

최종보고서

심방세동 조기진단및 모니터링 시스템 구축

2026. 3.



최종보고서

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

2026. 3.



경 상 북 도

제출문

경상북도 귀중

본 보고서를 「심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구」 연구용역의 최종보고서로 제출합니다.

2026. 3.

연구책임자 백경화(중부대학교)

공동연구자 이재겸(김천대학교)

김기철(대구한의대)

연구기관

사단법인 정책기획연구원

본 연구보고서는 2025년 12월 1일부터 2026년 3월 31일까지(4개월 간) 경상북도 연구비 지원으로 수행한 연구 결과입니다.

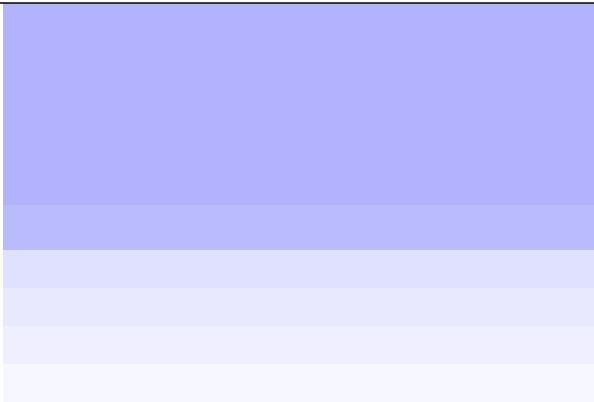
- 목 차 -

I. 연구의 개요	3
1. 연구의 배경 및 목적	3
가. 연구의 배경	3
나. 연구의 목적	4
2. 연구의 방법 및 범위	5
가. 연구의 방법	5
나. 연구의 범위	7
3. 연구의 추진체계	8
 II. 심방세동 질환의 공중보건학적 의의	13
1. 심방세동 고위험군 정의 및 공중보건학적 의의	13
가. 심방세동 질환 및 고위험군 정의	13
나. 심방세동 질환의 공중보건학적 의의	14
다. 심방세동 고위험군 규정의 다차원적 접근	15
2. 디지털 기반 심방세동(심혈관질환) 관리 사례	18
가. mHealth, Wearable, ICT 기반 연구 문헌고찰	18
나. 건강관리 체계에서 디지털 기기의 역할 및 한계	19
3. 국내외 심방세동 조기선별 및 관리체계	21
가. 국내외 조기선별·관리체계 비교분석	21
나. 국내 조기선별·관리체계 현황 및 해결방안	21

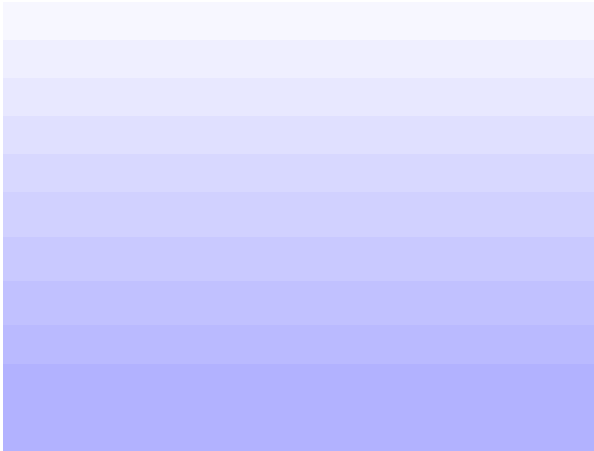
III. 경상북도 고령화 및 심방세동 발생 추이	31
1. 권역별·지역별·성별 고령화 추이	31
가. 경상북도의 고령인구 규모 및 전국 대비 고령화 수준	31
나. 시·군별 고령화 수준 비교	34
2. 지역별·연령별 심방세동 발생 추이	39
가. 전국 대비 경상북도 심방세동 환자 규모 및 연도별 변화	39
나. 연령군별 심방세동 발생 특성	41
다. 경상북도 시·군별 고령화 구조와 심방세동 위험 지역 분석	44
3. 유형별·요인별 심방세동 특성 분석	46
가. 심방세동 환자의 임상적 특성	46
나. 생활습관 및 사회적 요인에 따른 특성	48
다. 지역사회 기반 조기선별 필요성 도출	51
4. 심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 관련 설문조사 분석	52
가. 60세 이상 인구 대상 설문조사 분석	52
나. 지역사회 보건의료인 대상 설문조사 분석	64
IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축	79
1. 고위험군 조기 선별 도구 개발	79
가. 도구 개발 개요 및 원칙	79
나. 도구 개발 단계	79
다. 도구 평가 단계 및 조사 계획	89
2. 도구의 신뢰도 및 타당도 검증	92
가. 도구 신뢰도 검증	92
나. 생의학적 영역 타당도 검증	101

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

다. 신체·심리·사회 영역 타당도 검증	104
3. 디지털 조기선별 시스템 프로토타입 구축	110
가. 디지털 조기선별 프로토타입(MVP) 설계	110
나. 디지털 기반 추적관리(모니터링) 개념모델 및 대시보드(케이스관리) 설계	113
 V. 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 및 정책 제언	121
1. AI 기반 심방세동 모니터링 가능성 탐색	122
가. AI 적용 범위 및 역할 정의	122
나. 최소데이터셋(MDS) 및 단계형 알고리즘 고도화 로드맵	123
다. 평가·검증 프레임 및 핵심성과지표(KPI)	123
2. 앱 기반 심방세동 모니터링 프로토타입 개발 탐색	125
가. 보건의료인 중심 앱·웹 프로토타입 설계 원칙	125
나. MVP 기능 구성 및 운영 흐름	125
다. 단계적 확산을 위한 운영 패키지 및 현장 적용 전략	126
3. IoT 연계 심방세동 모니터링 활용 가능성 평가	126
가. IoT 연계 옵션 및 단계적 도입 우선순위	126
나. 사업 추진체계 및 협의체 구성·운영	127
다. 보안·윤리·규제 대응	128
4. 결론 및 정책제언	129
가. 연구결과 종합	129
나. 결론 도출	130
다. 정책제언	130
 * 참 고 문 헌	134



I. 연구의 개요



여

백

I. 연구의 개요

1. 연구의 배경 및 목적

가. 연구의 배경

- 심방세동(Atrial Fibrillation)은 가장 흔한 지속성 부정맥으로 고령화 및 만성 질환 증가와 함께 유병률과 발생률이 지속적으로 확대되는 대표적 공중보건 이슈임.
- 국내에서도 심방세동 유병률은 2013년 1.1%에서 2022년 2.2%로 약 2배 증가하였고, 65세 이상 고령층에서는 10% 내외, 80세 이상 초고령층에서는 12.9%에 이르는 것으로 보고되어 고령사회에서의 질병 부담이 빠르게 확대되고 있음.
- 심방세동은 뇌졸중, 심부전, 인지기능 저하 등 중증 합병증과 직접적으로 연관되며, 국내 자료에서도 심방세동 환자의 연간 평균 뇌졸중 발생률이 약 3.6%이고, 비(非)심방세동 인구 대비 사망 위험 1.8배, 허혈성 뇌졸중 위험 2.4배로 보고됨. 이로 인한 의료비 증가와 돌봄 부담의 확대는 개인 수준을 넘어 지역사회 보건복지 체계의 지속가능성에 영향을 미치는 구조적 문제로 연결됨.
- 특히 심방세동은 무증상 또는 경미한 증상으로 경과하는 사례가 적지 않아, 중증 합병증 발생 이후에야 질환이 확인되는 문제가 반복될 수 있음. 환자의 1/3 이상이 뇌졸중 등 심각한 합병증 이전에는 질환을 인지하지 못하는 것으로 알려져, 병원 이전 단계에서의 조기선별 및 ICT 기반 조기 모니터링 체계가 필요함.
- 최근 국내외 진료지침은 고령, 고혈압·당뇨·심부전 등 만성질환 동반, 흡연·음주·운동부족·사회경제적 취약점 등 위험요인을 적극적으로 관리하는 위험요인 조절(Risk Factor Modification) 전략을 강조하고 있음. 이는 조기선별을 “진단 이전 단계의 예방적 개입”으로 확장하여 이해해야 함을 시사함.

- 이와 같은 임상적 역학적 특성은 경상북도에서 더욱 중대한 정책적 의미를 가짐. 경상북도는 2023년 기준 노인 인구가 약 60만명(전체의 23%)이며, 일부 시군은 노인 비율이 30%를 상회하는 초고령 지역으로 보고됨. 또한 독거 노인 비율이 높고, 농산어촌 중심 지역 구조로 인해 전문의료기관 접근성 제약이 존재하여, 고령·만성질환·사회적 고립이 중첩되는 심방세동 고위험군이 지역적으로 집중될 가능성이 높음.
- 더불어 국가건강검진 체계에 심전도 검사가 포함되지 않는 구조, 고령층의 디지털 문해력 및 자가관리 역량 격차 등은 심방세동의 조기 발견을 저해하는 요인으로 작용함. 따라서 경상북도는 지역 인구구조, 의료접근성 및 사회경제적 요인을 반영한 맞춤형 조기선별 및 모니터링 모델이 요구되는 대표적인 지역으로 정리할 수 있음.
- 한편 심방세동은 생물학적 위험요인만으로 충분히 설명하기 어려우며, 증상 인지, 건강문해력, 사회적지지, 의료접근 등 심리사회적 요인이 조기발견 및 예방관리 성과에 실질적 영향을 미침. 이에 따라 Engel의 생물학적·심리적·사회적 모델은 지역사회 기반 조기선별 도구 개발의 이론적 틀로서 적합하며, 문진 기반 선별지표 구성의 타당한 근거를 제공함.

나. 연구의 목적

- 연구의 목적은 경상북도 지역의 고령화 수준, 의료접근성, 사회적 취약 요인을 반영하여, 병원 이전 단계에서 심방세동 고위험군을 조기에 확인할 수 있는 문진 기반 조기선별 도구를 개발하고, 지역사회 보건의료인이 현장에서 활용 가능한 수준으로 도구의 타당성과 적용 가능성을 검증하는 데 있음.
- 이를 위해 첫째, 국내외 심방세동 조기진단·선별 관련 문헌 및 위험요인을 체계적으로 검토하여, 이론적 모델에 근거한 생물학적·심리적·사회적 요인을 통합한 선별지표를 도출하고자 함.
- 둘째, 도출된 지표를 기반으로 경북형 심방세동 조기선별 문진 도구를 구성하고, 전문가 내용타당도 검토 및 지역사회 조사를 통해 선별도구로서의 신뢰도와 타당도를 검증함.

- 셋째, 개발된 도구가 보건소·보건지소, 병원·의원, 방문건강관리사업 및 보건소와 연계된 노인복지관 등 지역사회 현장에서 보건의료인 또는 교육훈련을 이수한 전담인력이 사용할 수 있도록, 모바일 및 ICT 기반 보조적 모니터링 요소를 결합한 적용 모델을 설계함.
- 넷째, 축적된 문진 및 모니터링 데이터를 기반으로 인공지능 데이터 분석 적용을 통해 고위험군 분류의 정밀화와 생활습관·증상 변화의 조기 감지를 지원하는 예측적 모니터링 체계로의 확장 가능성을 탐색함. 이는 의료 진단을 자동화하는 시스템이 아니라 지역사회 보건의료인의 사정·교육·중재 결정을 지원하는 보조적 도구로 기능하는 것을 목표로 함.
- 궁극적으로 본 연구는 경상북도형 심뇌혈관질환 예방·관리 정책 모델 구축을 위한 기초 근거를 제공하고, 지역사회 고령층의 심방세동 조기 발견, 건강문해력 향상, 자가관리 역량 강화에 기여하고자 함.

2. 연구의 방법 및 범위

가. 연구의 방법

- 본 연구는 경상북도 지역의 고령화 수준, 의료 접근성, 사회적 취약 요인을 고려하여 심방세동 고위험군을 병원 이전 단계에서 조기에 선별할 수 있는 문진 기반 도구를 개발하고, 그 적용 가능성을 탐색하기 위한 기술정책 연계형 연구임. 연구는 문헌고찰, 문항도출, 도구개발 및 적용 모델 설계의 단계로 수행함.
- 문헌고찰을 통해 심방세동의 조기선별, 위험요인, 지역사회 기반 예방관리 및 디지털 헬스 관련 국내외 근거를 중심으로 자료를 수집·검토하고, Engel의 Biopsychosocial Model에 근거하여 위험요인을 생물학적·심리적·사회적 요인으로 구조화함.

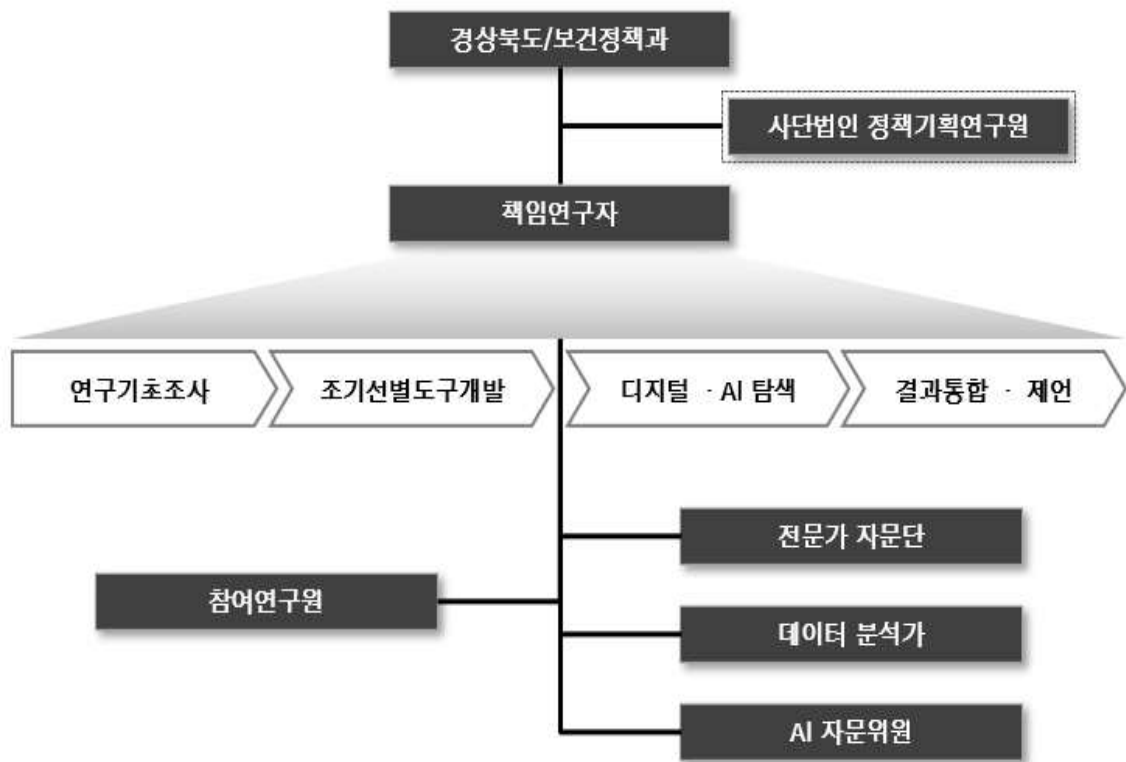
- 문항 도출 단계에서는 문헌에서 확인된 위험요인을 단순한 의학적 진단 항목이 아니라, 지역사회 보건의료인이 문진을 통해 확인 가능한 언어 단위로 재구성하여 예비문항을 구성함.
- 도구(안) 구성 단계에서는 고령자의 이해 가능성을 고려하여 전문 의학용어 사용을 최소화하고, 증상 경험, 생활습관, 인지·정서상태, 사회적 요인을 함께 반영할 수 있도록 문항 구성 원칙과 응답 형식(안)을 설정하여 질문 양식으로 구성함.
- 전문가 내용타당도 검토 단계에서는 전문가 타당도 설문도구를 개발·적용하여 문항의 적절성, 표현의 명확성, 현장 적용 가능성을 평가하고, 결과에 근거하여 문항의 수정과 삭제와 통합과 추가를 수행함.
- 지역사회 고령자 대상 예비조사 및 인지 면담을 통해 문항 이해도, 응답 부담, 표현의 적절성을 점검하고, 현장 적용성을 높이는 방향으로 최종 문항을 보완함.
- 본조사 단계에서는 경상북도 지역 고령자 150~200명을 대상으로 설문조사를 실시하고, 지역·연령 등 세부 집단별 현황과 위험요인 분포 및 문항 반응 특성을 분석함.
- 자료관리 단계에서는 조사자료를 전산화하고 개인정보를 비식별화하여 분석용 데이터셋을 구축함.
- 적용모델 설계 단계에서는 보건(지)소, 병원·의원, 방문건강관리 등 지역사회 보건 현장에서 활용 가능한 운영 흐름(대상자 발굴—문진—위험군 분류—교육/의뢰—추적관리)을 제시하고, 모바일/ICT 기반 보조 모니터링 요소를 결합한 적용 방안을 설계함.
- 인공지능 활용가능성 검토 단계에서는 축적되는 문진·모니터링 데이터의 AI 적용 가능성, 요구 데이터 요건 및 윤리·보안·운영 체계를 전문가 자문을 통해 검토하고, 향후 초기 검증 및 고도화 방향을 제안함.

나. 연구의 범위

- 대상적 범위는 경상북도 지역에 거주하는 고령인구를 중심으로 하되, 병원 진단 이전 단계에서 지역사회 보건의료인이 접촉 가능한 대상자를 주요 범위로 설정함.
- 공간적 범위는 경상북도 지역사회로 한정하되, 보건(지)소 및 방문건강관리 서비스 등 지역사회 보건의료 전달체계를 중심으로 적용 가능성을 검토함.
- 내용적 범위는 심방세동 고위험군 조기선별을 목적으로 한 문진 기반 도구 개발 및 타당도 검증, 그리고 현장 적용 모델 제시에 한정하며, 확정적 진단 및 치료 효과 검증은 연구 범위에 포함하지 않음.
- 디지털 기술 및 인공지능 활용은 보조적이고 확장적 관점에서 적용 가능성을 다루되, 본 연구에서는 AI 알고리즘 개발 및 임상적 성능에 대한 검증은 수행하지 않음.
- 방법론적 범위는 정책 및 도구 개발을 목적으로 한 근거 중심 문헌고찰과 인터뷰를 통한 개념적 재구성, 전문가 타당도 검토 및 지역사회 조사 분석에 초점을 둠.
- 시간적 범위는 연구 수행 기간 내 문헌고찰 → 문항개발 → 타당도 검토 → 현장조사 → 신뢰도·타당도 검증 → 도구개발 → 디지털 전환 → 정책 제언의 단계로 추진하며, 세부일정은 연구 추진계획에 따름.

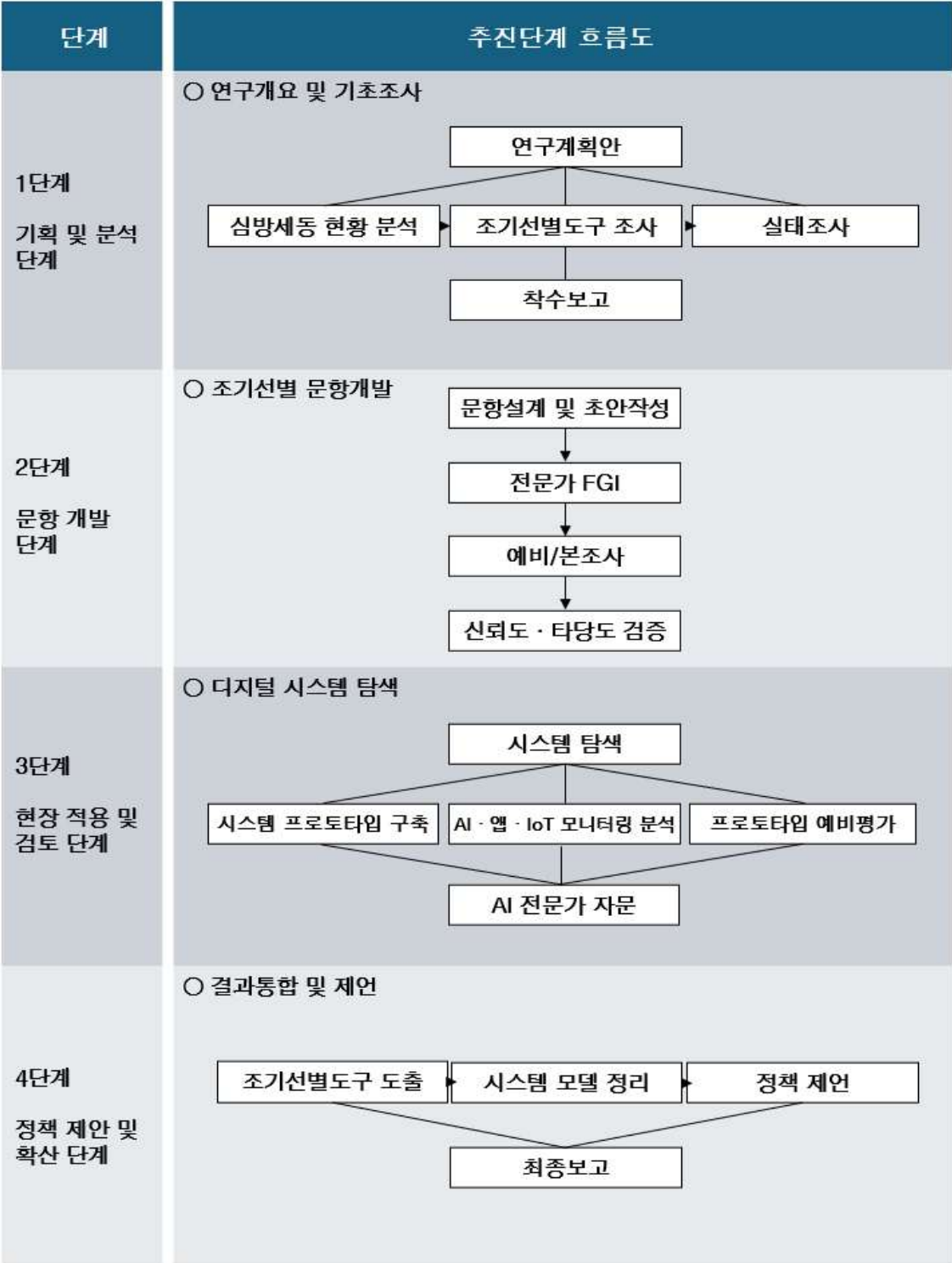
3. 연구의 추진체계

- 본 연구는 경상북도 지역의 고령화 특성과 의료 접근성, 사회적 취약 요인을 반영한 심방세동 조기 선별 및 예방관리 정책 모델 구축을 목표로 하며, 이를 위해 단계적이고 현장 연계형 연구 추진체계를 기반으로 진행함.
- 본 연구는 경상북도 보건정책과와 책임연구자가 총괄하고, 참여연구원·전문가 자문단·데이터 분석 및 AI 자문을 연계하여 단계별 산출물을 점검·반영하는 정책연계형 추진체계로 운영함<그림 I -1><그림 I -2>.
- 본 연구의 추진체계와 추진단계는 다음과 같음.



