합니다.
- 동맥경화증이란 노령화 현상의 하나로 나이가 들면서 자연스럽게 나타나기 시작하는 혈관의 병적인 상태로 이해할 수 있습니다.
- 같은 연령이라도 피다란 흡연, 당뇨, 비만, 운동 부족 및 스트레스, 관상동맥질환의 가족력 등 위험 요소가 있는 경우 동맥경화증이 훨씬 더 빠르고 심하게 진행될 수 있습니다.

집중관리대상으로 분류되지 않은 다른 두 질환에 대한 분석(관심대상 1, 관심대상 2)

(주요관심대상이지만)

가족력 비교와 위험도 순위와 같은 콘텐츠를 집중관리대상과 동일하게 구성

# I 페이지 구성 - 5PAGE (주요 관심대상2)

## STEP 5. 뇌혈관질환

집중 관리 대상은 아니지만 앞으로 관심있게 봐야 할 질환을 비교 분석합니다.

1 2 3 4 5 6

Step

주요 관심 대상 2

### 가족력 비교

— 통질량증의 발병 가능성 비교 —

**0.8배**

가족력  
없는 경우

**1.4배**

가족력  
있는 경우

### 관련 임상지표

항목	현재 수치	기준	차이
좋은 콜레스테롤수(HDL) (mg/dL)	60	75	< 15
총 콜레스테롤 (TC) (mg/dL)	52	120	< 78
허리둘레(Waist) (Inch)	32	40	< 38
혈압(SBP-DBP) (mmHg)	32	70	< 38

\* 맥압(SBP-DBP) : 수축기 혈압-이완기 혈압  
 \* 수축기 혈압 : 심장이 수축하여 혈액을 내보낼 때 혈관이 받는 압력  
 \* 이완기 혈압 : 혈액이 심장으로 돌아올 때 혈관에 미치는 압력

통질량증에서는 뇌혈관질환의 가족력이 있으신가요?

만약 가족력이 없으시다면 발병가능성은 평균보다 **0.8배 낮고**, 가족력이 있으시다면 발병가능성은 평균보다 **1.4배 높은** 것입니다. 오른쪽 관련 임상지표를 바탕으로 더 구체적인 수치를 확인하시길 바랍니다.

### 질환 위험도 순위

동일 연령 100명 중

**32명**

### 증상

그림과 같은 증상이 있는 경우, 뇌혈관질환을 의심할 수 있습니다.

안어 장애

심한 두통

편측 마비

### 원인

다음과 같은 이유로 질환이 발생할 수 있습니다.

- 뇌혈관질환은 뇌졸중이 대표적이며 뇌졸중은 크게 2가지 종류가 있습니다. 뇌에 혈액을 공급하는 혈관이 막히는 '허혈뇌졸중'과 뇌로 가는 혈관이 터지는 '출혈뇌졸중'이 있습니다.
- 그중에는 뇌혈관질환(뇌졸중)의 가장 위험한 인자이며 뇌경색 환자의 50%이상, 뇌출혈 환자의 80%에서 동반됩니다. 중약경력이 있는 경우는 특히 더 위험합니다.

집중관리대상으로 분류되지 않은 다른 두 질환에 대한 분석(관심대상 1, 관심대상 2)

(주요관심대상이지만)

가족력 비교와 위험도 순위와 같은 콘텐츠를 집중관리대상과 동일하게 구성

# I 페이지 구성 - 6PAGE (맞춤형 관리)

**STEP6. 맞춤형 관리 및 종합소견**

예상을 위한 운동과 식이요법을 맞춤형으로 제공합니다.

1 2 3 4 5 6 **Step**

**개선해야 할 항목**

- 1 체질량지수(BMI) 32 > 25 (kg/m<sup>2</sup>)
- 2 간기능 검사(γ-GTP) 45 > 70 (mg/dL)
- 3 좋은 콜레스테롤(HDL) 60 > 15 (mg/dL)
- 4 수축기 혈압(SBP) 32 > 25 (mmHg)

---

**좋은 콜레스테롤 (HDL)**

관련 질환: 고혈압, 당뇨

관사 수치 60 → 정상 수치 15

추천 운동 주 3회, 35분 이상 평상걸음으로 걸으세요.

적절한 다이어트가 병행된다면, 운동량이 적더라도 체중감가는 예방할 수 있습니다. 예를 들어, 50kcal의 에너지 소비는 800m 거리 (1,000걸음 수)를 걷는 것에 해당하며, 이러한 작은 노력만으로도 체중감가를 어느 정도 막을 수 있으므로 고혈압 예방에 매우 효과적입니다.

---

**간기능 검사(γ-GTP)**

관련 질환: 당뇨

관사 수치 70 → 정상 수치 45

식이요법 액상과당은 피하고, 과일을 적정량 섭취하세요.

식품의약품안전처에 의하면 가공 식품을 통한 당류 섭취량이 하루 열량의 10%를 넘는 사람은 그렇지 않은 사람보다 당뇨의 발병 위험도가 39% 높다고 합니다. 가공식품을 통해 섭취하는 당의 양을 하루 50g~60g (달걀 1알, 콩장소시방) 이하로 줄이시길 권장합니다.

---

**관리 후 기대수명 예측**

현재 동일연령대 평균 기대수명에 비해 **홍길동님의 기대수명은 더 높은 편입니다.**

주요 관심 항목 중에서 BMI, γ-GTP, SBP, HDL-c 항목을 특히 관심 있게 지켜보시며 관리하시길 바랍니다.

적절한 체중관리와 꾸준한 식이요법으로 주요 임상지표 수치를 정상수준으로 관리한다면, 1년 후에는 동일 연령대 평균보다 기대수명이 **+4.6세** 증가할 것으로 예측됩니다.

평균 기대수명

2017년 현재 기대수명 vs 2018년 관리 후 기대수명

+4.6세 증가

가장 먼저 개선해야 하는 **위험인자 2개**를 골라 그 수치를 관리할 수 있도록 유도

추천 운동

- 본인 수준에 요구되는 운동법 및 실천 팁 제공
- 집에서 간단히 할 수 있는 운동방법 제공

식이 요법

- 권장되는 식습관의 실천 지침 제공
- 추천 영양 성분과 줄여야 할 영양 성분 제시

관리 후에 증가할 기대수명과 함께 최종 종합 소견 제시

II

# 질환관리 리포트의 특징점

국민건강보험공단 건강검진 항목 사용

간편한 모형

동일 나이 집단에서의  
질환 위험 순위 제공

질병관리본부 제공  
한국인 추적조사 자료 사용

간소화된 요인들을 사용하되  
70% 이상의 정확도 확보

관리 필요 질병 및 검진항목의  
우선순위 배열

개인 맞춤형 식이, 운동 가이드

맞춤질환관리를 통한  
질환예방 및 기대수명 증대

합리적이고 경제적인 가격정책

대중화를 위한  
경제적 가격

자사 보유한 2016년  
기대수명 예측 알고리즘 적용

기대수명 추정값 제공

권장 수준으로 개선 시  
기대수명 변화 정도 예측

II

# 특장점 1 간편한 모형

## 국민건강보험공단 건강검진 검사항목을 사용

- 기존에 출판된 연구들에서는 국민건강보험공단 건강검진 검사항목에 포함되지 않는 AF, LVH, hsCRP 등의 지표들이 사용되는 경우가 잦았음(참고. R. B. D'Agostino et al. 1994, J-H. Ryoo, 2012 등).
- 국민건강보험공단 건강검진 검사항목의 지표들만 사용되는 경우에도 흡연, 음주, 생활습관, 식이 등의 추가 문진이 필요한 경우가 대부분이었음(참고. SH. Jee et al. 2008, N-K. Lim et al. 2013, I. Baik et al. 2012 등).
- 국민건강보험공단 건강검진 검사항목 이외의 지표는 비용을 추가로 지불하여 검사를 시행한 대상자에게만 서비스 제공이 가능한 문제가 있고,
- 문진이 필요한 경우는 검사를 시행한 병원에서 추가로 대상자와 접촉하여 문의해야 하는 번거로움이 있었음.

Variable	$\beta$	SE	RR	95% CI
<b>Men</b>				
Age, y*	0.0488	0.0103	1.63	1.33-1.99
SBP, mm Hg*	0.0152	0.0031	1.16	1.10-1.24
NEWHRXSBP	0.00019	0.00010	N/A	
CVD	0.5460	0.0151	1.73	1.68-1.78
LVH	0.7864	0.2846	2.20	1.26-3.84
Cigs	0.5224	0.1429	1.69	1.27-2.23
AF	0.5998	0.3011	1.82	1.01-3.29
Diabetes	0.3429	0.1894	1.41	0.97-2.04

[R. B. D'Agostino et al. 1994]

## II

## 특장점 1 간편한 모형

## 국민건강보험공단 건강검진 검사항목을 사용

- 바이오에이지 질환관리 리포트는 기존 연구들과는 달리, 질병 예측을 위한 요인으로 **국민건강보험공단 건강검진 검사항목**만을 사용하여 모형을 간소화하고 이러한 번거로움을 해소하였음.
- 또한 모형을 간소화하면서도 예측정확도를 높은 상태로 유지할 수 있었음(특장점 2. 참고).
- 문진항목 중 질병가족력의 경우 질병발병예측에 중요한 요인으로 작용하므로, **가족력**이 있는 경우와 없는 경우의 발병예측 정도를 모두 제시하여 추가 수집 없이도 검진대상자가 **본인 상황에 맞는 예측값을 선별하여 확인**할 수 있게 하였음.