자료: 연구진 작성

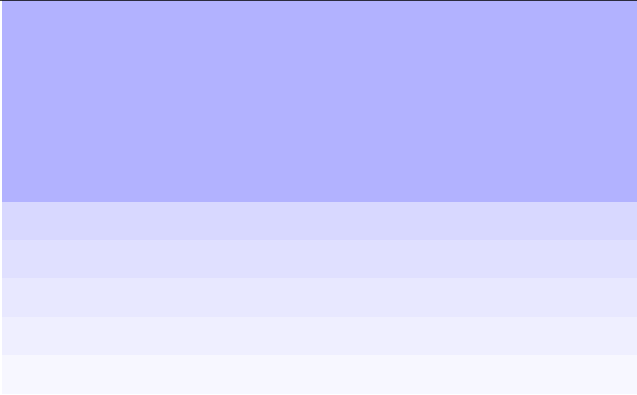
<그림 I -1> 연구추진체계



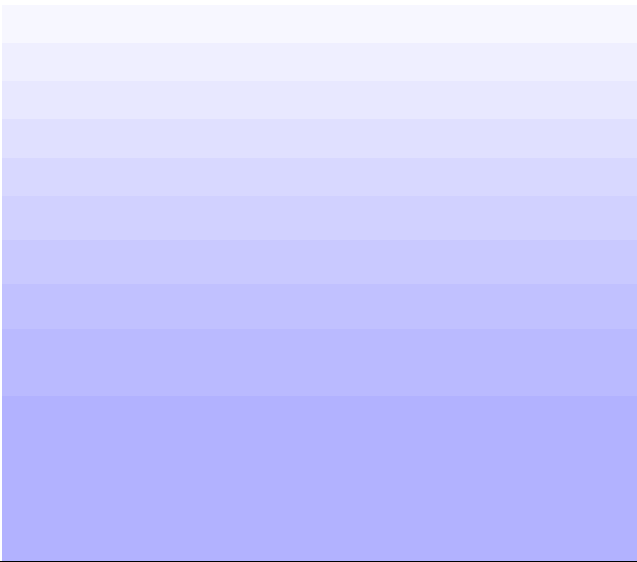
자료: 연구진 작성

<그림 I-2> 연구추진단계

- 연구의 추진단계는 ►기획 및 분석 단계, ►문항 개발 단계, ►현장 적용 및 검토 단계, ►정책 제안 및 확산 단계의 4단계 구조로 구성함.
- 첫째, 기획 및 분석 단계에서는 국내외 문헌고찰과 기존 정책·진료지침 분석을 통해 심방세동 조기 선별의 이론적 근거와 정책적 필요성을 정리하고, 경상북도 지역 특성에 적합한 연구 방향을 설정함. 이 단계에서는 책임연구자를 중심으로 연구진이 참여하여 연구 설계 및 세부 수행 계획을 확정함.
- 둘째, 문항 개발 단계에서는 문헌고찰 결과를 바탕으로 병원 이전 단계에서 활용 가능한 심방세동 조기 선별 문진 도구를 개발하고, 전문가 자문을 통해 문항의 내용 타당성을 검토함. 이 과정에서 지역사회 보건의료인이 실제 활용할 수 있는 수준의 문항 구성과 적용 가능성을 중점적으로 고려함.
- 셋째, 현장 적용 및 검토 단계에서는 개발된 문진 도구를 보건(지)소 및 방문건강관리 등 지역사회 보건 현장에 적용 가능한 형태로 검토하고, 예비 적용 결과를 바탕으로 현장 수용성과 실행 가능성을 평가함. 이를 통해 도구의 현실 적합성과 정책 적용 가능성을 점검함.
- 넷째, 정책 제안 및 확산 단계에서는 연구 결과를 종합하여 경상북도형 심방세동 조기선별 및 예방관리 정책 모델을 제시하고, 향후 도내 타 시군으로서의 확산 가능성과 단계적 고도화 방안을 함께 제안함. 이 단계에서는 디지털 기술 및 인공지능 기반 예측 모니터링으로의 중장기 확장 가능성도 정책적 관점으로 검토할 예정임.
- 연구 추진체계는 학술적 성과와 경상북도 지역사회에 실제로 활용 가능한 정책 근거로 연결될 수 있도록 설계되었다는 점에서 그 의의를 가질 것임.



Ⅱ. 심방세동 질환의 공중보건학적 의의



여

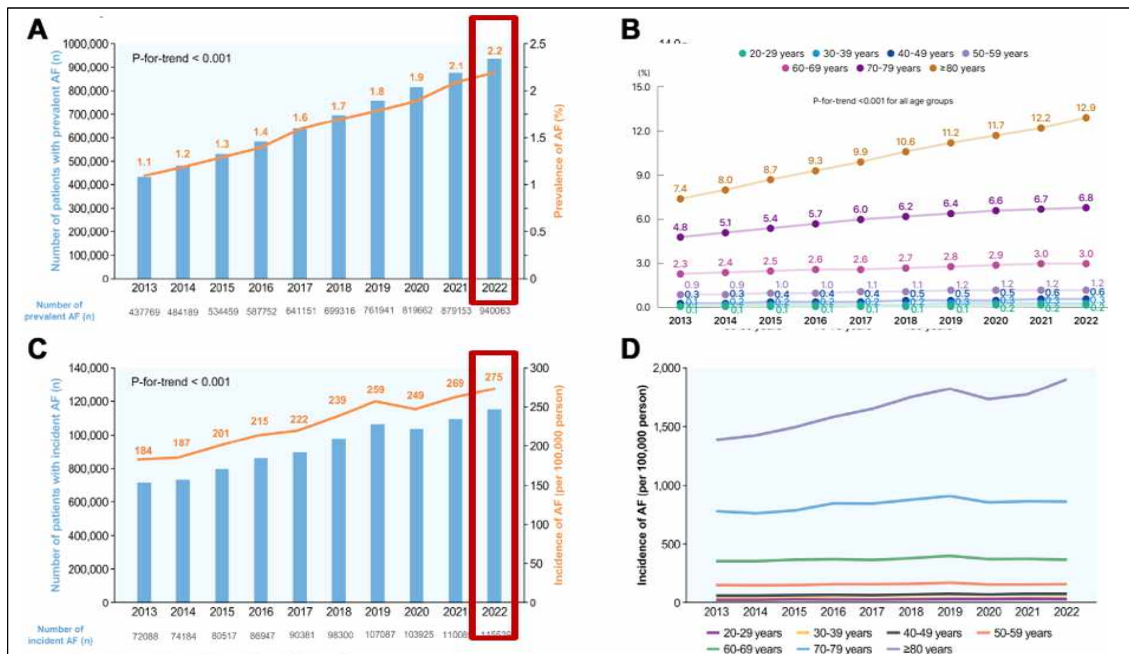
백

II. 심방세동 질환의 공중보건학적 의의

1. 심방세동 고위험군 정의 및 공중보건학적 의의

가. 심방세동 질환 및 고위험군 정의

- 심방세동(Atrial Fibrillation, AF)은 심방의 비정상적 전기활동으로 인해 불규칙한 심장박동을 유발하는 지속성 부정맥임.
- 최근 국내외 연구에 따르면 고령인구의 증가와 함께 심방세동의 유병률은 지속적으로 상승하고 있으며, 이러한 증가는 개인의 건강 문제를 넘어 사회경제적 부담으로 이어지고 있음.
- 국내 심방세동 유병률은 최근 10년 사이 약 두 배 증가하였으며, 특히 65세 이상 노인에서 10%, 80세 이상은 12.9%까지 보고되고 있음. 고령층 증가와 서구화된 생활 습관의 영향으로 심방세동은 고령사회에서 급속히 증가할 것으로 전망됨<그림 II-1>.

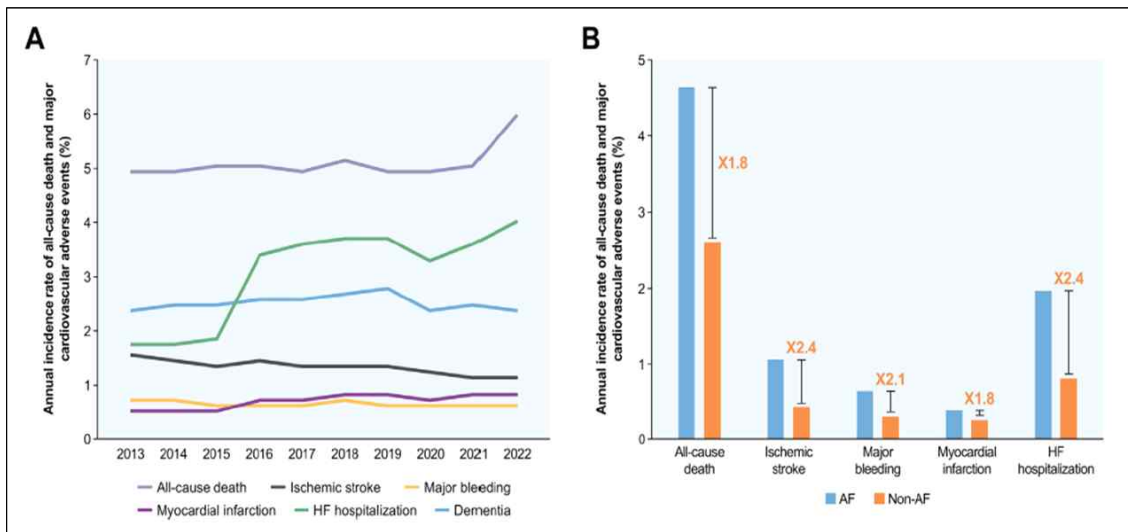


자료: Lee et al. (2024)를 바탕으로 연구진 재구성

<그림 II-1> 2013~2022년 국내 심방세동 유병률 및 발생 추이

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 고령자에서 심방세동은 비심방세동군(Non-AF)에 비해 주요 임상사건의 연간 발생률이 높게 나타남. 그림 II-2(B)에 따르면 심방세동(AF)군은 전체 사망($\times 1.8$), 허혈성 뇌졸중($\times 2.4$), 주요 출혈($\times 2.1$), 심근경색($\times 1.4$), 심부전 입원($\times 2.4$) 등에서 더 높은 위험도를 보임. 또한 그림 II-2(A)에서 사망·심부전 입원·치매 등 만성 합병증 관련 사건이 지속적으로 발생하므로, 심방세동은 뇌졸중 예방뿐 아니라 심부전 및 인지기능 저하·사망 위험 관리 측면에서도 공중보건학적으로 중요한 질환으로 평가됨<그림 II-2>.
- 이는 의료비 상승뿐 아니라 돌봄 부담 확대라는 사회경제적 문제를 유발하고 있음. 따라서 심방세동의 조기 발견과 체계적 관리는 국가와 지역 차원의 보건의료 정책에서 시급히 해결해야 할 중요한 정책과제로 부각됨.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 및 Lee et al. (2024)를 바탕으로 연구진 재구성

<그림 II-2> 심방세동 환자의 주요 임상결과 발생 및 비심방세동군 대비 위험도

나. 심방세동 질환의 공중보건학적 의의

- 국내 허혈성 뇌졸중의 20.4%는 심방세동이 동반되었고, 2013~2022년 자료에서 58,617명은 뇌졸중 발생 후에야 심방세동을 처음 진단받았음. 또한 항응고치료가 필요했던 신규 진단 환자의 51%는 진단 6개월 이내에 경구 항응고제를 처방받지 못하였음.

- 따라서 심방세동 조기선별은 단순한 발견을 향상이 아니라 뇌졸중 예방, 입원 및 사망 감소, 돌봄 부담 경감, 지역 간 건강격차 완화를 동시에 달성하기 위한 공중보건 전략으로 추진될 필요가 있음. 특히 농어촌·준도시 지역의 항응고제 처방률이 도시지역보다 낮은 경향은 경북형 조기선별—치료연계 모델의 필요성을 뒷받침함.

다. 심방세동 고위험군 규정의 다차원적 접근

- 고위험군(high-risk group) 정의는 심방세동 조기발견과 예방전략 수립의 핵심이 됨. 기존 연구는 심방세동 발병과 연관된 임상적·생활양식·환경적 요인을 종합적으로 분석하여 고위험군을 규정하고 있음<표 II-1>. 위험요인은 생물학적 요인만으로 설명되기 어렵고, 심리적 요인과 사회적 요인이 질병 발생과 질병 인식(illness perception), 의료행동에 실질적인 영향을 미친다는 점이 중요함.
- Engel(1977)의 Biopsychosocial model은 심방세동의 위험요인을 분석하는 데 적합한 이론적 틀을 제공함. Engel은 인간의 질병이 생물학적 요인뿐 아니라 심리적·사회적 요인이 복합적으로 작용하여 발생한다고 설명하였으며, 특히 만성질환 영역에서 다차원적 접근의 필요성을 제기함.
- 심방세동은 무증상 또는 경미한 증상으로 발현하여 조기 진단이 어렵고, 생활 습관과 사회적 환경의 영향을 크게 받기 때문에 Biopsychosocial model 적용의 적합도가 매우 높음.
- 첫째, 생물학적 요인(biomedical factors)은 심방세동 발생과 가장 직접적인 관련이 있음. 대표적 요인으로는 고령, 고혈압, 당뇨병, 심부전, 허혈성 심장질환, 심근경색, 비만, 수면무호흡증, 갑상샘 기능항진증 등이 있다. 특히 국내 심방세동 환자의 약 80%가 고혈압을 동반하며, 뇌졸중 병력은 심방세동 조기선별에서 가장 강력한 지표로 작용함. 위험예측 점수인 CHA₂DS₂-VASc(심방세동 뇌졸중 위험도)와 C₂HEST(심방세동 위험도) 역시 이러한 요인을 기반으로 구성되어, 고위험군을 정량적으로 식별하는데 활용되고 있음.

- 둘째, 심리적 요인(psychological factors)은 증상 인지, 의료기관 접근 행동, 자기관리 능력 등 심방세동의 진단·치료·예후 과정에 큰 영향을 미침. 스트레스·불안·우울은 자율신경계 불균형을 초래하여 부정맥 발생 가능성을 높이며, 이는 증상관리와 치료 순응도 감소와도 연결됨. 또한 건강문해력(health literacy)이 낮은 경우 심방세동의 증상 및 위험성을 이해하지 못해 조기 의료 접근이 지연될 가능성이 높음. 이는 특히 고령층에서 두드러지는 경향임.
- 셋째, 사회적 요인(social factors)은 심방세동의 발생뿐 아니라 조기발견 가능성을 결정하는 중요한 요인임. 사회적 고립, 홀로 거주, 낮은 교육수준, 경제적 취약성은 건강행동을 저해하고 질병 인식 형성을 어렵게 만들며, 의료 접근성 부족은 조기선별과 진단 시점을 지연시킴. 특히 경상북도와 같은 고령자가 많은 농산어촌 중심 지역에서는 의료기관 접근성의 지역적 격차가 심방세동 조기발견 지연의 주요 원인이 될 수 있음.

<표 II-1> 기존 심방세동 고위험군 측정 도구

구분	대표저자 (연도)	점수/모형	대상/세팅	핵심 내용	경북형 간호·조기선별에의 시사점
R-1	Li (2019)	C ₂ HEST	코호트	심부전, 고혈압, 연령≥75, 뇌졸중, 갑상샘, COPD 등으로 구성된 간단한 예측 점수	경북 고령층 고위험군 정의 시 C ₂ HEST 항목 고려
R-2	Hsieh (2022)	여러 점수 비교	코호트	C ₂ HEST, CHA ₂ DS ₂ -VASc, HAVOC 등 8개 점수의 AF 예측력 비교	8개 중 어떤 점수가 한국/ 아시아 고령층에 맞는지 판 단 근거 제공
R-3	Palaiodimou (2024)	ESUS-AF, HAVOC	원인불명의 뇌졸중 환자	뇌졸중 환자에서 어떤 점수가 AF 예측에 유리 한지 비교	경북의 뇌졸중 고위험군(보 건(지)소 등록환자)에 특화 된 선별지표 설계에 참고
R-4	Kazemian (2024)	위험점수 리뷰	코호트	발작성 AF 예측 점수들을 체계적으로 정리	여러 점수에서 반복 등장하 는 변수(연령, 고혈압, BMI, 음주 등)를 경북형 조기 선 별 도구로의 공통 변수로 채택 가능

2. 디지털 기반 심혈관질환 관리 사례

가. 모바일헬스(mHealth), 웨어러블(Wearable), 정보통신기술(ICT) 기반 연구 문헌고찰

(1) 만성질환 관리에서 디지털 헬스 기술의 접목

- 최근 디지털 헬스 기술의 발전은 심방세동의 조기 발견과 고위험군 관리에 새로운 가능성을 제시하고 있음. 스마트폰, 스마트워치, 웨어러블 광용적맥파(photoplethysmography, PPG)를 활용하여 심박 변동성을 측정하고 비정상적 패턴을 탐지할 수 있음. 디지털 기술은 의료 접근성이 취약한 지역이나 고령 인구 비율이 높은 지역에서 조기선별 보조 수단으로 잠재적 활용 가치 있음.
- 스마트폰 애플리케이션이나 스마트워치가 심방세동 의심 신호를 포착하는데 비교적 높은 정확도를 보이는 것으로 보고하고 있음. PPG 기반 심방세동 탐지 애플리케이션을 분석한 체계적 문헌고찰과 메타분석 연구에서도 디지털 기반 진단 도구로서의 가능성이 시사됨.

(2) 고령층 만성질환 관리에서 디지털 헬스 기술

- 그러나, 고령층에서 디지털 문해력의 한계로 인해 오경보(false alarm)에 대한 적절한 대응이 어렵고, 애플리케이션 활용 자체가 제한될 수 있다는 점에 따라 디지털 기반 선별 도구를 실제 현장에 적용하기 위해서는 보건의료인의 보조, 교육, 해석 개입이 병행되어야 한다는 점을 강조함.
- 스마트워치 기반 심전도 또는 PPG 기술은 특히 간헐적으로 발생하는 발작성 심방세동을 탐지하는 데 유용하지만 신호 잡음(signal noise)의 영향을 받을 수 있음을 보고하여 디지털 기술을 단독 진단 수단으로 사용하기 보다는 선별 및 모니터링 보조 도구로 활용될 때 적절함을 보고함.
- 최근 연구는 디지털 기술과 보건의료인 주도의 중재가 결합된 모델이 단독 기술 기반 스크리닝보다 더 효과적임을 일관되게 보고하고 있음. 보건의료인에 의한 교육과 디지털 모니터링 시스템이 결합될 경우 대상자의 자기관리 능력과 위험요인 조절 수준이 유의하게 향상됨<표 II-2>.

나. 건강관리 체계에서 디지털 기기의 역할 및 한계

(1) 건강관리 체계에서 디지털 기기의 활용성 분석

- 연구 결과들은 심방세동 조기선별 체계에서 디지털 기술이 독립적인 진단 도구가 아니라, 보건의료인 중심 조기선별 및 예방관리 체계의 효율성을 강화하는 보조적 수단으로 기능함을 증명함. 디지털 기반 기술이 조기선별에 효과적으로 활용되기 위해서는 기술적 정확도와 함께 사용자 교육, 심리적 수용성, 사회적 접근성에 대한 고려가 필수적임.
- 특히 고령층의 디지털 문해력과 의료 이용 행태가 결과에 큰 영향을 미친다는 점에서 보건의료인 중심의 선별과정과 교육체계가 결합할 때 그 효과가 극대화될 수 있을 것임.
- 그러므로, 경상북도와 같이 고령 인구 비율이 높고, 독거노인 및 사회적 취약계층이 지역적으로 집중된 지역사회에서는 디지털 기반 조기 모니터링이 문진 기반 조기선별 도구를 보완하는 확장 옵션으로 활용될 수 있으며, 지역사회 예방 중심 건강관리 체계 구축에 기여할 수 있을 것으로 판단함.

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

<표 II-2> 디지털 기반 심방세동 관련 연구

구분	대표저자 (연도)	연구유형	대상/세팅	핵심 내용	경북형 간호·조기선별에의 시사점
W-1	Gill (2022)	체계적 문헌고찰	스마트폰 PPG 앱	PPG 기반 앱의 민감도·특이도 및 연구 질 평가. 거짓양성·사용자 요인 등 한계도 명시	“진단”이 아니라 “조기 의심·상담 유도용 보조 도구”임을 명확히 해줌
W-2	Barbosa (2025)	체계적 문헌고찰 메타분석	스마트폰 웨어러블 앱	여러 앱의 정확도·사용성·연령별 특성 분석	고령층에서 알림 피로·사용성 문제가 있음을 제시. 보건의료인의 중재·교육으로 보완해야 함을 시사
W-3	Sridhar (2024)	문헌고찰	mHealth	부정맥 관리에서 mHealth 적용 사례·장점·한계 종합	디지털 데이터를 “건강자료의 추가 정보”로 사용할 때 참고 (데이터 해석에 주의 필요)
W-4	Antiperovitch (2024)	임상연구	스마트워치	상용 스마트워치의 연속 AF 모니터링 정확도 및 실제 적용 이슈	스마트워치 보급률이 낮은 고령층에서, “선택적·보조적 사용” 정도가 현실적임을 보여줌
W-5	Blok (2025)	임상연구	PPG 스마트밴드	실제 생활 환경에서 PPG 밴드의 성능 및 허용성 측정	경북형 시범사업에서 “간단 스마트밴드 + 보건(지)소 문진” 조합을 시험할 때 근거 제공

3. 국내외 심방세동 조기선별 및 관리체계

가. 국내외 조기선별 · 관리체계 비교 분석

- 전 세계적으로 심방세동 조기선별 전략은 급속한 고령화와 심뇌혈관질환 부담 증가에 대응하기 위한 중요한 보건의료 정책 요소로 자리 잡음. 특히 65세 이상 고령층에서는 심방세동 조기선별이 뇌졸중 예방과 의료비 절감에 유의미한 영향을 미친다는 근거가 축적되고 있음.
- 진료지침은 65세 이상 고령층에서의 기회적 선별(opportunistic detection)을 권고하고 있으며, 75세 이상 또는 고위험군에서는 체계적인 심전도 기반 선별을 권장하고 있음. 웨어러블 기기 및 스마트워치 기반 기술을 조기선별의 보조적 수단으로 인정하지만, 진단적 활용에 대해서는 신중한 접근이 필요함을 명시함. 또한 고위험군에서의 조기선별 필요성을 인정하고, 지역사회 보건의료인과 1차 의료의 역할 확대를 강조하고 있음.
- 메타분석 연구를 통해 반복적 기회적 선별 전략이 단발성 선별보다 심방세동 검출률이 높았으며, 조기 항응고제 투약으로 이어져 뇌졸중 예방 효과를 입증함. 국가 간 심방세동 선별 체계의 성과 차이가 건강문해력, 디지털 접근성, 기본 의료체계의 차이와 밀접하게 연관되어 있음을 강조하며, 지역사회 특성에 적합한 맞춤형 조기선별 모델 개발의 필요성을 제시함<표 II-3> <표 II-4><표 II-5>.

나. 국내 조기선별 · 관리체계 현황 및 해결방안

- 국내의 경우, 국가건강검진 체계에 심전도 검사가 포함되어 있지 않아 체계적인 심방세동 진단 시스템이 부재한 상황임. 그러므로 심방세동은 진단 시점이 지연되는 경우가 많고, 무증상 고령층은 의료기관 방문을 미루는 경향이 있어 조기 의료 개입이 어려운 구조적 한계가 있음. 또한, 심방세동 조기선별의 필요성은 증가하고 있으나, 이를 뒷받침할 제도적 지원과 현장 적용 실무 모델이 충분하지 않음을 지적함.

- 경상북도는 전국에서 고령인구 비율이 높은 지역 중 하나로, 독거노인 비율이 높아 사회적 요인에 의해 심방세동 조기선별이 지연될 가능성이 큼. 더불어 농촌·산촌 지역이 많아 의료기관 접근성이 낮다는 점은 국내 다른 지역과 구분되는 중요한 특성임.
- 이와 같은 지역적 특성을 고려할 때, 문진 기반 조기선별 도구와 디지털 보조 모니터링을 결합한 **경북형 심방세동 조기선별 모델의 개발**은 국내 여건에 부합하는 현실적이고 타당한 접근으로 평가될 수 있음. 모델은 병원 중심의 진단 체계를 보완하고, 지역사회 보건의료인이 고령층의 위험요인을 조기에 파악하여 예방 중심의 건강관리를 수행할 수 있도록 지원하는 기반이 될 수 있음.

<표 II-3> 심방세동 조기선별 도구

대표저자	년도	연구 대상자	연구방법	연구결과(민감도 · 특이도)
01) Park	2024	한국 및 국외 고령층 일반인	다양한 AF 선별방법(맥박 측정, ECG, PPG 등) 비교 리뷰	민감도 85~95%, 특이도 80~92% 방법별 정확도 차이가 크며, 단일유도 ECG가 가장 안정적
02) Tientsuntisook	2025	65세 이상 일반 인구	기회적 vs 체계적 스크리닝 비교	기회적 선별: 민감도 75~85%, 특이도 85~93%. 체계적: 민감도 85~95%, 특이도 90~95%
03) Brik	2024	1차 의료 방문환자	1차 의료 · 간호사 기반 스크리닝 모델 검토	간호사 문진+handheld ECG 사용 시 민감도 90~96%, 특이도 84~92% 간호사 사정 시 검출률 증가, 사용자 수용성 높음
04) Wahab	2025	성인 일반 인구	조기 선별 전략 내러티브 리뷰	전체 스크리닝 전략 민감도 80~95%, 특이도 80~93% 고위험군 표적 선별 시 특이도 증가
05) Yang	2025	뇌졸중 고위험군	AF 스크리닝과 뇌졸중 예방 분석	뇌졸중 고위험군에서 스크리닝 민감도 90%, 특이도 85~95%. 조기 항응고제 시작 효과
06) Elbadawi	2022	고령층 다수 RCT (8만여 명)	네트워크 메타분석	반복적 기회적 선별 민감도 88~96%, 특이도 85~92% 체계적 선별 민감도 94~98%, 특이도 90~95%
07) Wong	2024	각국 스크리닝 프로그램 참여자	글로벌 AF 스크리닝 현황 분석	국가별 프로그램 민감도 80~97%, 특이도 75~94%
08) Uittenbogaart	2020	65세 이상 1차 의료 환자	클러스터 RCT	기회적 선별 민감도 70~80%, 특이도 80~90%

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

대표저자	년도	연구 대상자	연구방법	연구결과(민감도 · 특이도)
09) Callanan	2022	1차 의료 환자	Handheld ECG 기반 파일럿 연구	민감도 92~98%, 특이도 85~93%
10) Gill	2022	스마트폰 사용자	PPG 기반 앱 정확도 고찰	민감도 80~95%, 특이도 70~90%
11) Barbosa	2025	스마트폰 · 웨어러블 사용자	앱 정확도 · 사용성 메타분석	민감도 78~94%, 특이도 72~89% 고령층 사용성 낮음
12) Li	2019	아시아 일반인	C ₂ HEST 점수 개발 · 검증	AF 예측 민감도 70~85%, 특이도 75~90%
13) Hsieh	2022	전국 코호트	8개 위험점수 비교	민감도 65~90%, 특이도 70~92% CHASE-LESS와 AS5F가 뇌졸중 후 새로 발견되는 AF를 예측하는 데 가장 우수
14) Yan	2020	뇌졸중 병동 입원환자	간호사 주도 스마트폰 ECG 반복 측정	민감도 93~97%, 특이도 82~90%. Holter 보다 높음
15) Dahlberg	2025	지역사회 AF 환자	간호사 주도 AF 관리 모델 평가	증상 · 동반질환 관리, 환자 교육, 항응고 모니터링, 전문의 협진 전체 사망률 45% 감소, 전체 입원 16% 감소 증상관리 · 순응도 향상, 재입원 감소

<표 II-4> 심방세동 조기선별을 다룬 연구 검토

구분	제1저자 (연도)	연구유형	대상/세팅	핵심 내용	경북형 간호·조기선별에의 시사점
AF-1	Park (2024)	내러티브 리뷰	한국 및 국제 자료 종합	맥추지, 12유도·단일유도 ECG, PPG, 웨어러블, 앱까지 AF 선별 도구와 전략을 개관	한국 상황에 맞는 선별 전략 정리. 경북 보건(지)소에서 사용할 수 있는 선별 도구 조합 논의에 유용
AF-2	Tiensuntisook (2025)	리뷰	65세 이상 일반 인구	기회적(opportunistic) vs 체계적(systematic) 선별 전략 비교	경북처럼 고령자가 많고 자원 제한이 있는 지역에서 “보건(지)소 방문 시 기회적 선별” 전략 근거 제공
AF-3	Brik (2024)	내러티브 리뷰	1 차 의 료 (Primary care)	GP/간호사가 수행하는 AF 선별, 워크플로우, 장벽·촉진요인 정리	경북 보건(지)소·의원 연계 모델 설계에 참고, “간호사 참여” 강조
AF-4	Wahab (2025)	내러티브 리뷰	다양한 국 가·세팅	여러 RCT와 관찰연구를 통합해 AF 선별의 효과와 한계 정리	“AF 스크리닝이 무조건 좋다기보다는, 고위험군·지역 특성에 맞게 설계해야 한다”는 균형 잡힌 근거 제공
AF-5	Yang (2025)	고찰	뇌졸중 예 방 관점	AF 스크리닝이 뇌졸중 예방에 미치는 영향, 고위험군 타깃 전략 논의	경북의 심뇌혈관 사망률이 높은 맥락에서 “뇌졸중 예방형 스크리닝” 논리 강화
AF-6	Elbadawi (2022)	네트워크 메타분석	고령층 여 러 RCT 메 타분석	다양한 스크리닝 전략(1회·반복·집중)을 비교, AF 검출률·항응고제 처방률 평가	반복적 기회적 선별이 효과적인 상황 제시 → 경북형 “주기적 문진+간단 측정” 근거

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

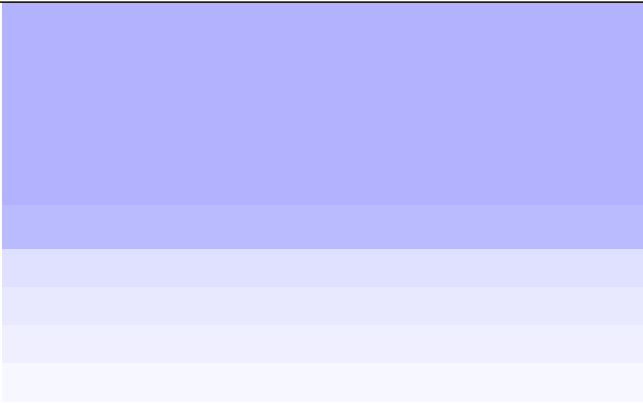
구분	제1저자 (연도)	연구유형	대상/세팅	핵심 내용	경북형 간호·조기선별에의 시사점
AF-7	Wong (2024)	고찰	다국가 프로그램	각국 AF 스크리닝 정책·프로그램의 실제 구현 사례 정리	경북형 모델을 “국제적 흐름에 맞는 로컬 모델”로 포지셔닝할 때 참고
AF-8	Uittenbogaart (2020)	RCT	65세 이상 1차의료	기회적 스크리닝 vs usual care 비교, 검출률·효과 차이 분석	“보건(지)소 내 간단 스크리닝이 현실적으로 어느 정도 효과가 있는지” 보여주는 실증 자료
AF-9	Callanan (2022)	Implementation study protocol	GP 클리닉 handheld ECG	GP·간호사가 handheld ECG로 스크리닝 시 검출률·수용성·실행 가능성을 평가	경북 보건(지)소에 handheld ECG 도입 여부 검토 시 참고
AF-10	Hobbs (2005)	비용 효과 분석	65세 이상 인구	다양한 스크리닝 전략의 비용효과성 평가	“어느 정도 빈도로 선별해야 경제적으로 타당한지” 정책 논의에 활용
AF-11	Svennberg (2015)	대규모 스크리닝	일반 인구	아직 치료받지 않은 AF를 대규모로 찾아내는 mass screening 연구	찾아내는 mass screening 연구 “mass screening은 비용·인력 부담이 커서 경북에는 기회적·표적형 전략이 적합함”이라는 논리 강화

<표 II-5> 간호와 간호사 주도 심방세동 선별/관리 문헌

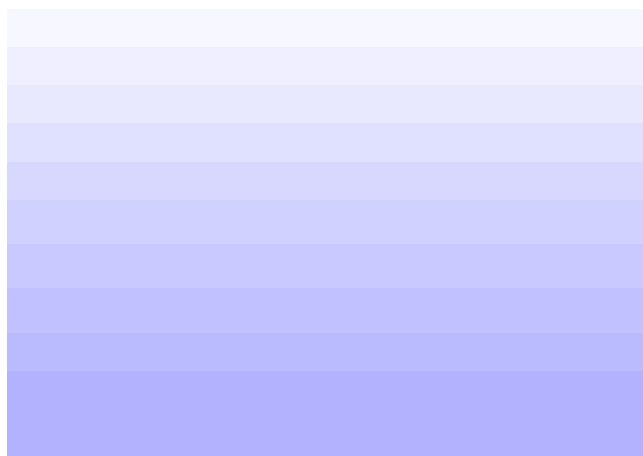
구분	대표저자 (연도)	간호개입 형태	세팅	핵심 내용	경북형 간호 모델 시사점
N-1	Yan (2020)	Nurse-led 스마트폰 ECG 모니터링	뇌졸중 병동	간호사가 병동에서 반복 iECG 측정을 수행해, 24 시간 Holter보다 더 많은 새 AF를 발견	“간호사 주도 반복 문진 + 측정” 이 진단·예방에 실질적으로 기여할 수 있음을 보여줌
N-2	Dahlberg & Jakobsson (2025)	Nurse-led AF 클리닉	1차의료·커뮤니티	간호사가 교육, 약물 순응, 위험요인 조절을 통합 관리하는 AF 클리닉 모델 평가	경북 보건(지)소에서 “AF 관리 담당 간호사” 역할 모델 제시
N-3	Wijtvliet (2020)	Nurse-led vs usual care	심장센터/외래	간호사 주도 통합관리가 재입원·사망·삶의 질 면에서 일반진료보다 우수	“간호사 중심 chronic care”의 효과성을 근거로 제시 가능
N-4	Woo et al. (2022)	NICE-AF (간호·e-health 통합)	지역사회	Nurse-led e-health AF 클리닉 모델. 디지털 도구와 간호교육 결합	경북형 “보건(지)소 + 디지털 문진 시스템” 구성에 바로 연결 가능한 사례
N-5	Li, Yu, Yan (2025)	간호사 주도 행동 활성화 프로그램	외래/커뮤니티	AF 환자 대상 생활습관 개선, 증상 관리, 자기효능감 향상 중재의 효과 검증	향후 경북형 “심장 건강 생활습관 프로그램” 개발 시 구조 참고

여

백



Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이



여

백

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

1. 권역별·지역별·성별 고령화 추이

가. 경상북도의 고령인구 규모 및 전국 대비 고령화 수준

(1) 전국 대비 경상북도 고령화 수준 비교

- 전국 시·도별 65세 이상 인구 비율을 비교한 결과, 경상북도는 2024년 12월 기준 26.0%로 전남(27.2%)에 이어 전국 17개 시·도 중 두 번째로 높은 고령화율을 보이고 있음. 이는 전국 평균인 20.0%를 크게 상회하는 수준으로, 경상북도가 이미 초고령사회 단계에 진입하였음을 보여줌<표 III-1>.
- 경상북도의 65세 이상 고령인구는 총 659,227명으로 확인되었으며, 고령화율 뿐만 아니라 고령인구의 절대 규모 측면에서도 전국 상위권에 해당함. 이는 향후 지역사회 기반 노인 보건의료 수요가 지속적으로 증가할 가능성을 시사함.
- 고령화율 상위 5개 지역은 전남, 경북, 강원, 전북, 부산 순으로 나타났으며, 모두 비수도권 지역에 집중되어 있음. 이는 고령화가 특정 권역에 구조적으로 편중되어 있음을 보여주는 결과로, 경상북도 역시 이러한 비수도권 고령화 심화 흐름의 중심에 위치하고 있음.
- 특히 경상북도는 농산어촌 중심의 지역 구조로 인해 고령인구가 지역 전반에 광범위하게 분포하고 있으며, 이는 의료 접근성과 건강관리 체계 구축에 있어 구조적 부담 요인으로 작용할 가능성이 있음.
- 이러한 결과는 경상북도가 전국 평균을 상회하는 높은 고령화율과 함께 상당한 규모의 고령인구를 동시에 보유한 지역임을 의미하며, 향후 만성질환 관리 및 조기선별 체계 구축을 위한 선제적 대응이 요구되는 대표적인 초고령 지역임을 시사함.

<표 III-1> 전국 고령화율 상위 5개 권역 65세 이상 인구 비율 비교

(2024년 12월 기준)

지역	전체인구 (명)			65세 이상 노인인구 (명)			비율
	계	남	여	계	남	여	
전남	1,788,819	902,380	886,439	486,492	210,456	276,036	27.2
경북	2,531,384	1,280,547	1,250,837	659,227	289,651	369,576	26.0
강원	1,517,766	763,025	754,741	384,970	172,277	212,693	25.4
전북	1,738,690	866,030	872,660	439,263	191,112	248,151	25.3
부산	3,266,598	1,589,912	1,676,686	780,576	341,455	439,121	23.9
전국 계	51,217,221	25,498,324	25,718,897	10,256,782	4,551,888	5,704,894	20.0

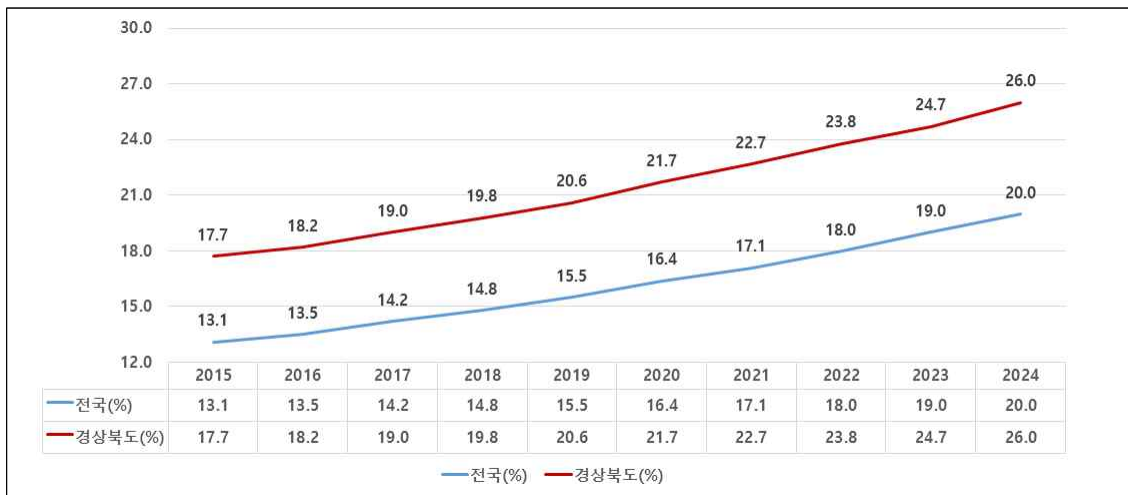
자료: 경상북도 홈페이지, 기본통계-노인인구현황

(2) 최근 10년간 경상북도 고령인구 증가 추이

- 최근 10년간 전국과 경상북도의 고령인구 비율 변화를 확인하였을 때, 전국 고령화율은 2015년 13.1%에서 2024년 20.0%로 상승하며 고령사회 단계를 거쳐 초고령사회로 전환되었고, 경상북도는 같은 기간 17.7%에서 26.0%로 확대되어 전 기간 동안 전국 평균을 상회하는 높은 고령화 수준을 지속하고 있음<그림III-1>.
- 특히 경상북도는 조사 기간 전체에 걸쳐 전국 대비 약 4~6% 높은 고령화율을 지속적으로 유지하고 있으며, 2024년 기준 전국 평균보다 6.0% 높은 수준을 보여 초고령 인구 집중 현상이 뚜렷하게 나타나고 있음. 더 나아가 고령화율 20% 이상을 초고령사회로 정의할 경우, 전국은 2024년에 초고령사회에 진입한 반면, 경상북도는 2019년 이미 초고령사회 단계에 진입하여 전국보다 약 5년 빠른 초고령화 진행 양상을 보이고 있음<그림 III-1>.
- 최근 10년간 누적 증가폭을 비교하면, 경상북도는 8.3% 증가하여 전국 평균 증가폭(6.9%) 대비 약 20% 빠른 고령화 속도를 보이고 있으며, 이는 경상북도의 고령화 진행이 전국 평균보다 더 빠르게 이루어지고 있음을 시사함.
- 전년 대비 고령화율 증가폭을 비교해 보았을 때, 경상북도는 다수의 연도에서 전국 평균을 상회하는 증가폭을 보였으며, 특히 2020년 이후에는 매년

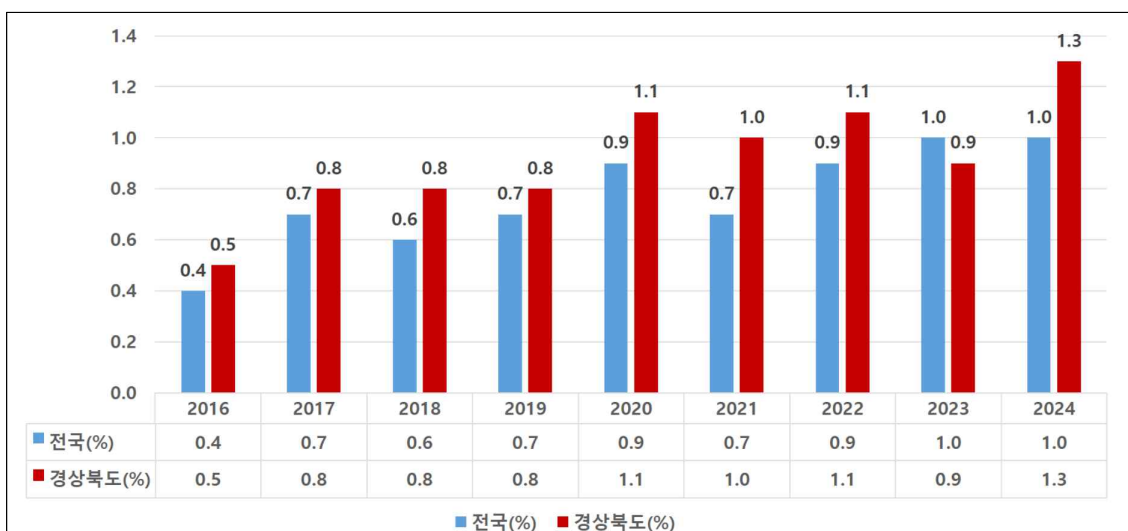
약 1% 내외의 증가가 반복되어 고령화 진행 속도가 구조적으로 가속화되는 양상이 확인됨<그림 Ⅲ-2>

- 이러한 결과는 경상북도가 전국적 고령화 흐름 속에서 초고령 인구 비중 확대와 고령화 가속화가 동시에 진행되고 있음을 의미하며, 향후 지역사회 기반 노인 보건의료 수요 증가와 함께 심방세동을 포함한 노인성 만성질환의 조기 선별 및 지속적 관리체계 구축 필요성이 더욱 증대될 것으로 평가됨.