평균 발병 가능성과  
현재 본인의 발병가능성을  
가족력으로 비교 가능

## II

## 특장점 1 간편한 모형

## | 각 질병에 예측요인으로 사용된 검진항목

질병	예측요인
고혈압	나이, 성별, 고혈압 가족력, 수축기혈압, 이완기혈압, 허리둘레, HDL 콜레스테롤
2형 당뇨	나이, 성별, 2형 당뇨 가족력, 공복혈당, ALT, $\gamma$ -GTP, 중성지방, HDL 콜레스테롤, 수축기혈압, BMI
뇌혈관질환	나이, 성별, 뇌혈관질환 가족력, 맥압, 허리둘레, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤
관상동맥질환	나이, 성별, 심장질환 및 관상동맥질환 가족력, 공복혈당, 수축기혈압, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤

## II

특장점 2 한국인 자료로부터 도출되어 **높은 예측정확도** 확보

## 기존 유명 연구인 프래밍햄 연구(Framingham study)의 인종 편중

- 프래밍햄 연구는 1948년 미국 Massachusetts 주의 Framingham 지역 5209명으로부터 시작되어 현재까지도 진행중임. 질환 예측모형에 대한 연구는 프래밍햄 연구로부터 시작되었고, 현재까지 심혈관질환, 뇌졸중, 심부전 등을 예측하는 수많은 연구결과들이 출판됨.
- 프래밍햄 연구의 경우 대다수가 백인을 대상으로 함.**
- 프래밍햄 연구로부터 도출된 질병예측 모형을 동양인이나 한국인에 적용한 경우 예측정확도에 문제가 생기는 것이 보고되어 있음(참고. N-K. Lim et al. 2013, SH. Jee et al. 2014 등)

**Predicting the Risk of Incident Hypertension in a Korean Middle-Aged Population: Korean Genome and Epidemiology Study**

Nam-Kyoo Lim, PhD; Kuk-Hui Son, MD, PhD; Kwang-Soo Lee, PhD; Hyeon-Young Park, MD, PhD; Myeong-Chan Cho, MD, PhD

*From the Division of Cardiovascular and Rare Diseases, Center for Biomedical Science, National Institute of Health, Cheongwon-gun, Chungbuk, Korea*

( $\chi^2=4.17$ ,  $P=.8415$ ). This study demonstrates that the Framingham risk score based on data from a non-Korean population can lead to the underestimation of the prediction risk of hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)*.

II

## 특장점 2 한국인 자료로부터 도출되어 높은 예측정확도 확보

### KoGES Study 자료 사용

- 질병관리본부에서 제공하는 KoGES (Korean Genome and Epidemiological Study) 중 한국인 지역 사회 코호트 자료 사용.
- 2001년 5월부터 2014년까지 안성/안산 지역 주민들을 대상으로 12년 간 2년 단위로 **추적조사**된 코호트 자료임.

조사기간	2001 ~ 2002	2003 ~ 2004	2005 ~ 2006	2007 ~ 2008	2009 ~ 2010	2011 ~ 2012	2013 ~ 2014	
[안산]	대상자	기반 n=5,012	1차 추적 n=4,023	2차 추적 n=3,540	3차 추적 n=3,255	4차 추적 n=3,262	5차 추적 n=3,052	6차 추적 n=3,000
			추적률 80.3%	추적률 70.6%	추적률 64.9%	추적률 65.1%	추적률 60.9%	추적률 59.9%
[안성]	대상자	기반 n=5,018	1차 추적 n=4,580	2차 추적 n=3,975	3차 추적 n=3,433	4차 추적 n=3,403	5차 추적 n=3,186	6차 추적 n=2,906
			추적률 92.3%	추적률 79.2%	추적률 68.4%	추적률 67.8%	추적률 63.5%	추적률 57.9%