자료: KOSIS 국가통계포털, 고령인구비율

<그림 Ⅲ-1> 최근 10년간 전국 및 경상북도 고령인구 비율 변화(2015~2024)



<그림 Ⅲ-2> 전국 및 경상북도 고령화율 연도별 증가폭 비교(2016~2024)

나. 시·군별 고령화 수준 비교

(1) 시·군별 고령화율 및 성별 특성

- 2024년 기준 경상북도 시·군별 고령화율을 비교한 결과, 의성군(47.5%)이 가장 높은 수준을 보였으며, 청도군(44.3%), 청송군(43.7%), 봉화군(43.6%), 영덕군(43.5%) 순으로 나타나 다수의 군 단위 지역에서 고령화율 40%를 상회하는 초고령 구조가 확인됨<표 III-2>.
- 반면 구미시(13.0%), 칠곡군(20.3%), 경산시(20.7%), 포항시(22.4%) 등 산업 및 도시 기능이 집중된 지역은 상대적으로 낮은 고령화율을 보였으나, 이들 지역 역시 이미 고령사회 또는 초고령사회 단계에 진입한 상태로, 시·군 간 고령화 수준 격차가 뚜렷하게 나타남<표 III-2>.
- 특히 의성·청송·영양·봉화·영덕 등 북부 및 산간 농촌 지역은 경상북도 평균 고령화율(26.0%)을 크게 상회하는 수준을 보이며, 고령인구가 특정 지역에 집중되는 공간적 편중 현상이 두드러짐. 군 지역 전체 평균 고령화율은 35.5%로, 시 지역 평균(23.8%) 대비 현저히 높은 수준을 나타냄<표 III-3>.
- 성별 구조를 살펴보면, 모든 시·군에서 여성 고령인구 비율이 남성보다 높게 나타남. 특히 영덕·영양·의성·청송 등 군 지역에서는 여성 고령화율이 49~54% 수준으로 높게 형성되고, 성별 격차 또한 11~13% 이상으로 크게 나타남. 이는 평균수명 차이와 함께 생산연령층 남성 인구의 지속적인 지역 유출이 복합적으로 작용한 결과로 해석되며, 경상북도 고령화가 여성 중심의 초고령 구조로 심화되고 있음<표 III-3>.
- 이러한 시·군별 고령화율과 성별 구조의 차이는 경상북도 내 고령화가 단일한 양상이 아니라 도시형 완만 고령화 지역과 농촌형 초고령 밀집 지역으로 이중화되어 있음을 보여주는 것으로, 향후 노인 보건의료 정책 및 심방세동과 같은 노인성 만성질환 관리체계 구축 시 지역 특성과 성별 구조를 함께 고려한 차별화된 접근이 필요함을 시사함.

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

<표 Ⅲ-2> 경상북도 시·군별 성별 고령인구 비중 및 성별 분포(2024년 기준)

순위	구분	지역	65세 이상 노인인구 (명)			노인인구비율 (%)			비고
			계	남	여	계	남	여	
1	군	의성	23,118	10,007	13,111	47.5	41.3	53.6	초고령
2	군	청도	17,964	8,001	9,963	44.3	39.6	48.9	초고령
3	군	청송	10,367	4,541	5,826	43.7	38.1	49.3	초고령
4	군	봉화	12,579	5,686	6,893	43.6	38.6	48.8	초고령
5	군	영덕	14,452	5,819	8,633	43.5	36.6	49.9	초고령
6	군	영양	6,601	2,797	3,804	43.1	36.6	49.5	초고령
7	군	성주	16,044	7,453	8,591	38.7	34.4	43.4	초고령
8	군	고령	11,392	5,159	6,233	37.9	33.3	42.8	초고령
9	시	상주	33,659	14,230	19,429	36.6	31.4	41.8	초고령
10	시	문경	24,095	10,169	13,926	35.8	30.8	40.7	초고령
11	시	영천	32,977	14,691	18,286	33.6	29.2	38.2	초고령
12	군	예천	18,265	7,900	10,365	33.4	29.3	37.4	초고령
13	군	울진	14,955	6,241	8,714	32.4	26.7	38.3	초고령
14	시	영주	31,570	13,613	17,957	31.9	27.7	36.1	초고령
15	군	울릉	2,742	1,282	1,460	30.1	25.0	36.7	초고령
16	시	안동	43,801	18,846	24,955	28.6	24.8	32.3	초고령
17	시	김천	37,426	16,200	21,226	27.6	23.8	31.5	초고령
18	시	경주	67,248	29,256	37,992	27.5	23.9	31.1	초고령
19	시	포항	110,312	49,931	60,381	22.4	20.0	25.0	초고령
20	시	경산	55,091	24,211	30,880	20.7	18.1	23.3	초고령
21	군	칠곡	21,825	9,783	12,042	20.3	17.3	23.6	초고령
22	시	구미	52,744	23,835	28,909	13.0	11.4	14.8	고령화

자료: 경상북도 홈페이지, 기본통계-노인인구현황

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

<표 III-3> 경상북도 시·군별 성별 고령화율 및 성별격차 순위(2024년 기준)

순위	구분	지역	노인인구비율 (%)			노인인구 성별격차 (%) (B-A)
			계	남(A)	여(B)	
1	군	영덕	43.5	36.6	49.9	13.3
2	군	영양	43.1	36.6	49.5	12.9
3	군	의성	47.5	41.3	53.6	12.3
4	군	울릉	30.1	25.0	36.7	11.7
5	군	울진	32.4	26.7	38.3	11.6
6	군	청송	43.7	38.1	49.3	11.2
7	시	상주	36.6	31.4	41.8	10.4
8	군	봉화	43.6	38.6	48.8	10.2
9	시	문경	35.8	30.8	40.7	9.9
10	군	고령	37.9	33.3	42.8	9.5
11	군	청도	44.3	39.6	48.9	9.3
12	군	성주	38.7	34.4	43.4	9.0
13	시	영천	33.6	29.2	38.2	9.0
14	시	영주	31.9	27.7	36.1	8.4
15	군	예천	33.4	29.3	37.4	8.1
16	시	김천	27.6	23.8	31.5	7.7
17	시	안동	28.6	24.8	32.3	7.5
18	시	경주	27.5	23.9	31.1	7.2
19	군	칠곡	20.3	17.3	23.6	6.3
20	시	경산	20.7	18.1	23.3	5.2
21	시	포항	22.4	20.0	25.0	5.0
22	시	구미	13.0	11.4	14.8	3.4

자료: 경상북도 홈페이지, 기본통계-노인인구현황

(2) 시·군별 고령인구 규모 분포

- 2024년 기준 경상북도 시·군별 65세 이상 고령인구 규모를 비교한 결과, 포항시(110,312명), 경주시(67,248명), 경산시(55,091명), 구미시(52,744명), 안동시(43,801명) 순으로 도시 지역에 고령인구가 대규모로 집중된 양상이 확인됨<표 Ⅲ-4>.
- 반면 의성군(23,118명), 청송군(10,367명), 영양군(6,601명), 봉화군(12,579명) 등 군 단위 지역은 고령화율은 매우 높은 반면 고령인구 절대 규모는 상대적으로 작아, 소규모 인구 기반 위에 고령인구가 과도하게 집중된 초고령 구조가 형성된 것으로 나타남<표 Ⅲ-4>.
- 이는 경상북도 내 고령화가 도시형 ‘고령인구 대규모 집중 지역’과 농촌형 ‘초고령 밀집 지역’이라는 이중 구조로 전개되고 있음을 보여주는 결과임.

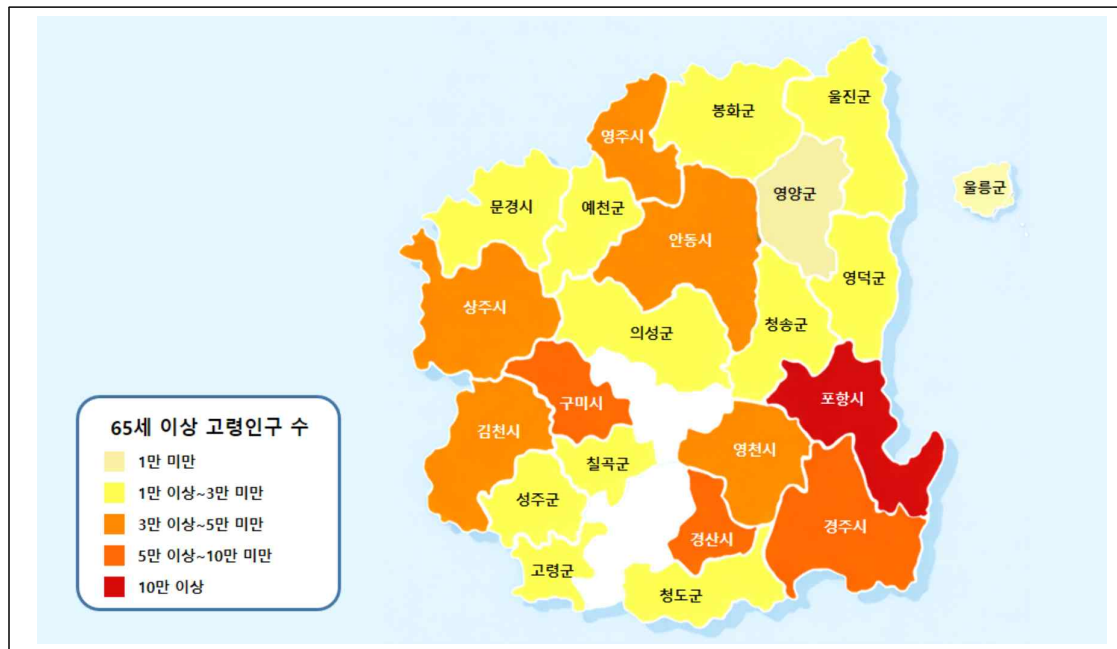
<표 Ⅲ-4> 경상북도 시·군별 65세 이상 고령인구 규모 분포(2024년 기준)

순위	구분	지역	65세 이상 인구(명)	전체 인구(명)	고령화율(%)
1	시	포항	110,312	491,581	22.4
2	시	경주	67,248	244,769	27.5
3	시	경산	55,091	266,398	20.7
4	시	구미	52,744	404,820	13.0
5	시	안동	43,801	153,159	28.6
6	시	김천	37,426	135,446	27.6
7	시	상주	33,659	91,850	36.6
8	시	영천	32,977	98,143	33.6
9	시	영주	31,570	98,870	31.9
10	시	문경	24,095	67,257	35.8
11	군	의성	23,118	48,690	47.5
12	군	칠곡	21,825	107,383	20.3
13	군	예천	18,265	54,609	33.4
14	군	청도	17,964	40,582	44.3
15	군	성주	16,044	41,452	38.7
16	군	울진	14,955	46,124	32.4
17	군	영덕	14,452	33,210	43.5
18	군	봉화	12,579	28,836	43.6
19	군	고령	11,392	30,062	37.9
20	군	청송	10,367	23,716	43.7
21	군	영양	6,601	15,328	43.1
22	군	울릉	2,742	9,099	30.1

자료: 경상북도 홈페이지, 기본통계-노인인구현황

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 특히 포항·구미·경산 등 도시 지역은 고령화율은 상대적으로 낮은 편이나 고령인구 절대 규모가 커 향후 노인 의료서비스 이용 수요가 양적으로 집중될 가능성이 높으며, 의성·청송·영양 등 군 지역은 제한된 인구 규모 내에서 고령인구 비중이 과도하게 높아 방문건강관리, 지역사회 기반 만성질환 관리 등 밀착형 돌봄체계 강화가 요구됨<그림 III-3>.
- 이러한 시·군별 고령인구 규모 분포 특성은 향후 심방세동을 포함한 노인성 만성질환 관리체계 구축 시 단순 고령화율 중심 접근이 아닌, 고령인구 절대 규모와 지역 특성을 함께 고려한 차별화된 전략 수립 필요성을 뒷받침함.



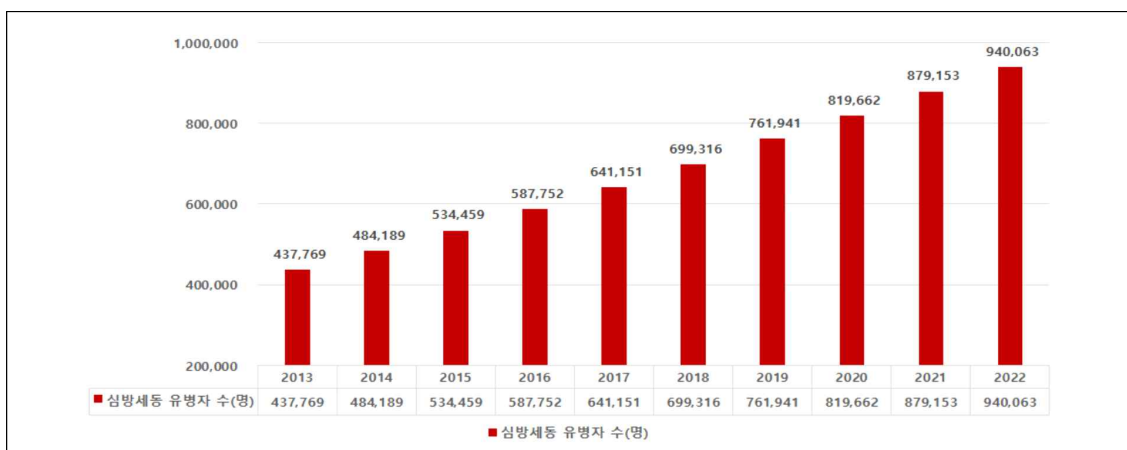
<그림 III-3> 경상북도 시·군별 65세 이상 고령인구 규모 분포(2024년 기준)

2. 지역별 · 연령별 심방세동 발생 추이

가. 전국 대비 경상북도 심방세동 환자 규모 및 연도별 변화

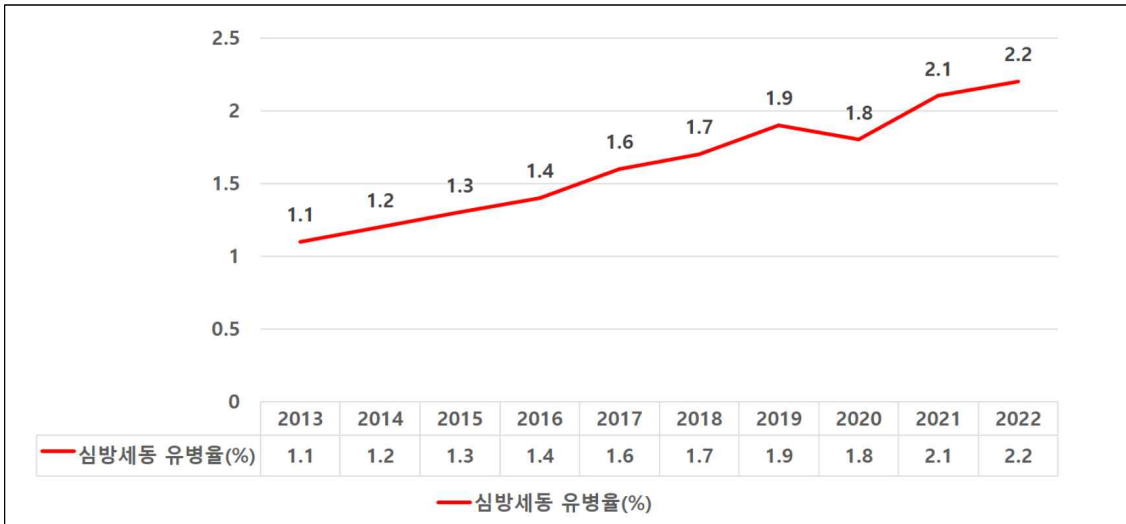
(1) 전국 심방세동 유병자 규모 변화

- 2013~2022년도 10년간 전국 심방세동 유병자 수는 2013년 437,769명에서 2022년 940,063명으로 약 2.1배 증가하여, 단기간 내 환자 규모가 급격히 확대된 것으로 나타남<그림 Ⅲ-4>.
- 같은 기간 심방세동 유병률은 1.1%에서 2.2%로 두 배 증가하여, 단순 인구 증가를 넘어 심방세동 질환 부담이 구조적으로 확대되고 있음을 보여줌<그림 Ⅲ-5>.
- 특히 2017년 이후 유병자 수가 매년 약 5만~8만 명 수준으로 지속 증가하는 양상을 보여, 심방세동이 일시적 증가가 아닌 장기적 상승 국면에 진입했음을 시사함.
- 이러한 전국적 증가 추세는 고령인구 확대와 밀접한 관련이 있는 것으로 판단되며, 심방세동이 대표적인 노인성 심혈관 질환이라는 점에서 향후 초고령 사회 진입 지역을 중심으로 의료 수요 부담이 더욱 가중될 가능성이 큼.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

<그림 Ⅲ-4> 전국 심방세동 유병자 수(2013~2022년)

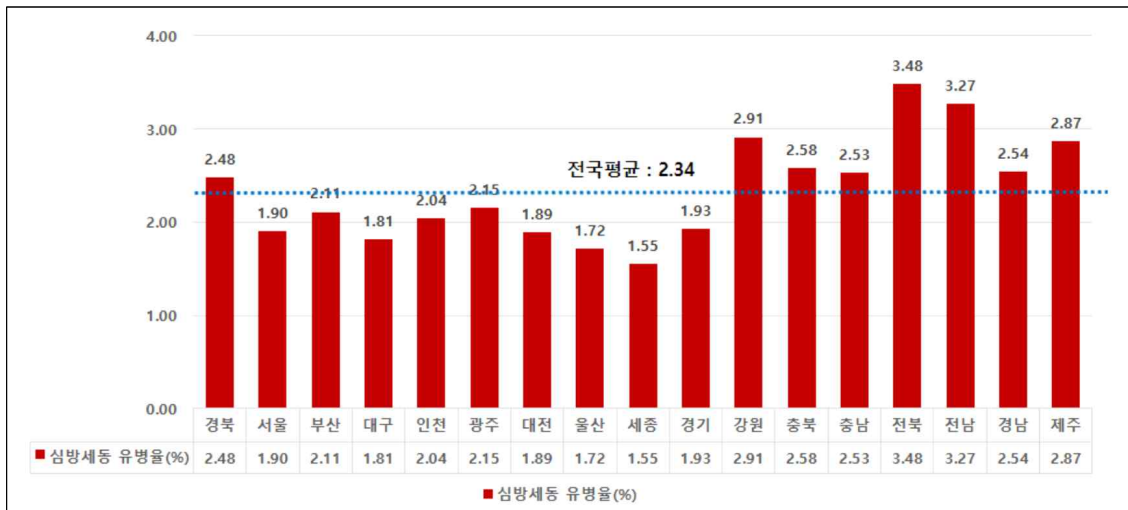


자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

<그림 III-5> 전국 심방세동 유병률(2013~2022년)

(2) 전국 대비 경상북도 심방세동 위험 수준

- 전국 권역별 심방세동 유병률을 비교한 결과, 경상북도는 2.48%로 나타나 전국 평균 수준을 상회하며 중상위 위험 권역에 속하는 것으로 확인됨<그림 III-6>.
- 특히 전북(3.48%), 전남(3.27%), 강원(2.91%), 제주(2.87%) 등 고령화가 빠르게 진행된 비수도권 지역에서 상대적으로 높은 심방세동 유병률이 관찰되었으며, 경상북도 역시 이러한 고령화 집중 권역에 포함되어 있음.
- 반면 수도권(서울 1.90%, 경기 1.93%, 인천 2.04%) 및 광역 대도시는 상대적으로 낮은 유병률을 보이고 있어, 심방세동 발생이 단순 지역 차이를 넘어 고령화 수준과 밀접하게 연관된 공간적 분포 특성을 보이는 것으로 판단됨.
- 이러한 결과는 경상북도가 이미 초고령사회에 진입한 지역적 특성과 맞물려, 향후 심방세동 환자 규모 및 관련 합병증 부담이 지속적으로 확대될 가능성을 시사하며, 고령 인구 밀집 지역을 중심으로 한 조기 선별 및 예방 중심 관리체계 구축의 필요성을 강조함.