- KoGES 자료를 사용하여 각 질병의 7년 이내 발병 확률 예측

## II

특장점 2 한국인 자료로부터 도출되어 **높은 예측정확도** 확보

## | 각 질병 모형 별 예측정확도

- 외부자료를 사용하는 경우, 예측정확도를 추정하기 위해 bootstrap 방법을 사용하여 모형을 검증
- 모형의 discrimination 은 질병 위험도가 상대적으로 높은 사람에게 발병확률을 높게 예측하고 상대적으로 낮은 사람에게 발병확률을 낮게 예측하는 정도
  - **AUC 값(0~1 사이의 값)이 높을수록 우수**
- 모형의 calibration 은 전체적으로 질병이 발병하는 정도(전체 인구의 xx % 가 발병)를 유사한 수준으로 예측하는 정도
  - **calibration 그래프에서 예측발병비율과 실제발병비율의 일치 정도 확인**

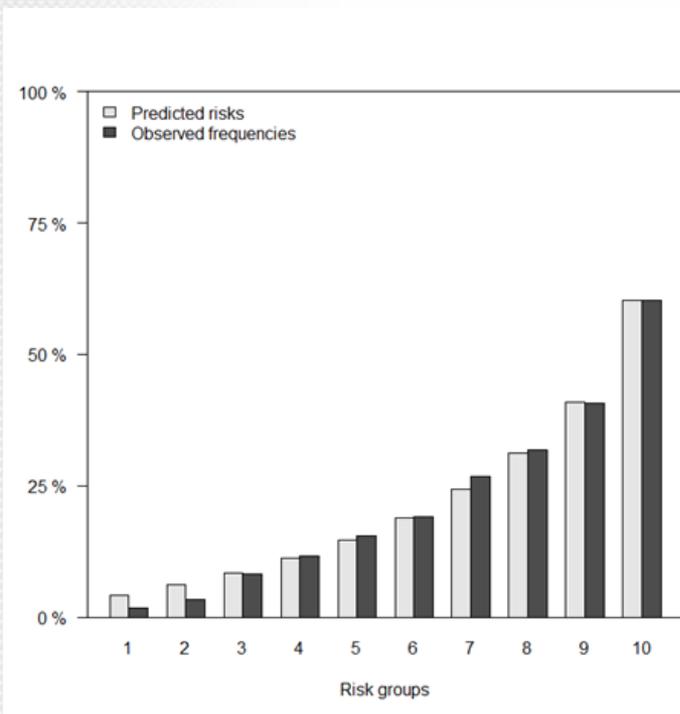
II

특장점 2 한국인 자료로부터 도출되어 **높은 예측정확도** 확보

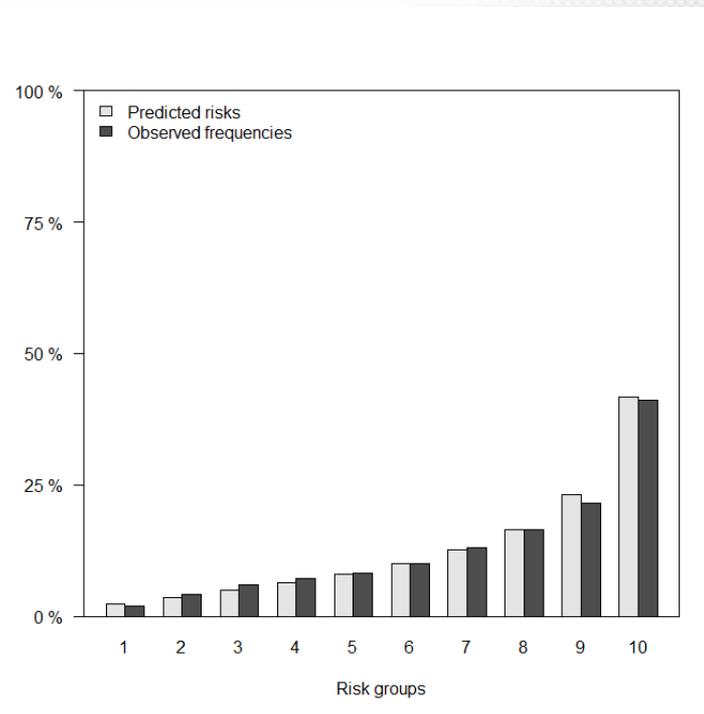
참고: 각 질병 모형 별 예측정확도 (7년 이내 발병가능성)