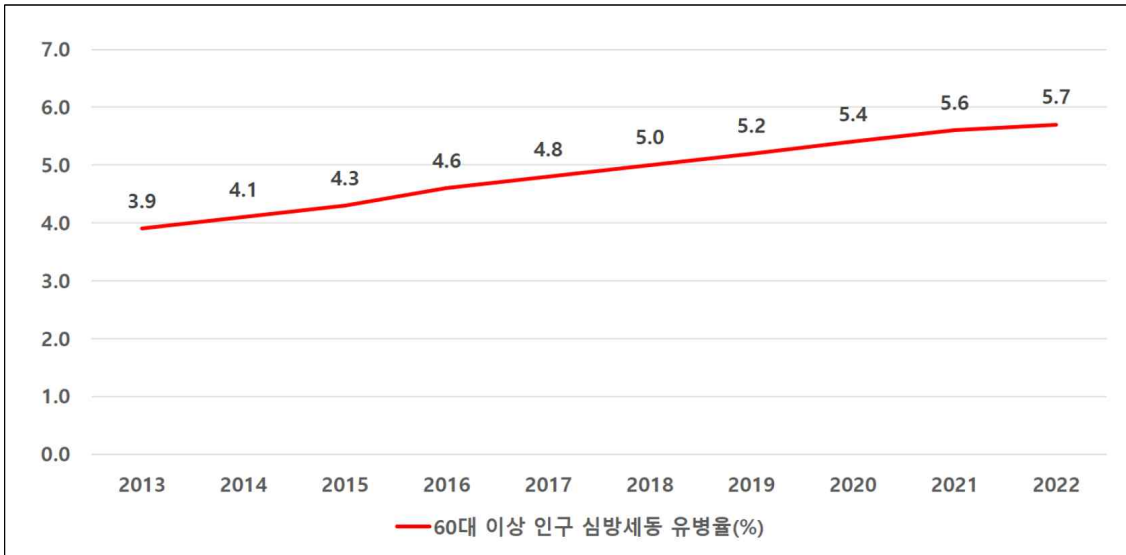
자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

<그림 Ⅲ-6> 권역별 심방세동 유병률(2022년)

나. 연령군별 심방세동 발생 특성

(1) 60대 이상 인구에서 심방세동 유병률 추이

- 60대 이상 인구에서 심방세동 유병률 추이를 확인한 결과, 2013년 3.9%에서 2022년 5.7%로 지속 증가하는 양상이 나타남<그림 Ⅲ-7>.
- 특히 2016년 이후 4%대 중반에서 5%대를 거쳐 2022년 5.7%까지 상승하여, 고령층에서 심방세동 유병 부담이 구조적으로 확대되고 있음을 보여줌<그림 Ⅲ-7>.
- 이는 심방세동 증가가 고령 인구 구조와 밀접하게 연동되어 있음을 시사하며, 60대 이상 연령군이 지역사회 심방세동 예방·관리 정책에서 우선 고려되어야 할 핵심 대상임을 의미함.
- 또한 60대는 향후 고령층으로 진입하는 초기 위험군으로서, 이 시점에서 위험요인 평가 및 조기선별을 통해 중증 합병증(뇌경색 등)으로의 진행을 예방하는 접근이 중요함.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

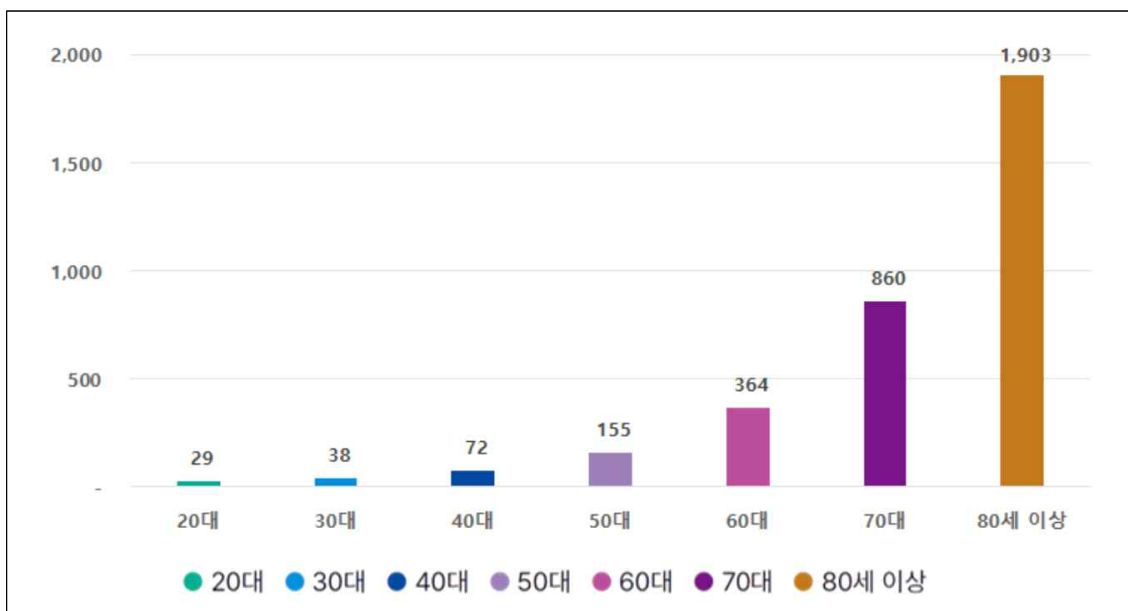
<그림 III-7> 60대 이상 인구에서 심방세동 유병률(2013~2022년)

(2) 60대·70대·80대 이상 비교

- 연령대별 심방세동 유병 분포를 세부적으로 비교한 결과, 60대, 70대, 80대 이상으로 갈수록 유병률이 단계적으로 상승하는 뚜렷한 연령별 증가 구조가 확인됨<그림 III-8>.
- 60대에서는 심방세동 유병이 본격적으로 증가하기 시작하는 초기 고위험 단계로 나타나며, 생활습관 및 심혈관 위험요인이 복합적으로 작용하는 시기로 해석됨. 이 시기는 조기 선별과 관리를 통해 중증 진행을 예방할 수 있는 전략적 개입 구간으로 판단됨.
- 70대에서는 유병률이 급격히 상승하며, 단순 위험군을 넘어 실제 환자군이 집중되는 연령대로 전환되는 양상이 나타남. 이 연령대부터는 만성질환 동반율 증가, 의료 이용 빈도 확대, 합병증 위험 상승이 동시에 관찰되어 체계적인 지속 관리 필요성이 크게 증가함.
- 80대 이상 초고령층에서는 심방세동 유병이 가장 높은 수준으로 집중되며, 다질환 상태, 신체기능 저하, 돌봄 필요성 증가 등과 결합되어 의료·돌봄 부

담이 구조적으로 확대되는 양상이 확인됨. 이는 단순 치료 중심 접근이 아닌 지역사회 기반 통합관리 모델이 요구되는 단계로 볼 수 있음.

- 이러한 연령군별 차이는 심방세동이 단일 연령대의 문제가 아니라, 60대 진입 시점부터 위험이 누적되고 70대 이후 급격히 증가하며, 80대 이상 초고령층에서 집중되는 연령 증가에 따른 위험 누적 및 고령층 집중 양상을 보임을 시사함.
- 따라서 향후 정책적 대응은 60대부터 심방세동 조기선별을 본격화하고, 이후 70대 집중 관리, 80대 이상 통합 돌봄으로 연계되는 단계적 관리 전략 구축이 필요함. 특히 60대는 심방세동 위험이 본격적으로 증가하는 초기 고위험 진입 시점으로, 이 단계에서의 선제적 선별과 조기 개입이 향후 중증화 및 합병증 부담을 낮추는 핵심 전략으로 판단됨. 이에 따라 고령 인구 비중이 높은 지역일수록 60대 대상 조기선별 체계가 우선적으로 적용될 필요가 있음.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

<그림 Ⅲ-8> 연령대별 심방세동 유병률(2022년)

다. 경상북도 시·군별 고령화 구조와 심방세동 위험 지역 분석

(1) 시·군별 고령화 수준과 심방세동 고위험 인구 공간 분포

- 경상북도 시·군별 고령화율 분포를 분석한 결과, 의성군(47.5%), 청도군(44.3%), 청송군(43.7%), 봉화군(43.6%), 영덕군(43.5%) 등 북부 및 산간 농촌 지역을 중심으로 고령화율 40%를 상회하는 초고령 구조가 집중적으로 형성되어 있음. 이러한 지역들은 도 평균 고령화율(26.0%)을 크게 상회하며, 고령 인구가 특정 공간에 집적되는 뚜렷한 지역 편중 양상을 보이고 있음.
- 반면 포항·경주·구미·경산 등 도시 지역은 상대적으로 낮은 고령화율을 보이나, 고령인구 절대 규모가 커 노인 인구 기반 의료 수요가 양적으로 집중되는 특성을 나타냄. 특히 포항시(110,312명), 경주시(67,248명), 경산시(55,091명), 구미시(52,744명)는 도내 고령인구 상위 지역으로, 향후 심방세동을 포함한 노인성 심혈관질환 관리 수요가 대규모로 발생할 가능성이 높은 지역으로 판단됨.
- 군 지역은 고령인구 절대 규모는 비교적 작으나, 전체 인구 대비 고령인구 비중이 극단적으로 높아 ‘초고령 밀집형 구조’를 보이고 있음. 의성·청송·영양·봉화·영덕 등은 고령화율과 여성 고령화율이 동시에 높게 나타나는 지역으로, 심방세동 발생 위험이 구조적으로 축적되는 고위험 인구 집단이 지역 사회 전반에 분포된 형태를 띠고 있음.
- 이러한 공간적 분포 특성은 경상북도 내 심방세동 위험 구조가 도시형 ‘대규모 고령인구 집중 지역’과 농촌형 ‘초고령 밀집 지역’으로 이중화되어 있음을 보여주며, 동일한 질환이라 하더라도 지역별 위험 양상과 관리 전략이 달라져야 함을 시사함. 즉, 도시 지역은 고령 환자 규모 대응 중심의 의료 인프라 확충이 요구되는 반면, 농촌 지역은 접근성 기반 방문관리 및 조기선별 중심의 지역사회 연계 모델이 필요함.
- 경상북도 시·군별 고령화 구조는 심방세동 고위험 인구의 공간적 분포를 결정짓는 핵심 요인으로 작용하고 있으며, 향후 심방세동 관리 정책은 단일 기준 적용이 아닌 고령화 유형(도시형·농촌형)에 따른 차별화된 지역 맞춤 전략이 요구됨.

(2) 잠재적 고위험 지역 도출

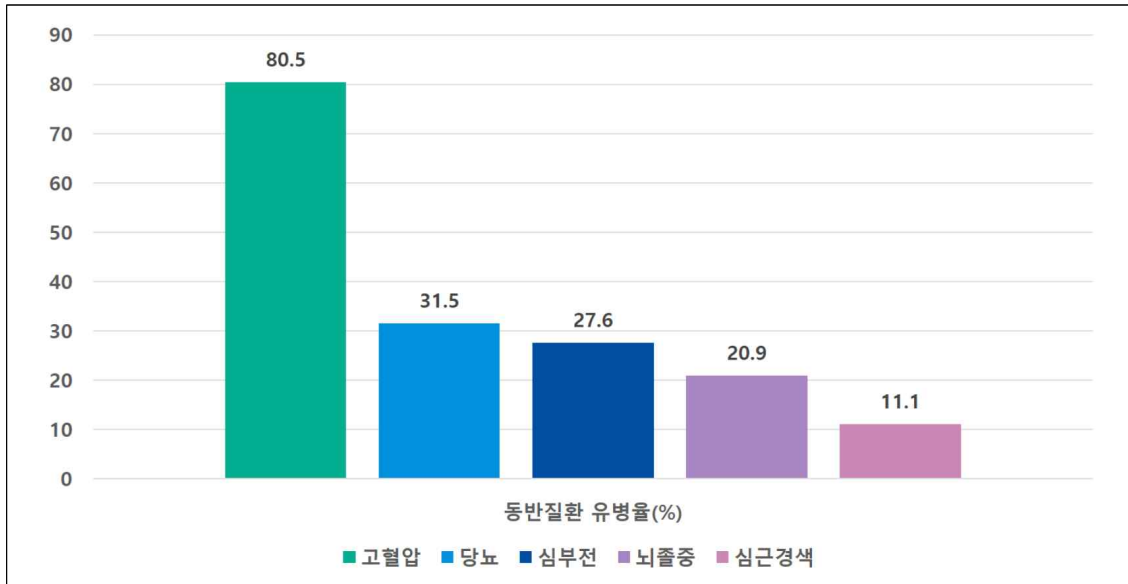
- 시·군별 고령화율, 고령인구 규모, 성별 고령화 구조를 종합적으로 고려할 때, 경상북도 내 심방세동 잠재적 고위험 지역은 두 가지 유형으로 구분됨. 첫째는 고령화율이 극단적으로 높은 농촌형 초고령 밀집 지역이며, 둘째는 고령인구 절대 규모가 큰 도시형 고령 집중 지역임.
- 농촌형 초고령 밀집 지역으로는 의성·청송·영양·봉화·영덕·청도 등이 도출되며, 이들 지역은 고령화율이 40%를 상회하고 여성 고령화율 또한 49~54% 수준으로 매우 높아, 심방세동 위험 인구가 지역사회 전반에 분산·누적된 구조를 보이고 있음. 특히 의료 접근성이 상대적으로 취약한 지역 특성을 고려할 때, 잠재적 미진단 환자 비중이 높을 가능성이 크며, 방문형 조기선별 및 지역사회 기반 관리체계 구축이 우선적으로 요구됨.
- 도시형 고령 집중 지역으로는 포항·경주·경산·구미·안동 등이 포함되며, 이들 지역은 고령화율은 상대적으로 낮으나 고령인구 절대 규모가 커 향후 심방세동 환자 발생이 양적으로 집중될 가능성이 높은 지역으로 판단됨. 이러한 지역에서는 의료기관 기반 선별 강화와 함께 대규모 환자 관리 체계 마련이 핵심 과제로 제시됨.
- 특히 고령화율과 고령인구 규모가 동시에 높은 안동·김천·영주·영천 등 중소도시권은 두 유형의 위험 구조가 중첩되는 ‘복합 위험 지역’으로, 향후 심방세동 관리 정책의 전략적 거점 지역으로 활용할 필요성이 있음.
- 경상북도 내 심방세동 잠재적 고위험 지역은 단순 유병률 기준이 아닌, 고령화 수준, 고령인구 규모, 성별 구조를 통합적으로 반영하여 도출되어야 하며, 이에 따라 농촌형 초고령 지역에는 접근성 중심 조기선별 모델을, 도시형 고령 집중 지역에는 규모 대응형 관리 체계를 적용하는 이원화 전략이 필요함.
- 이러한 지역별 위험 구조 분석은 향후 심방세동 조기 발견과 합병증 예방을 위한 정책 대상 지역 설정의 기초 자료로 활용 가능하며, 경상북도형 맞춤형 심방세동 관리 모델 구축의 실증적 근거로 기능할 수 있음.

3. 유형별·요인별 심방세동 특성 분석

가. 심방세동 환자의 임상적 특성

(1) 동반질환(고혈압, 당뇨, 심부전 등)

- 심방세동 환자의 기저 동반질환 분포를 확인한 결과, 고혈압 동반 비율이 80.5%로 가장 높게 나타났으며, 당뇨 31.5%, 심부전 27.6%가 동반되는 등 다수의 만성질환이 중첩되는 양상이 확인됨. 또한 허혈성 뇌졸중 병력 20.9%, 심근경색 병력 11.1%가 함께 관찰되어 심뇌혈관 위험요인이 누적된 집단 특성이 나타남<그림 III-9>.
- 특히 고혈압은 심방세동 환자에서 가장 흔한 동반질환으로 확인되며, 혈압 조절 실패는 심부전 악화 및 뇌졸중 위험 증가와 직결될 수 있어 심방세동 관리에서 위험요인 조절의 핵심 축으로 기능함.
- 당뇨와 심부전은 비교적 높은 수준으로 동반되는 주요 만성질환으로, 심혈관계 위험 부담을 누적시키는 요인으로 작용함. 이에 따라 심방세동 관리는 부정맥 자체의 치료뿐 아니라 대사질환·심부전 관리와 연계된 통합적 접근이 요구됨.
- 뇌졸중 및 심근경색 병력과 같은 혈관질환 관련 동반요인은 심방세동 환자에서 중증 합병증 위험을 높이는 핵심 지표로, 지역사회 단계에서 고위험군을 우선 선별하고 조기 개입할 대상자 선정 기준으로 활용될 필요가 있음.
- 종합하면, 심방세동은 단일 질환이 아닌 복합 만성질환 동반 상태로 나타나는 경향이 뚜렷하여, 향후 정책 및 임상 적용에서는 고혈압·당뇨·심부전 등 주요 동반질환을 포함한 통합관리 체계 강화가 필요함을 시사함. 특히 초고령 인구 비중이 높고 만성질환 부담이 큰 경상북도에서는 의료기관 진단 이후 관리에만 의존하기보다, 병원 이전 단계에서 고위험군을 조기에 확인할 수 있는 심방세동 조기선별 체계 구축이 우선적으로 요구됨.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

<그림 Ⅲ-9> 심방세동 환자에서 고혈압·당뇨·심부전·뇌졸중·심근경색 동반 유병률

(2) 뇌졸중 병력 및 주요 위험요인

- 심방세동은 혈전 형성을 통해 허혈성 뇌경색으로 이어질 수 있는 대표적 위험요인으로, 실제로 우리나라에서 발생하는 모든 뇌경색 중 심방세동이 동반된 뇌경색 비율은 20.4%로 제시됨<표 Ⅲ-5>.
- 심방세동은 무증상 또는 간헐적 형태로 존재할 수 있어, 심방세동을 처음 진단받는 환자 중 5~6%가 뇌경색이 발생해서야 심방세동을 진단받는 것으로 보고됨. 이는 병원 이전 단계에서의 조기선별 필요성을 뒷받침함<표 Ⅲ-5>.
- 심방세동 환자 집단에서는 허혈성 뇌졸중 병력이 20.9%로 확인되며, 위험도 평가 결과 연간 평균 뇌졸중 발생 위험이 3.6% 수준으로 제시됨. 이는 심방세동 환자 100명 중 약 3~4명은 1년 안에 뇌졸중이 발생할 수 있음을 의미하여, 뇌졸중 예방 중심 관리가 핵심 과제를 시사함<표 Ⅲ-5>.
- 심방세동 환자 대부분(85%)은 뇌경색 예방을 위한 항응고 치료가 필요하나, 진단 후 치료가 지연되거나(6개월 내 미처방 51%), 뇌경색 발생 전까지 치

료를 받지 못하는 사례(4%)도 보고됨. 이는 심방세동 조기 발견과 함께 치료 연계까지 포함한 예방체계 강화가 필요함을 시사함.