고혈압

2형 당뇨



• **AUC = 0.756**



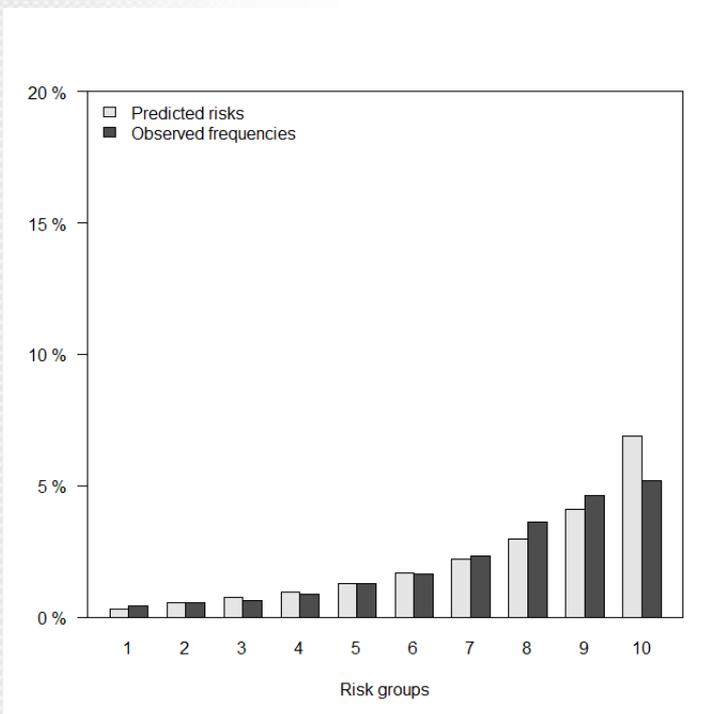
• **AUC = 0.732**

II

특장점 2 한국인 자료로부터 도출되어 **높은 예측정확도** 확보

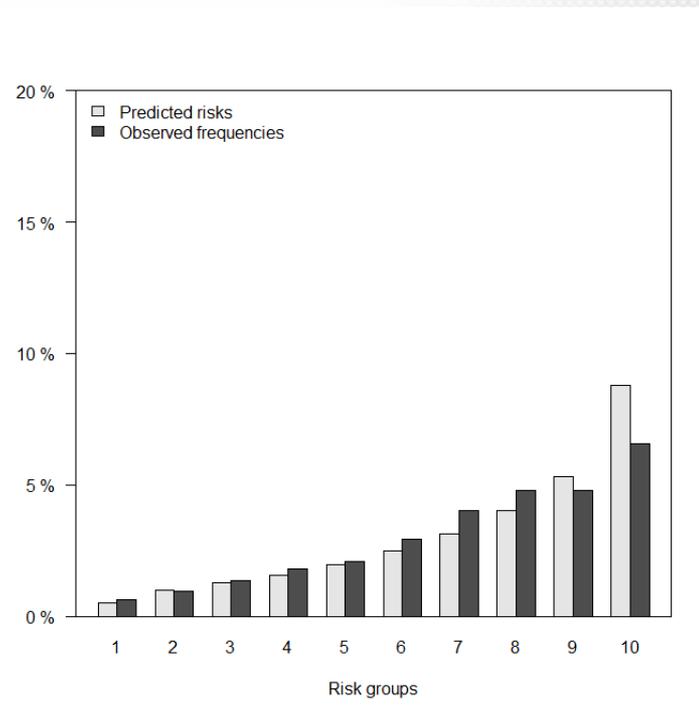
참고: 각 질병 모형 별 예측정확도 (7년 이내 발병가능성)

뇌혈관질환



• **AUC = 0.727**

관상동맥질환



• **AUC = 0.690**

## II

특장점 3 질환관리를 위한 **개인 맞춤형** 콘텐츠

## 4개 질병 중 집중 관리가 필요한 질환 선정

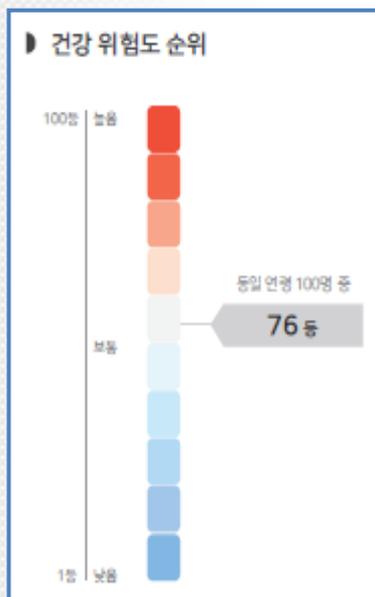
- 동일 연령, 동일 성별 평균 대비 발병 가능성이 높은 질병을 선정하여 집중 관리에 도움
- 증상을 스스로 체크하고 검사한 주요 항목의 결과를 바탕으로 질환 위험도 순위 파악 가능
- 질환 위험도가 높다면, **조절 가능한 위험인자**를 정상수치까지 조절할 수 있도록 유도(6page에 제공)  
(이미 건강한 사람도 각 항목에 대해 어느 정도 수치인지를 파악하여 건강상태를 가늠할 수 있음)