<표 III-5> 심방세동과 허혈성 뇌경색(뇌경색) 관련 핵심 지표 요약

지표	수치
모든 뇌경색 중 심방세동 동반 비율	20.4%
뇌경색 발생 이후 심방세동을 처음 진단받는 비율	5-6%
심방세동 환자의 허혈성 뇌졸중 병력	20.9%
위험도 평가 기준 연간 평균 뇌졸중 발생 위험 (CHA ₂ DS ₂ -VASc 기반)	3.6%
항응고 치료 필요 환자 비율	85%
진단 후 6개월 내 항응고제 미처방 비율	51%
뇌경색 발생 시점까지 항응고제 미처방 비율	4%

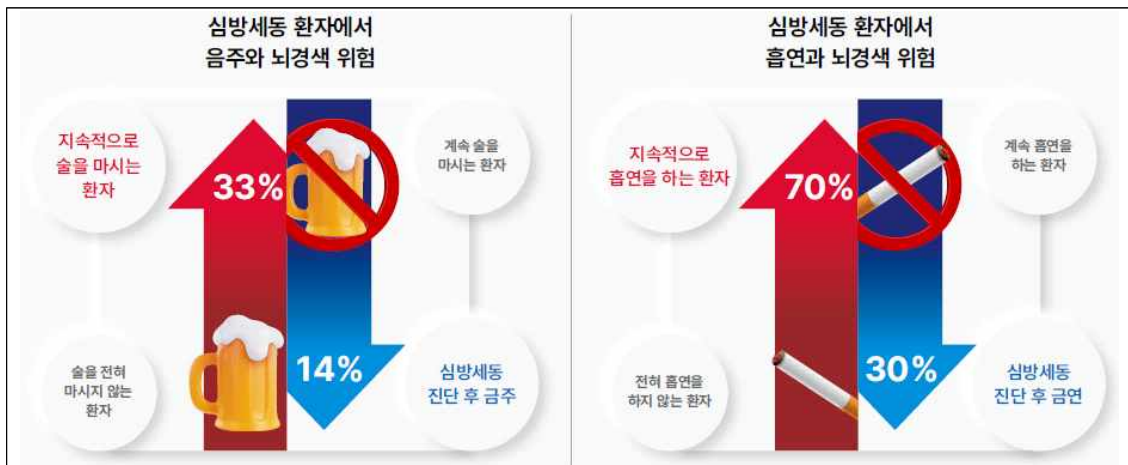
자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

나. 생활습관 및 사회적 요인에 따른 특성

(1) 흡연·음주·신체활동과 심방세동 위험

- 심방세동 환자에서 흡연·음주·신체활동과 같은 생활습관 요인은 허혈성 뇌경색 위험과 직접적으로 연관되는 조절 가능 요인으로 확인됨.
- 심방세동 환자 중 지속적으로 음주하는 경우, 음주를 하지 않는 심방세동 환자에 비해 허혈성 뇌경색 위험이 33% 높은 것으로 제시되어 절주·금주 중재의 필요성이 강조됨<그림 III-10>.
- 심방세동 환자 중 지속적으로 흡연하는 경우, 흡연을 하지 않는 심방세동 환자에 비해 허혈성 뇌경색 위험이 70% 높은 것으로 제시되어 금연이 핵심 위험요인 조절 전략으로 우선 적용될 필요성이 확인됨<그림 III-10>.
- 생활습관 개선에 따른 예방 효과도 확인되며, 심방세동 진단 후 금주를 실천할 경우 허혈성 뇌경색 위험을 14% 낮출 수 있고, 금연을 실천할 경우 30% 낮출 수 있는 것으로 제시됨. 이는 조기 진단 이후 생활습관 중재를 치료 연계 과정에 포함할 필요성을 뒷받침함.

- 심방세동 환자에서 규칙적인 신체활동은 보호 요인으로 제시되며, 규칙적으로 운동하는 경우 허혈성 뇌경색 위험을 14% 낮출 수 있는 것으로 나타남. 따라서 심방세동 관리 체계에서 운동·활동 증진 프로그램을 병행하는 접근이 필요함.
- 종합하면, 흡연·음주·신체활동은 심방세동 환자에서 허혈성 뇌경색 위험을 유의하게 변화시키는 요인으로 확인되며, 조기선별 이후 항응고 치료 연계뿐만 아니라 금연·절주·운동 중재를 포함한 예방 중심 관리체계 구축이 필요함을 시사함.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

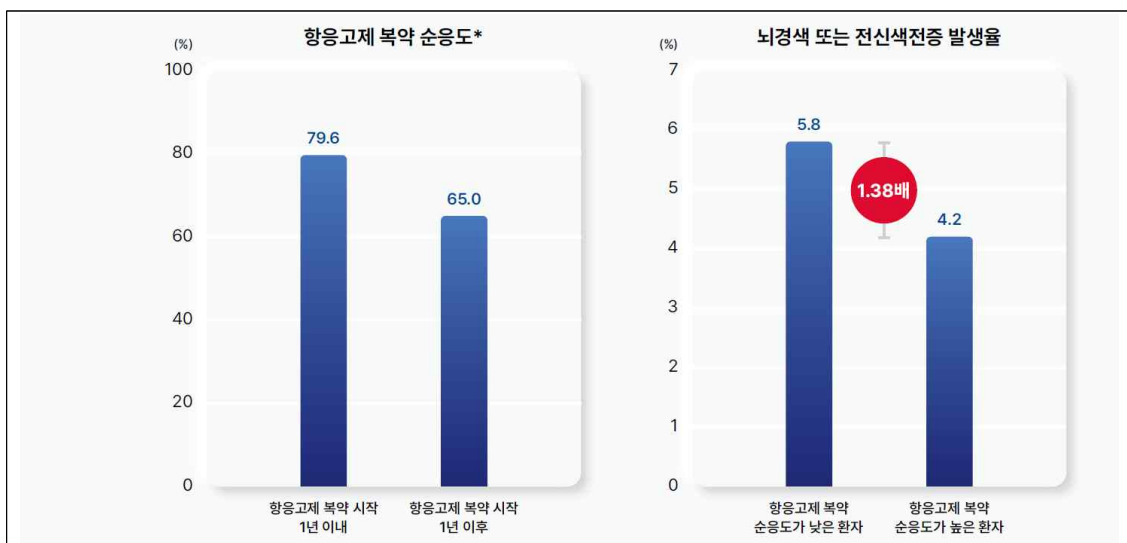
<그림 Ⅲ-10> 심방세동 환자에서 음주 및 흡연과 뇌경색 위험과의 관계

(2) 고령층의 건강문해력 및 자기관리 과제

- 고령층에서 심방세동 관리는 ‘진단 이후 장기 관리’가 핵심 과제로 작용함. 특히 항응고제 치료는 장기간 지속이 요구되나, 복약 순응도는 투약 후 1년 이내 약 80% 수준에서 1년 이후 65%로 낮아지는 것으로 제시되어 시간이 지날수록 치료 유지가 어려워지는 양상이 확인됨<그림 Ⅲ-10>.
- 또한 항응고제 복약 순응도가 낮은 환자에서 뇌경색(또는 전신색전증) 발생률이 더 높게 나타나며, 순응도가 높은 환자 대비 위험이 1.38배(약 38% 증가)로 제시됨. 이는 복약 유지 여부가 합병증 예방 효과를 좌우하는 핵심 요

인임을 시사함<그림 III-10>.

- 이러한 순응도 저하는 단순 ‘복약 태도’의 문제가 아니라, 고령층에서 질환 이해(건강문해력), 약물 부작용에 대한 우려, 복약 일정의 복잡성, 다약제 복용 등 현실적 요인이 복합적으로 작용한 결과로 해석됨. 따라서 심방세동 관리에서는 진단 직후뿐 아니라 치료 경과 중 반복 교육과 상담, 복약 확인을 포함한 지속 지원체계가 필요함.
- 또한 고령층은 동반질환(고혈압·당뇨·심부전 등) 관리와 생활습관 개선을 동시에 수행해야 하는 경우가 많아, 단일 질환 중심 안내만으로는 자기관리 부담이 과도해질 수 있음. 이에 따라 ‘복약 - 위험요인 조절 - 생활습관 중재’를 하나의 흐름으로 묶어 제공하는 통합형 자기관리 지원이 요구됨.



자료: 한국 심방세동 팩트 시트 2024 (대한부정맥학회)

<그림 III-11> 항응고제 복용 순응도 변화와 뇌경색(전신색전증) 발생 위험 차이

다. 지역사회 기반 조기선별 필요성 도출

(1) 무증상 환자 비율

- 심방세동은 무증상 또는 경미한 증상으로 경과하는 사례가 적지 않아, 증상이 없다는 이유로 의료기관 방문이 지연되고 미진단 상태로 유지될 가능성이 큼. 이로 인해 뇌경색 등 중증 합병증 발생 이후에야 심방세동이 확인되는 사례가 발생할 수 있음.
- 실제로 심방세동을 처음 진단받는 환자 중 5~6%는 뇌경색이 발생해서야 심방세동을 진단받는 것으로 제시되어, 무증상·미인지 상태가 중증 사건으로 이어질 수 있음을 보여줌. 이는 병원 방문 이전 단계에서 심방세동을 ‘조기에 의심’하고 검사로 연계하는 체계가 필요함을 뒷받침함.
- 또한 심방세동은 간헐적으로 발생하는 형태가 존재하여, 단발성 측정만으로는 포착되지 않을 수 있음. 따라서 지역사회 기반 조기선별은 고위험군 선별 후 반복 확인 또는 모니터링으로 연결되는 구조로 설계될 필요가 있음.
- 심방세동은 무증상·간헐적 특성으로 인해 환자 스스로 인지하기 어려운 질환이며, 진단 지연이 뇌경색 등 중증 합병증으로 이어질 가능성이 존재함. 이에 따라 지역사회 단계에서 문진 기반 위험 선별과 디지털 기반 보조 평가를 통해 ‘무증상 고위험군’을 조기에 식별하고 심전도(ECG) 검사로 연계하는 체계 구축이 필요함을 시사함.

(2) 병원 이전 단계 개입의 정책적 의미

- 우리나라에서 발생하는 모든 뇌경색 중 심방세동이 동반된 뇌경색 비율이 20.4%로 제시되어, 심방세동의 조기 발견 여부가 지역사회 뇌경색 부담과 직결될 수 있음을 시사함.
- 심방세동 환자 대부분(85%)은 뇌경색 예방을 위한 항응고 치료가 필요한 것으로 제시되나, 실제로 진단 후 6개월 이내 항응고제 미처방 비율이 51%로 나타났음. 또한 뇌경색 발생 시점까지 치료를 받지 못한 사례도 4%(10년간

약 2만3천명)로 보고되어 ‘진단-치료 연계 공백’이 존재함이 확인됨. 이는 조기 진단과 함께 진단 직후 예방치료로 신속히 연결되는 체계 강화가 필요함을 의미함.

- 이러한 상황에서 병원 이전 단계 개입은 의료기관 중심의 사후 치료를 보완하고, 고위험군을 선제적으로 발굴하여 심전도(ECG) 검사로 연계함으로써 조기 진단 가능성을 높이는 정책적 수단으로 기능할 수 있음. 특히 고령층은 증상 인지와 의료 이용에 한계가 있어, 설문지 기반 위험 선별과 워치 기반 위험평가 등 접근 가능한 도구를 활용하여 고위험군을 우선 식별하는 전략이 필요함.
- 병원 이전 단계 개입은 심방세동의 무증상·미진단 문제를 완화하고 뇌경색 부담을 줄이기 위한 예방 중심 건강관리 체계의 핵심 요소로 평가됨. 따라서 지역사회에서 ‘문진(설문) → 워치 기반 위험평가 → 고위험군 ECG 연계 → 치료·추적관리’로 이어지는 단계적 조기선별 모델 구축이 정책적 핵심 전략으로 제시될 수 있음.

4. 심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 관련 설문조사 분석

가. 60세 이상 인구 대상 설문조사 분석

(1) 설문조사 개요

- 경상북도와 대학(중부대학교 간호학과)을 중심으로 한 연구진은 경상북도 지역사회 어르신을 대상으로 심방세동 조기진단 및 지속적 모니터링 체계 구축을 목표로 하는 연구를 수행하고 있음. 본 연구는 지역 고령 인구의 심뇌혈관 건강 증진과 예방 중심 건강관리 체계 강화를 주요 방향으로 설정함.
- 이에 따라 경상북도 소재 3개 시와 5개 군에 거주하는 어르신들의 일반적 건강 상태, 심방세동에 대한 인식 수준, 질환 경험 및 자기관리 현황을 과학적으로 파악하고자 2025년 12월 1일부터 12월 15일까지 설문조사를 실시함.
- 본 설문조사는 심방세동에 대한 인식 제고와 함께, 고혈압·당뇨와 유사한 만

성질환 관리 관점에서 어르신 스스로 건강을 관리할 수 있는 기반을 마련하기 위한 기초자료 수집을 목적으로 함. 설문 결과는 향후 지역 맞춤형 건강 교육 콘텐츠 개발, 예방 중심의 건강관리 프로그램 기획 및 정책 수립을 위한 근거 자료로 활용될 예정임.

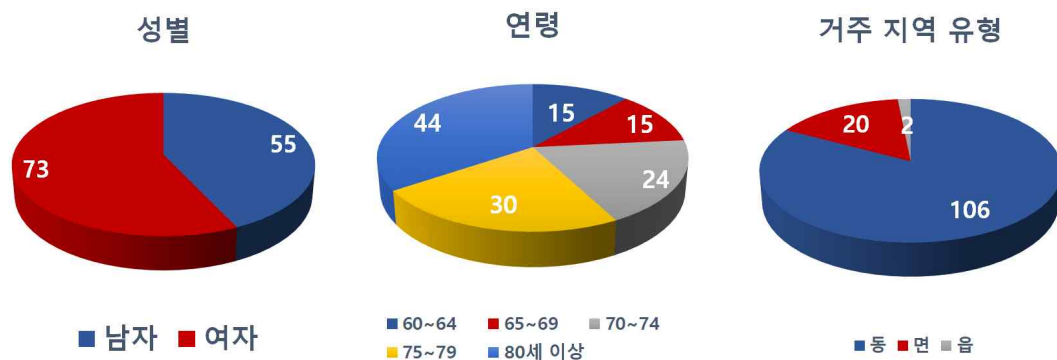
- 아울러 본 조사는 개인정보 보호 원칙을 준수하여 익명성과 비밀성을 철저히 보장하며, 수집된 자료는 통계 분석 목적에 한정하여 사용되고 연구 종료 후 관련 규정에 따라 안전하게 폐기될 예정임.

(2) 참여자 기본정보

- 설문조사에 참여한 60세 이상 인구는 전체 128명으로 남성 55명(43.0%), 여성 73명(57.0%)으로 나타남.
- 설문조사에 참여한 대상자의 연령 분포는 60~64세 15명(11.7%), 65~69세 15명(11.7%), 70~74세 24명(18.8%), 75~79세 30명(23.4%), 80세 이상 44명(34.4%)으로 나타남.
- 설문조사에 참여한 대상자의 거주 지역 유형은 동 지역 거주자가 106명(82.8%)으로 가장 많았으며, 면 지역 거주자 20명(15.6%), 읍 지역 거주자 2명(1.6%) 순으로 나타남.

<표 Ⅲ-6> 설문 참여자의 성별, 연령 분포 및 거주지역 유형

항목	구분	명	비율
성별	남자	55	43.0
	여자	73	57.0
	총계	128	100.0
연령	60~64	15	11.7
	65~69	15	11.7
	70~74	24	18.8
	75~79	30	23.4
	80세 이상	44	34.4
	총계	128	100.0
거주 지역 유형	동	106	82.8
	면	20	15.6
	읍	2	1.6
	총계	128	100.0



<그림 III-12> 설문 참여자의 성별, 연령 분포 및 거주지역 유형

(2) 건강상태 및 위험요인

- 설문조사에 참여한 대상자 중 의사로부터 진단받은 질환을 다중응답으로 분석한 결과, 고혈압이 54명(42.2%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로 당뇨병 39명(30.5%), 소화기질환 19명(14.8%), 관절질환 18명(14.1%) 순으로 나타남. 이어 심장질환과 ‘질환 없음’이 각각 14명(10.9%), 뇌혈관질환 12명(9.4%), 암 8명(6.2%), 호흡기질환 4명(3.1%), 신장질환 3명(2.3%), 심방세동 2명(1.6%) 순으로 나타남.

<표 III-7> 설문 참여자의 주요 진단 질환 (다중응답)

구분	명	비율
고혈압	54	42.2
당뇨병	39	30.5
소화기질환(위궤양, 역류성식도염 등)	19	14.8
관절질환(류마티스 관절염, 퇴행성 관절염, 골절 등)	18	14.1
심장질환(급성심근경색증, 판막질환, 심부전 등)	14	10.9
없음	14	10.9
뇌혈관질환(뇌경색, 뇌출혈 등)	12	9.4
암	8	6.2
호흡기질환(만성폐쇄성폐질환, 폐렴 등)	4	3.1
신장질환(만성신부전 등)	3	2.3
심방세동	2	1.6
계	187	100.0

- 설문조사 참여자의 가족 중 심방세동, 뇌졸중 또는 심장질환을 진단받은 사람이 있다고 응답한 경우는 28명(21.9%)이었으며, 없다고 응답한 경우는 88명(68.8%)으로 가장 많았음. 한편, 가족의 진단 여부를 잘 모르겠다고 응답한 경우는 12명(9.4%)으로 나타남.

<표 Ⅲ-8> 설문 참여자의 가족 중 심방세동·뇌졸중·심장질환 진단 여부

구분	예	아니오	잘 모르겠다	계
명	28	88	12	128
비율	21.9	68.8	9.4	100.0

(3) 증상경험 및 인지

- 설문조사에 참여한 대상자 중 최근 1년 이내 경험한 증상을 다중응답으로 분석한 결과, 증상이 없다고 응답한 경우가 67명(52.3%)으로 가장 많았으며, 증상을 경험한 경우에는 어지러움 36명(28.1%), 숨 가쁨 19명(14.8%), 두근거림 13명(10.2%) 순으로 나타남. 반면 흉통은 3명(2.3%)으로 비교적 낮은 비율을 보였으며, 실신을 경험한 경우는 없는 것으로 나타남.

<표 Ⅲ-9> 설문 참여자의 최근 1년 이내 증상 경험 현황 (다중응답)

구분	명	비율
없음	67	52.3
어지러움	36	28.1
숨 가쁨	19	14.8
두근거림	13	10.2
흉통	3	2.3
실신	0	0.0
계	187	100.0

- 설문조사 참여자 중 최근 1년 이내 증상을 경험하였다고 응답한 대상자 61명을 대상으로 증상의 시작 및 불규칙 발현 여부를 분석한 결과, 증상이 갑자기 시작되거나 불규칙하게 나타난 적이 있다고 응답한 경우는 27명(

44.3%)으로 나타났음. 반면 이러한 경험이 없다고 응답한 경우는 22명(36.1%)이었으며, 잘 모르겠다고 응답한 경우는 12명(19.7%)으로 나타남.

<표 III-10> 설문 참여자 중 최근 1년 이내 증상 경험자의 증상 시작 및 불규칙 발현 여부

구분	예	아니오	잘 모르겠다	계
명	27	22	12	61
비율	44.3	36.1	19.7	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자 중 최근 1년 이내 증상을 경험하였다고 응답한 대상자 61명을 대상으로 증상 발생 시 대처 방법을 분석한 결과, 병원을 방문하였다고 응답한 경우가 24명(39.3%)으로 가장 많았으며, 휴식을 취하였다고 응답한 경우가 20명(32.8%)으로 그 다음을 차지하였음. 반면 특별히 대처하지 않았다고 응답한 경우는 10명(16.4%)이었으며, 약을 복용한 경우는 6명(9.8%)으로 나타남. 맥박 또는 혈압을 측정하며 증상을 확인한 경우는 1명(1.6%)으로 매우 낮은 비율을 보였음.

<표 III-11> 설문 참여자 중 최근 1년 이내 증상 경험자의 증상 발생 시 대처 방법

구분	명	비율
병원 방문	24	39.3
휴식	20	32.8
특별히 대처하지 않음	10	16.4
약 복용	6	9.8
맥박 혈압 측정	1	1.6
계	61	100.0

(4) 선별검사 및 자기관리 실태

- 설문조사에 참여한 대상자의 최근 1년 이내 심전도 검사 시행 여부를 분석한 결과, 심전도 검사를 받은 적이 있다고 응답한 경우는 70명(54.7%)으로 나타났으며, 받지 않았다고 응답한 경우는 52명(40.6%)이었음. 한편, 심전도

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

검사 시행 여부를 잘 모르겠다고 응답한 경우는 6명(4.7%)으로 나타남.

<표 Ⅲ-12> 설문 참여자의 최근 1년간 심전도 검사 경험 여부

구분	예	아니오	잘 모르겠다	계
명	70	52	6	128
비율	54.7	40.6	4.7	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 평소 혈압 및 맥박을 직접 측정하는 횟수를 분석한 결과, 월 1~2회 측정한다고 응답한 경우가 44명(34.4%)으로 가장 많았으며, 측정하지 않는다고 응답한 경우도 39명(30.5%)으로 비교적 높은 비율을 차지하였음. 주 1~2회 측정한다고 응답한 경우는 36명(28.1%)이었으며, 매일 측정한다고 응답한 경우는 9명(7.0%)으로 가장 낮은 비율을 보였음.

<표 Ⅲ-13> 설문 참여자의 혈압·맥박 직접 측정 실천 현황

구분	매일	주 1~2회	월 1~2회	안 함	계
명	9	36	44	39	128
비율	7.0	28.1	34.4	30.5	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 디지털 기기를 활용한 심박수 또는 심전도 측정 경험 여부를 분석한 결과, 측정 경험이 있다고 응답한 경우는 28명(21.9%)이었으며, 경험이 없다고 응답한 경우는 100명(78.1%)으로 대부분을 차지하였음.

<표 Ⅲ-14> 설문 참여자의 스마트워치·모바일 앱을 활용한 심박수·심전도 측정 경험

구분	예	아니오	계
명	28	100	128
비율	21.9	78.1	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 심장 건강을 위한 생활습관 실천 유형을 다중 응답으로 분석한 결과, 운동이 97건(58.1%)으로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 다음으로 금연 22건(13.2%), 절주 20건(12.0%), 식습관 개선 18건(10.8%) 순으로 나타남. 반면 생활습관 실천이 없다고 응답한 경우는 10건(6.0%)으로 확인됨.

<표 Ⅲ-15> 설문 참여자의 심장 건강 관련 생활습관 실천 유형(다중응답)

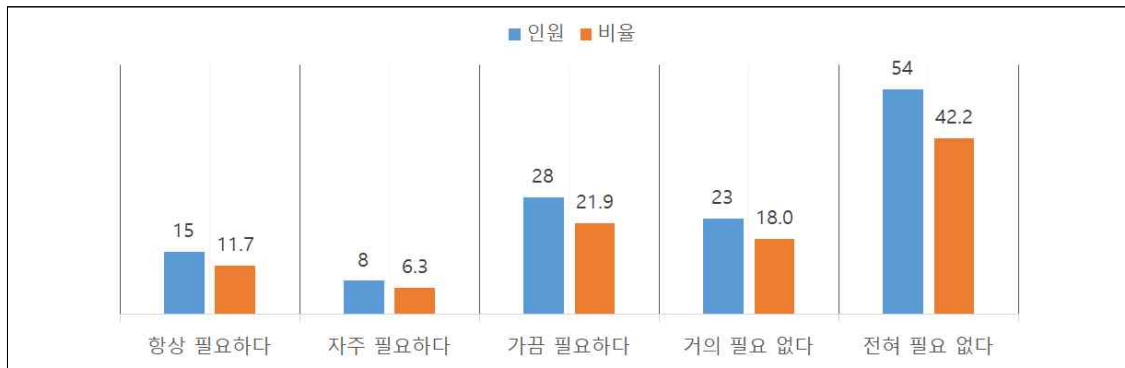
구분	명	비율
운동	97	58.1
금연	22	13.2
절주	20	12.0
식습관 개선	18	10.8
없음	10	6.0
계	167	100.0

(5) 건강정보 이해

- 설문조사에 참여한 대상자의 병원에서 사용하는 각종 서류를 읽을 때 타인의 도움이 어느 정도 필요한지를 분석한 결과, 전혀 도움이 필요 없다고 응답한 경우는 54명(42.2%)이었으며, 거의 필요 없다고 응답한 경우는 23명(18.0%)으로 나타남. 반면 가끔 도움이 필요하다고 응답한 경우는 28명(21.9%), 자주 필요하다고 응답한 경우는 8명(6.3%), 항상 필요하다고 응답한 경우는 15명(11.7%)으로, 전체 응답자의 약 39.9%가 병원 서류 이해에 있어 일정 수준 이상의 도움을 필요로 하는 것으로 나타남.

<표 Ⅲ-16> 병원 서류 이해 수준 및 도움 필요도

구분	항상 필요하다	자주 필요하다	가끔 필요하다	거의 필요 없다	전혀 필요 없다
명	15	8	28	23	54
비율	11.7	6.3	21.9	18.0	42.2

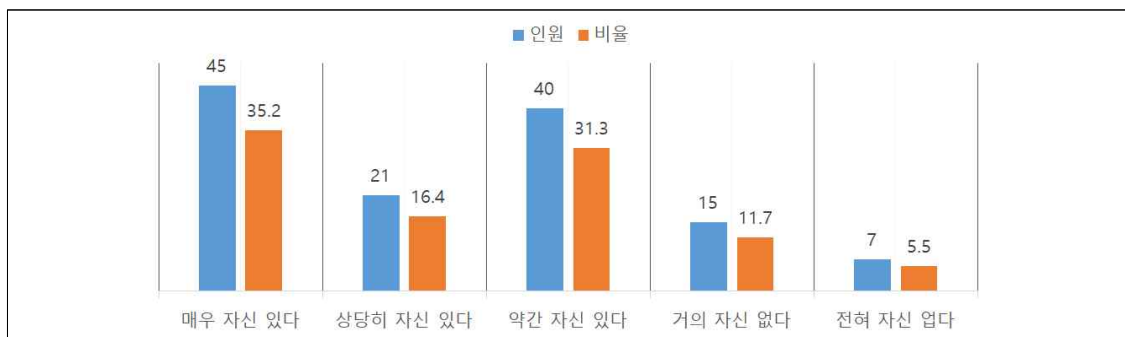


<그림 Ⅲ-13> 병원 서류 이해 수준 및 도움 필요도

- 설문조사에 참여한 대상자의 검사동의서 및 병원에서 제공하는 각종 서류를 스스로 작성하는 데 대한 자신감을 분석한 결과, 매우 자신 있다고 응답한 경우가 45명(35.2%)으로 가장 많았으며, 약간 자신 있다고 응답한 경우는 40명(31.3%), 상당히 자신 있다고 응답한 경우는 21명(16.4%)으로 나타남. 반면 전혀 자신 없다고 응답한 경우는 7명(5.5%), 거의 자신 없다고 응답한 경우는 15명(11.7%)으로, 전체 응답자의 17.2%가 병원 서류 자가 작성에 대해 낮은 자신감을 보이는 것으로 나타남.

<표 Ⅲ-17> 검사동의서 및 병원 서류 자가 작성 자신감

구분	매우 자신 있다	상당히 자신 있다	약간 자신 있다	거의 자신 없다	전혀 자신 없다
명	45	21	40	15	7
비율	35.2	16.4	31.3	11.7	5.5



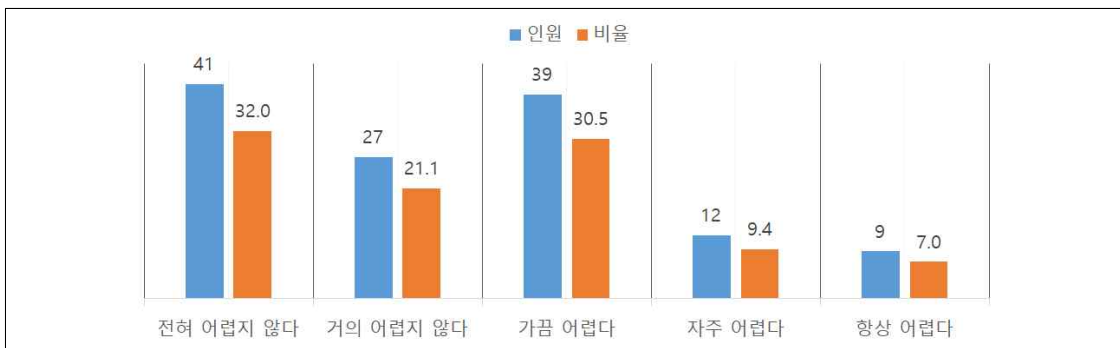
<그림 Ⅲ-14> 검사동의서 및 병원 서류 자가 작성 자신감

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 설문조사에 참여한 대상자의 병원에서 제공하는 교육용 소책자를 이해하는데 따른 어려움 정도를 분석한 결과, 전혀 어렵지 않다고 응답한 경우는 41명(32.0%)으로 가장 많았으며, 거의 어렵지 않다고 응답한 경우는 27명(21.1%)으로 나타남. 반면 가끔 어렵다고 응답한 경우는 39명(30.5%), 자주 어렵다고 응답한 경우는 12명(9.4%), 항상 어렵다고 응답한 경우는 9명(7.0%)으로, 전체 응답자의 46.9%가 병원 교육자료 이해에 있어 일정 수준 이상의 어려움을 느끼는 것으로 나타남.

<표 Ⅲ-18> 교육용 소책자 이해에 대한 인식

구분	전혀 어렵지 않다	거의 어렵지 않다	가끔 어렵다	자주 어렵다	항상 어렵다
명	41	27	39	12	9
비율	32.0	21.1	30.5	9.4	7.0



<그림 Ⅲ-15> 교육용 소책자 이해에 대한 인식

(6) 심방세동 인지도

- 설문조사에 참여한 대상자는 심방세동에 대해 들어본 적이 있다고 응답한 경우가 40명(31.3%)이었으며, 들어본 적이 없다고 응답한 경우는 64명(50.0%)으로 절반을 차지하였음. 한편, 심방세동에 대해 잘 모르겠다고 응답한 경우는 24명(18.8%)으로 나타남.

<표 Ⅲ-19> 설문 참여자의 심방세동 질환에 대한 인지 여부

구분	예	아니오	잘 모르겠다	계
명	40	64	24	128
비율	31.3	50.0	18.8	100.0

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

- 설문조사에 참여한 대상자는 심방세동이 어떤 질환이라고 인식하고 있는지를 분석한 결과, ‘심장의 심방이 빠르고 불규칙하게 떨리는 부정맥 질환’이라고 응답한 경우가 59명(46.1%)으로 가장 많았음. 반면 ‘잘 모르겠다’고 응답한 경우도 41명(32.0%)으로 비교적 높은 비율을 차지하였음.
- 한편 심방세동을 ‘심장의 혈액 순환이 원활하지 않아 혈전이 생길 수 있는 질환’으로 인식한 경우는 11명(8.6%), ‘고혈압이나 당뇨병처럼 평생 관리가 필요한 만성질환’으로 인식한 경우는 12명(9.4%)으로 나타났으며, ‘뇌졸중이나 심장마비 등 심각한 합병증을 유발할 수 있는 질환’으로 인식한 경우는 5명(3.9%)에 그쳤음.

<표 Ⅲ-20> 설문 참여자의 심장 건강 관련 생활습관 실천 유형(다중응답)

구분	명	비율
심장의 심방이 빠르고 불규칙하게 떨리는 부정맥 질환	79	46.1
뇌졸중이나 심장마비 등 심각한 합병증을 유발할 수 있는 질환	5	3.9
심장의 혈액 순환이 원활하지 않아 혈전이 생길 수 있는 질환	11	8.6
고혈압이나 당뇨병처럼 평생 관리가 필요한 만성질환	12	9.4
잘 모르겠다	60	32.0
계	167	100.0

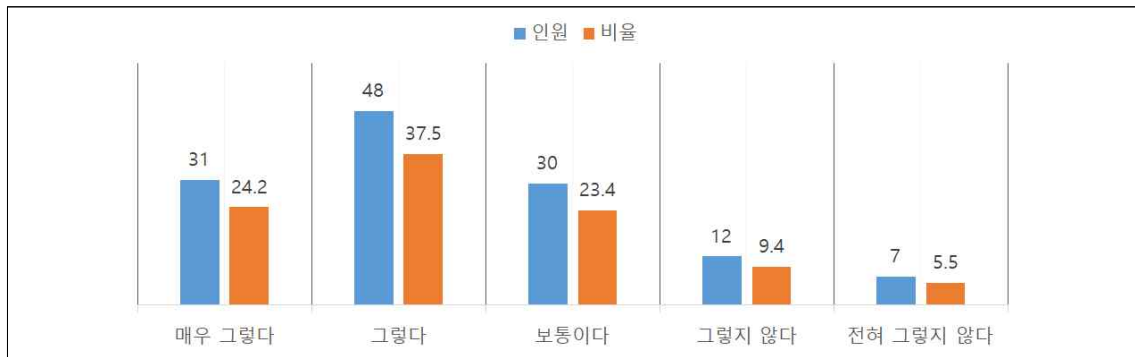
(7) 심방세동 인지도 및 인식

- 설문조사에 참여한 대상자에게 심방세동 및 심장 건강에 대해 더 알고 싶은 정도를 분석한 결과, ‘그렇다’고 응답한 경우가 48명(37.5%)으로 가장 많았으며, ‘매우 그렇다’고 응답한 경우도 31명(24.2%)으로 나타나, 전체 응답자의 61.7%가 심방세동 및 심장 건강 정보에 대해 높은 관심을 보였음.
- 반면 ‘보통이다’고 응답한 경우는 30명(23.4%)이었으며, ‘그렇지 않다’ 또는 ‘전혀 그렇지 않다’고 응답한 경우는 각각 12명(9.4%), 7명(5.5%)으로, 상대적으로 낮은 관심을 보인 경우는 전체의 14.8%에 그쳤음.

<표 Ⅲ-21> 심방세동·심장 건강에 대한 추가 정보 요구 수준

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
명	31	48	30	12	7
비율	24.2	37.5	23.4	9.4	5.5

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

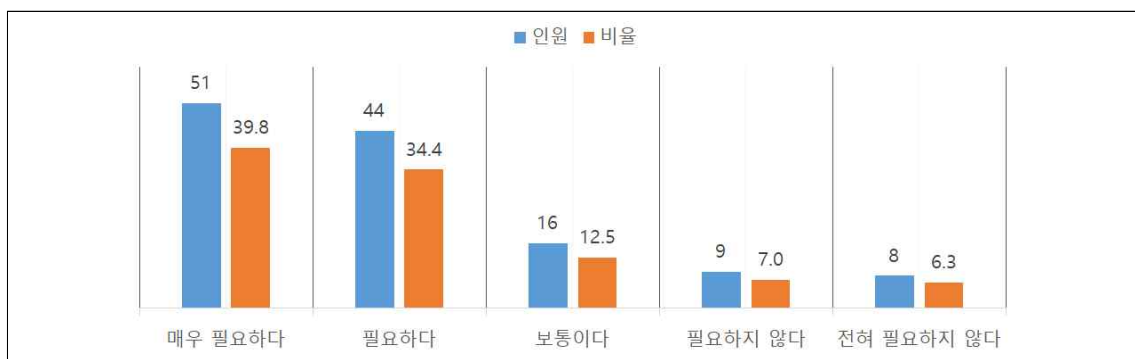


<그림 III-16> 심방세동·심장 건강에 대한 추가 정보 요구 수준

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 조기 발견 필요성에 대한 인식을 분석한 결과, ‘매우 필요하다’고 응답한 경우가 51명(39.8%)으로 가장 많았으며, ‘필요하다’고 응답한 경우도 44명(34.4%)으로 나타나, 전체 응답자의 74.2%가 심방세동 조기 발견이 필요하다고 인식하고 있는 것으로 확인됨.
- 반면 ‘보통이다’고 응답한 경우는 16명(12.5%)이었으며, ‘필요하지 않다’ 또는 ‘전혀 필요하지 않다’고 응답한 경우는 각각 9명(7.0%), 8명(6.3%)으로, 조기 발견의 필요성을 낮게 인식한 응답자는 전체의 13.3%에 그쳤음.

<표 III-22> 심방세동 조기 발견 필요성 인식 수준

구분	매우 필요하다	필요하다	보통이다	필요하지 않다	전혀 필요하지 않다
명	51	44	16	9	8
비율	39.8	34.4	12.5	7.0	6.3



<그림 III-17> 심방세동 조기 발견 필요성 인식 수준

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 예방 및 관리에 도움이 되는 교육이나 정보 제공 방식에 대한 선호를 분석한 결과, 병원 또는 보건(지)소 교육을 선호한다고 응답한 경우가 49명(38.3%)으로 가장 많았으며, 건강강좌나 프로그램 형태를 선호한 경우는 33명(25.8%)으로 나타남.
- 이어 인쇄물(책자, 안내문)을 통한 정보 제공을 선호한 경우는 26명(20.3%)이었으며, 가족이나 지인을 통한 설명을 선호한 경우는 11명(8.6%), 모바일 앱이나 인터넷을 통한 정보 제공을 선호한 경우는 9명(7.0%)으로 비교적 낮은 비율을 보였음.

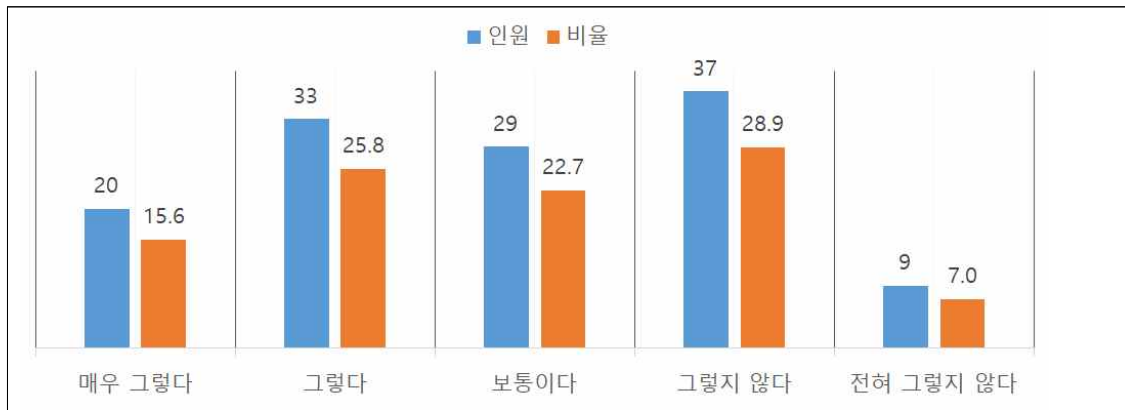
<표 Ⅲ-23> 심방세동 예방 및 관리 정보 제공 방식에 대한 선호

구분	명	비율
병원/보건(지)소 교육	49	38.3
건강강좌/프로그램	33	25.8
인쇄물(책자, 안내문)	26	20.3
모바일 앱/인터넷	9	7.0
가족/지인 설명	11	8.6
계	128	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 고혈압이나 당뇨병과 같이 심방세동도 스스로 관리할 수 있다고 인식하는 정도를 분석한 결과, ‘그렇다’고 응답한 경우는 33명(25.8%), ‘매우 그렇다’고 응답한 경우는 20명(15.6%)으로, 전체 응답자의 41.4%가 심방세동의 자가 관리가 가능하다고 인식하고 있는 것으로 나타남.
- 반면 ‘보통이다’고 응답한 경우는 29명(22.7%)이었으며, ‘그렇지 않다’ 또는 ‘전혀 그렇지 않다’고 응답한 경우는 각각 37명(28.9%), 9명(7.0%)으로, 자가 관리 가능성에 대해 부정적으로 인식한 응답자는 전체의 35.9%로 확인됨.

<표 Ⅲ-24> 심방세동 자가 관리 가능 여부에 대한 인식

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
명	20	33	29	37	9
비율	15.6	25.8	22.7	28.9	7.0



<그림 III-18> 심방세동 자가 관리 가능 여부에 대한 인식

나. 지역사회 보건의료인 대상 설문조사 분석

(1) 설문조사 개요

- 본 연구는 경상북도로부터 의뢰받아 수행되는 「심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축」 연구과제의 일환으로, 지역사회 병·의원 및 보건(지)소에 근무하는 보건의료인을 대상으로 실시됨. 본 조사는 심방세동(Atrial Fibrillation) 발생과 관련된 위험요인 및 조기 선별·관리 실태를 파악하여, 지역 기반 예방 중심 건강관리 체계 구축을 목적으로 함.
- 본 연구의 주요 목적은 심방세동 발생에 영향을 미치거나 연관된 위험요인을 확인하고, 심방세동 발생 가능성이 높은 고위험군을 선별함으로써, 이에 기반한 맞춤형 예방 교육 및 지속적 모니터링 시스템 개발의 기초자료를 확보하는 데 있음.
- 이를 위하여 2025년 12월 1일부터 12월 15일까지 경상북도 지역 내 3개 시의 병·의원 및 보건(지)소에 근무 중인 보건의료인을 대상으로 설문조사를 실시함. 설문조사는 심방세동의 조기 선별 필요성, 현재 관리 실태, 임상 및 지역사회 현장에서의 인식 수준 등을 중심으로 구성됨.
- 본 설문조사는 심방세동에 대한 인식 제고와 함께, 고혈압·당뇨와 유사한 만성질환 관리 관점에서 어르신 스스로 건강을 관리할 수 있는 기반을 마련하

기 위한 기초자료 수집을 목적으로 함. 설문 결과는 향후 지역 맞춤형 건강 교육 콘텐츠 개발, 예방 중심의 건강관리 프로그램 기획 및 정책 수립을 위한 근거 자료로 활용될 예정임.

- 본 설문조사를 통해 수집된 자료는 지역사회 심혈관질환 예방사업 기획, 보건의료인 대상 교육 콘텐츠 개발, 심방세동 조기진단 및 모니터링 체계 구축을 위한 정책 수립의 근거 자료로 활용될 예정임.
- 아울러 본 조사는 「통계법 제33조(비밀의 보호)」에 따라 응답자의 익명성과 비밀성이 철저히 보장되며, 수집된 개인정보는 연구 목적에 한하여 사용됨. 수집된 자료는 연구 종료 후 3년간 보관 후 관련 규정에 따라 안전하게 폐기될 예정임. 설문에 성실히 참여한 응답자에게는 감사의 뜻으로 소정의 답례품이 제공되었음.