## II

특장점 3 질환관리를 위한 **개인 맞춤형** 콘텐츠

## 동일 연령 집단과의 질환위험도를 순위로 비교 가능

- 동일 연령, 동일 성별과의 건강 위험도 비교로 건강상태 인지 및 관리 필요성 증대



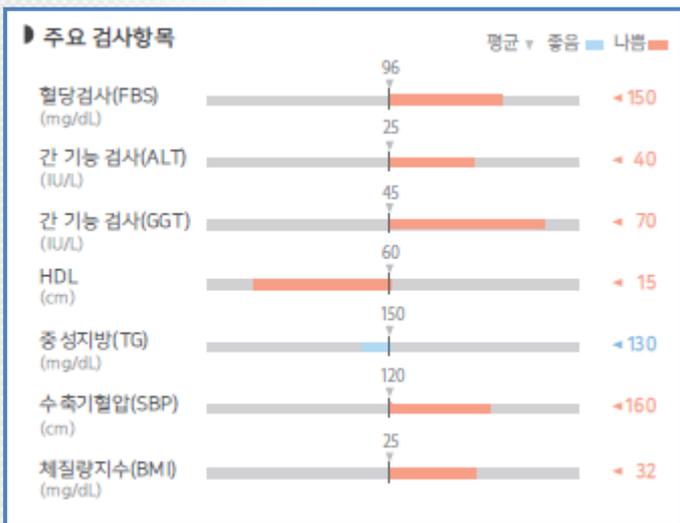
- 질환 위험순위는 동일 연령, 동일 성별과 비교했을 때 본인의 질병 발병 위험도를 **백분율로 나타낸 순위** (실제 임상데이터는 한국인 40만명정도의 임상데이터 보유)
- 동일 성별, 동일 연령 사람들 100명 중 자신보다 질병 위험이 낮은 사람이 75명인 경우 순위가 76등이 된다. (즉, 순위가 높을수록 현재 질환 위험도가 높은 것)
- 동일 성별, 동일 연령 사람들 대비 자신의 질병 위험도를 **직관적으로 인식 가능**하여 건강관리에 대한 동기유발 효과

II

# 특장점 3 질환관리를 위한 개인 맞춤형 콘텐츠

## 관리가 필요한 주요 검사항목 선정

질병 발병 위험도 감소를 위해 관리가 필요한 검사항목을 선정하여 상담관리 용이성 확보



r-GTP는 간세포 내 쓸개관에 존재하는 효소로서 쓸개즙 배설 장애를 판단하는데 사용합니다.

r-GTP의 상승은 다른 장기의 인슐린 대사를 방해하기 때문에 공복혈당장애가 올 가능성이 높아집니다.

- 본인 검사치와 동일 성별, 동일 연령에서의 평균 검사치의 비교를 통해 현재 건강상태 파악
- 집중적인 관리가 필요한 검사항목을 개인 별로 선정하여 관리 목표를 제시

## 특장점 3 질환관리를 위한 **개인 맞춤형** 콘텐츠

### 검진 결과를 바탕으로 한 **개인 맞춤형 관리 콘텐츠** 제공

현재 검진 결과를 바탕으로 질환 발병 위험을 개선하기 위한 **개인 맞춤 추천 운동법 및 식이요법**을 제공

#### 혈압 관리



##### 운동 방법

적절한 다이어트가 병행된다면, 운동량이 적더라도 체중증가는 예방할 수 있습니다. 예를 들어, 50kcal의 에너지 소비는 800m 거리 (1,000걸음 수)를 걷는 것에 해당하며, 이러한 작은 노력만으로도 체중증가를 어느 정도 막을 수 있습니다.

##### Key Point

주 3회, 35분 이상  
평상걸음으로 걷기



##### 운동 효과

적절한 다이어트와 운동을 병행하면, 체중을 1년동안 3~6kg 줄일 수 있습니다.

##### Key Point

주 3회, 15분 이상  
계단 오르기



#### 혈당 관리



##### 식이 방법

성인의 하루 권장 칼로리 섭취량 2000kcal 기준으로, 식품의약품안전처에 의하면 가공 식품을 통한 당류 섭취량이 하루 열량의 10%를 넘는 사람은 그렇지 않은 사람보다 당뇨의 발병 위험도가 39% 높다고 합니다. 가공식품을 통해 섭취하는 당의 양을 하루 50g~60g(일일 권장소비량) 이하로 줄이시길 권장합니다.

##### Key Point

액상과당은 최대한 피한다



##### 설탕 대신 사용할 수 있는 감미료

1. 자일리로스
2. 사카린
3. 자일리톨
4. 에리스리톨
5. 스테비아

##### Key Point

과일을 적정량 섭취한다



추천 운동법과 식이요법은 **관리가 필요한 것으로** 선정된 검진항목의 현재 수준을 기반으로 적절한 가이드를 제공합니다

#### 추천 운동

- 본인 수준에 요구되는 운동법 및 실천 팁 제공
- 집에서 간단히 할 수 있는 운동방법 제공
- 운동을 시행했을 경우의 효과 제시

#### 식이요법

- 권장되는 식습관의 실천 지침 제공
- 추천 영양 성분과 줄여야 할 영양 성분을 제시

II

# 특장점 4 검진 결과로부터 **기대수명 예측값** 제공

## 자사 보유의 기대수명 예측 알고리즘 적용

### 생체나이를 이용한 잔여 수명 예측방법(2016년 특허등록)

- 자사의 생체 나이 측정 기술과 통계청 제공 한국인 연령별 기대 여명 자료를 접목
- 생체 나이를 이용하여 개인의 건강상태를 반영한 기대수명을 예측

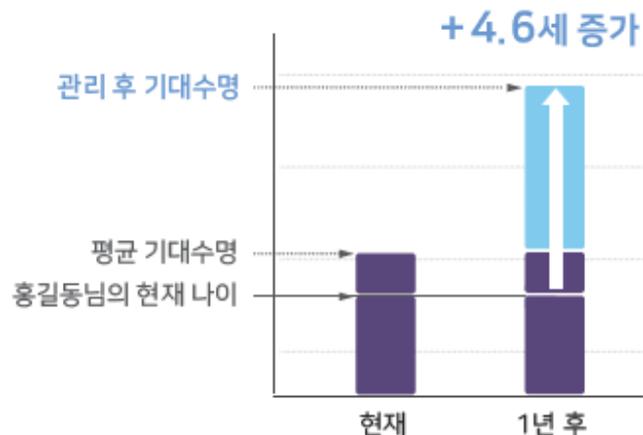
	(19) 대한민국특허청(KR)	(11) 공개번호	10-2016-0107508
	(12) 공개특허공보(A)	(43) 공개일자	2016년09월19일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.)	G06F 19/00 (2011.01)	(71) 출원인	주식회사 바이오에이지 서울특별시 강남구 봉은사로 640(삼성동)
(52) CPC특허분류	G06F 19/00 (2013.01) G06F 19/32 (2013.01)	(72) 발명자	유진호 경기도 파주시 운정안길 86-18 (야당동) 김양석 서울특별시 강남구 영동대로112길 26, 401호 (삼성동, 삼성아트빌)
(21) 출원번호	10-2015-0030331	(74) 대리인	이처영, 장제환
(22) 출원일자	2015년03월04일		
	심사청구일자 2015년03월04일		
전체 청구항 수 : 총 8 항			
(54) 발명의 명칭 생체나이를 이용한 잔여 수명 예측방법			
(57) 요약			
<p>본 발명은 생체나이와 생존확률을 이용하여, 사람의 잔여수명을 측정하는 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 건강검진 결과를 반영하는 생체나이 측정알고리즘을 통해 측정된 생체나이를 이용한 생존확률 측정방법 및 상기 방법으로 측정된 생체나이와 생존확률을 이용하여 잔여수명을 측정하는 방법에 관한 것이다.</p> <p>본 발명에 따르면, 기존의 생체나이를 고려하지 않은 잔여수명 방법보다 정확하게 잔여수명을 예측할 수 있다.</p>			

## II

특장점 4 검진 결과로부터 **기대수명 예측값** 제공

## 1년 동안 질병 위험도를 관리하는 경우 개선되는 기대 수명 제공

## ▶ 관리 후 기대수명 예측



현재 동일연령대 평균 기대수명에 비해  
홍길동님의 기대수명은 더 **짧은** 편입니다.

적절한 체중관리와 꾸준한 식이요법으로 전체 주요 검사항목을  
정상수준으로 관리한다면, 1년 후에는 동일 연령대 평균보다  
기대수명이 +4.6세 증가할 것으로 예측됩니다.  
우선 주요 검사항목 중에서 BMI, GGT, SBP, HDL-c 항목을  
특히 관심 있게 지켜보시며 관리하시길 바랍니다.

- 현재 건강 수준이 유지되는 경우와 질병 위험도 관리를 통해 검사수치를 개선하는 경우를 비교
- 1년 후 기대수명의 변화를 제공하여 질병 위험 관리의 효과에 대한 직관적인 인식 및 질병 위험 관리의 필요성 강조

## II

특장점 4 검진 결과로부터 **기대수명 예측값** 제공

## 참고: 기대수명 예측 알고리즘

$$\hat{p}(t) = S_0(t)^{\exp(a \times (D - \bar{D}))}$$

$S_0(t)$ : 현재 생존해있는 시점에서부터 t년 후까지 생존 확률(통계청 자료)

$D$ : 샘플에서 계산된 (생체나이 - 출생나이)

$\bar{D}$ :  $D$  평균

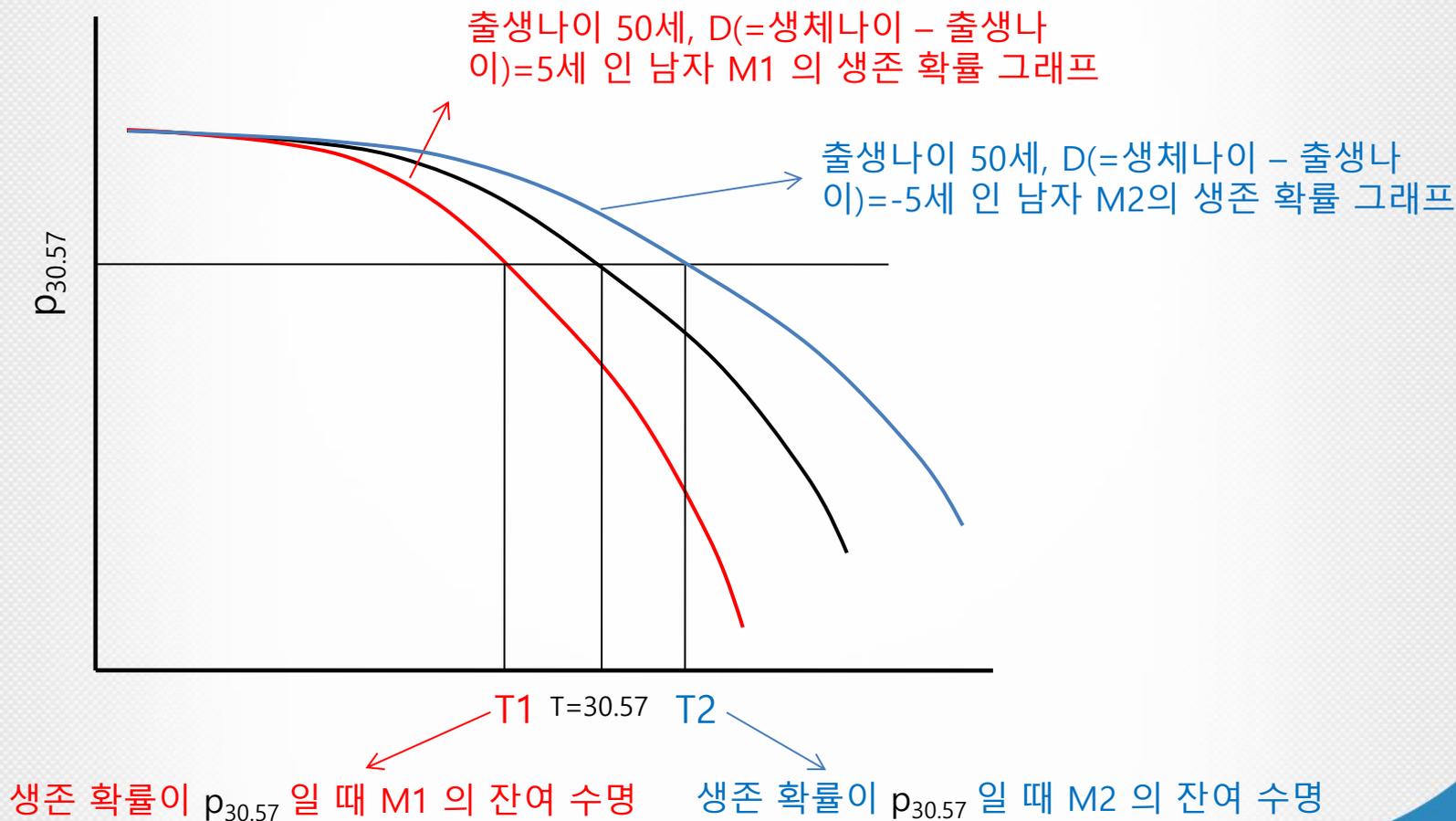
$a$ :  $D$ 가 생존 확률에 미치는 영향력

$\hat{p}(t)$ : 생체나이를 이용하여 보정 계산된 t년 후까지 생존 확률

II

특장점 4 검진 결과로부터 **기대수명 예측값** 제공

참고: 기대수명 예측 알고리즘



The Finest Choice for Success  
with **BIO-AGE**

Thank you !