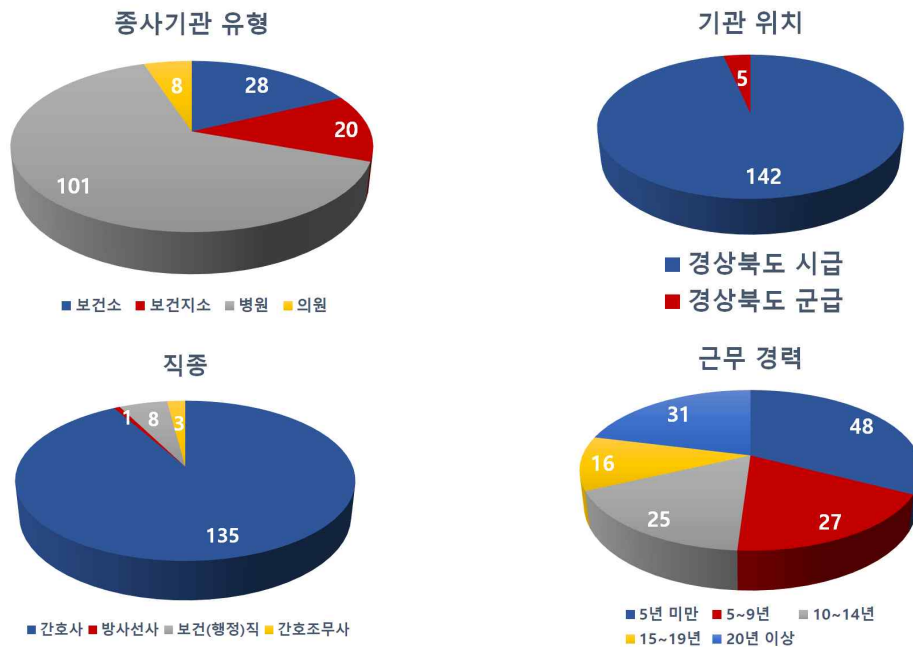
(2) 참여자 기본정보

- 설문조사에 참여한 보건의료인은 총 147명으로, 종사기관 유형은 병원이 101명(68.7%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 보건(지)소 28명(19.0%), 보건지소 10명(6.8%), 의원 8명(5.5%) 순으로 나타남.
- 설문조사에 참여한 보건의료인의 근무 기관 위치는 경상북도 시급 지역이 142명(96.6%)으로 대부분을 차지하였으며, 경상북도 군급 지역은 5명(3.4%)으로 나타남.
- 설문조사에 참여한 대상자의 직종은 간호사가 135명(91.8%)으로 가장 많았으며, 보건(행정)직 8명(5.4%), 간호조무사 3명(2.0%), 방사선사 1명(0.8%) 순으로 나타남.
- 설문조사에 참여한 대상자의 근무경력은 5년 미만이 48명(32.6%)으로 가장 높은 비율을 보였으며, 20년 이상 31명(21.1%), 5~9년 27명(18.4%), 10~14년 25명(17.0%), 15~19년 16명(10.9%) 순으로 나타남.

<표 III-25> 설문 참여자의 종사기관 유형, 기관 위치, 직종 및 근무 경력

항목	구분	명	비율
종사기관 유형	보건(지)소	28	19.0
	보건지소	10	6.8
	병원	101	68.7
	의원	8	5.5
	총계	147	100.0
기관 위치	경상북도 시급	142	96.6
	경상북도 군급	5	3.4
	총계	147	100.0
직종	간호사	135	91.8
	방사선사	1	0.8
	보건(행정)직	8	5.4
	간호조무사	3	2.0
	총계	147	100.0
근무 경력	5년 미만	48	32.6
	5~9년	27	18.4
	10~14년	25	17.0
	15~19년	16	10.9
	20년 이상	31	21.1
	총계	147	100.0

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이



<그림 Ⅲ-19> 설문 참여자의 종사기관 유형, 기관 위치, 직종 및 근무 경력

(3) 심방세동 진단 및 관리 현황

- 설문조사에 참여한 대상자를 대상으로 국내 60세 이상 노인의 심방세동 환자 비율에 대한 인식을 조사한 결과, ‘잘 모르겠다’고 응답한 경우가 80명 (54.4%)으로 가장 높은 비율을 차지함.
- 구체적인 비율을 인지하고 있다고 응답한 대상자 중에서는 ‘13% 이상’이라고 응답한 경우가 24명(16.3%)으로 가장 많았으며, ‘5~7%’ 18명(12.2%), ‘7~10%’ 14명(9.5%), ‘10~13%’ 9명(6.1%), ‘5% 미만’ 2명(1.4%) 순으로 나타남.

<표 Ⅲ-26> 심방세동 유병률에 대한 인식

구분	명	비율
5% 미만	2	1.4
5~7%	18	12.2
7~10%	14	9.5
10~13%	9	6.1
13% 이상	24	16.3
잘 모르겠다	80	54.4
계	147	100.0

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 설문조사에 참여한 대상자가 소속된 기관에서의 심방세동 직접 진단 여부를 조사한 결과, ‘예’라고 응답한 경우가 86명(58.5%)으로 과반수를 차지하였으며, ‘아니오’라고 응답한 경우는 61명(41.5%)으로 나타남.

<표 III-27> 설문조사에 참여한 대상자의 소속 기관별 심방세동 직접 진단 여부

구분	예	아니오	계
명	86	61	147
비율	58.5	41.5	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자가 소속된 기관의 최근 1년 이내 심방세동 진단 또는 조기선별 경험 여부를 조사한 결과, ‘예’라고 응답한 경우가 74명(50.3%)으로 나타났으며, ‘아니오’라고 응답한 경우는 73명(49.7%)으로 거의 유사한 비율을 보임.

<표 III-28> 최근 1년 내 심방세동 진단 또는 조기선별 경험 여부

구분	예	아니오	계
명	74	73	147
비율	50.3	49.7	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자가 소속된 기관에서 심방세동 진단에 활용하고 있는 주요 방법을 다중응답으로 분석한 결과, 심전도(ECG)가 134건(45.1%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 홀터모니터(24시간 이상 심전도) 109건(36.7%)이 그 다음으로 나타남.
- 그 외 진단 방법으로는 증상 기반 설문(문진) 25건(8.4%), 외부 의뢰 검사 15건(5.1%), 스마트워치 및 웨어러블 기기 활용 12건(4.0%) 순으로 나타났으며, ‘잘 모르겠다’고 응답한 경우는 2건(0.7%)으로 낮은 비율을 보임.

<표 Ⅲ-29> 심방세동 진단에 사용하는 주요 방법 (다중응답)

구분	건	비율
심전도(ECG)	134	45.1
홀터모니터(24시간이상 심전도)	109	36.7
증상 기반 설문(문진)	25	8.4
외부 의뢰 검사	15	5.1
스마트워치/웨어러블 기기	12	4.0
잘 모르겠다	2	0.7
계	147	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자가 소속된 기관의 심방세동 진단 및 관리 과정에서 타 기관과의 협진 경험 여부를 조사한 결과, ‘예’라고 응답한 경우는 50명(34.0%)으로 나타났으며, ‘아니오’라고 응답한 경우는 97명(66.0%)으로 더 높은 비율을 보임.

<표 Ⅲ-30> 심방세동 진단 및 관리 시 타 기관 협진 경험 여부

구분	예	아니오	계
명	50	97	147
비율	34.0	66.0	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자가 소속된 기관의 심방세동 환자 관리 수행 여부를 조사한 결과, ‘예’라고 응답한 경우가 68명(46.3%)으로 가장 높은 비율을 보였으며, ‘아니오’라고 응답한 경우는 53명(36.1%), ‘부분적으로 수행한다’고 응답한 경우는 26명(17.7%)으로 나타남.

<표 Ⅲ-31> 심방세동 환자 관리 수행 여부

구분	예	아니오	부분적으로 수행	계
명	68	53	26	147
비율	46.3	36.0	17.7	100.0

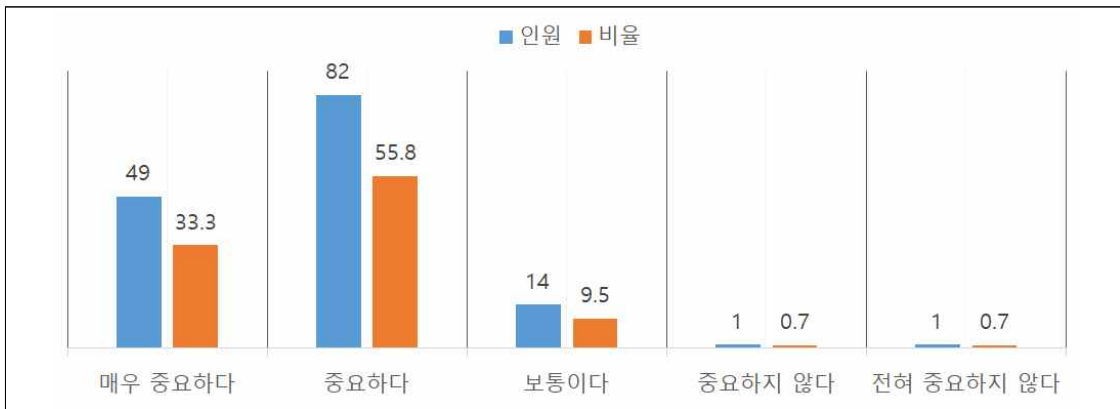
(4) 인식 및 장애요인

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동의 조기 발견 및 관리가 지역사회 주민 건강 개선에 중요한 과제인지에 대한 인식을 조사한 결과, ‘중요하다’고 응답한 경우가 82명(55.8%)으로 가장 많았으며, ‘매우 중요하다’고 응답한 경우도 49명(33.3%)으로 높게 나타남.
- 반면, ‘보통이다’라고 응답한 경우는 14명(9.5%)이었으며, ‘중요하지 않다’ 및 ‘전혀 중요하지 않다’고 응답한 경우는 각각 1명(0.7%)으로 전체 응답자의 소수에 불과함.

<표 III-32> 심방세동 조기 발견 및 관리의 중요성에 대한 인식

구분	매우 중요하다	중요하다	보통이다	중요하지 않다	전혀 중요하지 않다
명	49	82	14	1	1
비율	33.3	55.8	9.5	0.7	0.7



<그림 III-20> 심방세동 조기 발견 및 관리의 중요성에 대한 인식

- 설문조사에 참여한 대상자가 소속된 기관에서 심방세동을 진단하고 모니터링 하는 과정에서 겪는 가장 큰 어려움을 다중응답으로 분석한 결과, 장비 부족 과 전문 교육 부족이 각각 76건(23.5%)으로 가장 높은 비율을 차지함.
- 그 다음으로는 인력 부족이 65건(20.1%), 환자 협조 부족 57건(17.6%), 진단 지침 부족 49건(15.2%) 순으로 나타남.

<표 III-33> 심방세동 진단 및 모니터링 시 어려움 요인 (다중응답)

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

구분	건	비율
장비 부족	76	23.5
전문 교육 부족	76	23.5
인력 부족	65	20.1
환자 협조 부족	57	17.6
진단 지침 부족	49	15.2
계	323	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 조기선별 및 모니터링 관련 교육 이수 경험 여부를 조사한 결과, ‘예’라고 응답한 경우는 37명(25.2%)으로 나타났다으며, ‘아니오’라고 응답한 경우는 110명(74.8%)으로 다수를 차지함.

<표 Ⅲ-34> 심방세동 조기선별 및 모니터링 관련 교육 경험 여부

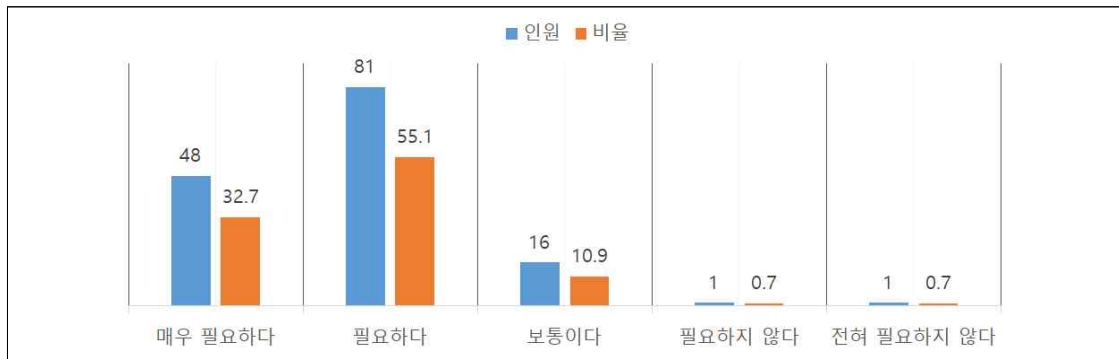
구분	예	아니오	계
명	37	110	147
비율	25.2	74.8	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 조기선별 및 관리와 관련된 지침이나 교육 자료의 필요성에 대한 인식을 조사한 결과, ‘필요하다’고 응답한 경우가 81명(55.1%)으로 가장 많았으며, ‘매우 필요하다’고 응답한 경우도 48명(32.7%)으로 높게 나타남.
- 반면, ‘보통이다’라고 응답한 경우는 16명(10.9%)이었으며, ‘필요하지 않다’ 및 ‘전혀 필요하지 않다’고 응답한 경우는 각각 1명(0.7%)으로 전체 응답자의 극히 일부에 해당함.

<표 Ⅲ-35> 심방세동 조기선별 및 관리 관련 지침·교육 자료 필요성 인식

구분	매우 필요하다	필요하다	보통이다	필요하지 않다	전혀 필요 하지 않다
명	48	81	16	1	1
비율	32.7	55.1	10.9	0.7	0.7

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구



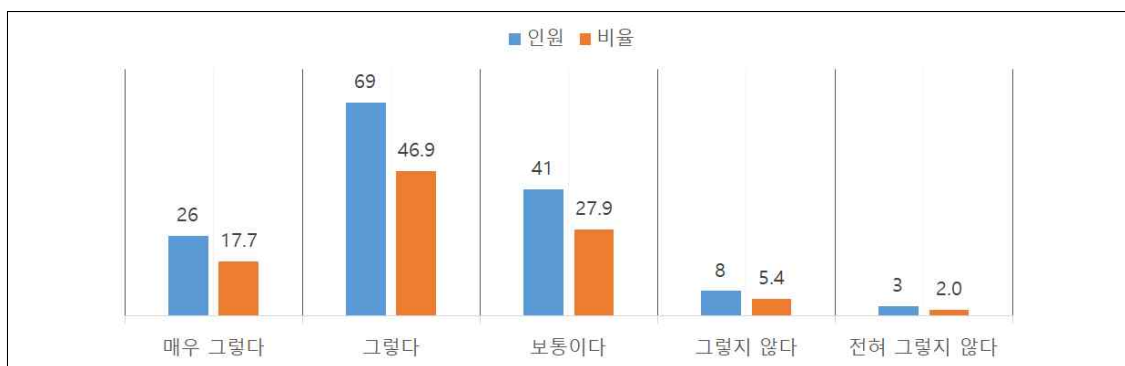
<그림 III-21> 심방세동 조기선별 및 관리 관련 지침·교육 자료 필요성 인식

(5) 조기 진단 및 모니터링 시스템에 대한 수용성 및 필요도

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 선별진단 및 모니터링 시스템 도입 시 활용 의향을 조사한 결과, ‘그렇다’고 응답한 경우가 69명(46.9%)으로 가장 많았으며, ‘매우 그렇다’고 응답한 경우도 26명(17.7%)으로 나타남.
- 반면, ‘보통이다’라고 응답한 경우는 41명(27.9%)이었으며, ‘그렇지 않다’ 및 ‘전혀 그렇지 않다’고 응답한 경우는 각각 8명(5.4%), 3명(2.0%)으로 비교적 낮은 비율을 보임.

<표 III-36> 심방세동 선별진단 및 모니터링 시스템 활용 의향

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
명	26	69	41	8	3
비율	17.7	46.9	27.9	5.4	2.0



<그림 III-22> 심방세동 선별진단 및 모니터링 시스템 활용 의향

Ⅲ. 경상북도 고령화 심방세동 추이

- 설문조사에 참여한 대상자를 대상으로 심방세동 선별진단시스템에서 중요하다고 인식하는 요소를 최대 3개까지 선택하도록 하여 분석한 결과, ‘진단 정확도’가 118건(25.8%)으로 가장 높은 비율을 차지함.
- 다음으로는 ‘사용의 편의성’ 96건(21.0%), ‘비용 부담의 적절성’ 80건(17.5%) 순으로 나타났으며, 이후 ‘교육 및 가이드 제공’ 56건(12.3%), ‘데이터 연계 및 관리’ 52건(11.4%), ‘환자 수용성’ 32건(7.0%), ‘보건(지)소 및 타 기관과의 연계’ 23건(5.0%) 순으로 나타남.

<표 Ⅲ-37> 심방세동 선별진단시스템의 중요 요소에 대한 인식(다중응답)

구분	건	비율
진단 정확도	118	25.8
사용의 편의성	96	21.0
비용 부담의 적절성	80	17.5
교육 및 가이드 제공	56	12.3
데이터 연계 및 관리	52	11.4
환자 수용성	32	7.0
보건(지)소 및 타 기관과의 연계	23	5.0
계	323	100.0

- 설문조사에 참여한 대상자의 모바일·웨어러블 기반 심방세동 모니터링 시스템에 대한 인식을 조사한 결과, ‘유용할 수 있으나 기술적 보완이 필요하다’고 응답한 경우가 66명(44.9%)으로 가장 높은 비율을 차지함.
- 다음으로는 ‘제한적 활용 가능’ 31명(21.1%), ‘환자 수용도가 낮아 어려움이 예상된다’ 28명(19.0%), ‘매우 유용하다고 생각한다’ 22명(15.0%) 순으로 나타났으며, ‘전혀 필요하지 않다’고 응답한 경우는 없는 것으로 나타남.

<표 Ⅲ-38> 모바일·웨어러블 기반 심방세동 모니터링 시스템에 대한 인식

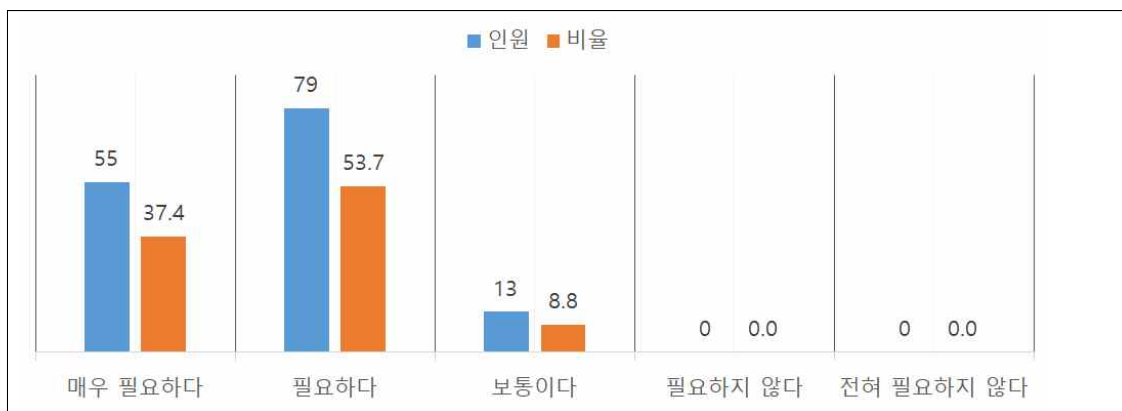
구분	건	비율
유용할 수 있으나 기술적 보완 필요	66	44.9
제한적 활용 가능	31	21.1
환자 수용도가 낮아 어려움 예상	28	19.0
매우 유용하다고 생각한다	22	15.0
전혀 필요하지 않다고 생각함	0	0.0
계	147	100.0

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 선별진단 및 모니터링 시스템에 대상자(환자)와 보호자를 위한 교육 기능이 포함되어야 하는지에 대한 인식을 조사한 결과, ‘필요하다’고 응답한 경우가 79명(53.7%)으로 가장 많았으며, ‘매우 필요하다’고 응답한 경우도 55명(37.4%)으로 높게 나타남.
- 반면, ‘보통이다’라고 응답한 경우는 13명(8.8%)이었으며, ‘필요하지 않다’ 또는 ‘전혀 필요하지 않다’고 응답한 경우는 없는 것으로 나타남.

<표 III-39> 대상자(환자)·보호자 교육 기능의 시스템 포함 필요성 인식

구분	매우 필요하다	필요하다	보통이다	필요하지 않다	전혀 필요하지 않다
명	55	79	13	0	0
비율	37.4	53.7	8.8	0.0	0.0



<그림 III-23> 대상자(환자)·보호자 교육 기능의 시스템 포함 필요성 인식

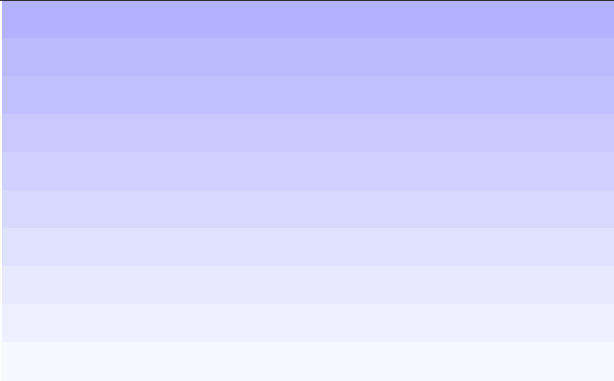
(6) 시스템 구축 시 필요 지원 사항

- 설문조사에 참여한 대상자의 심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 시 가장 필요한 지원 항목을 다중응답으로 분석한 결과, ‘진단 장비 제공’이 107건(20.7%)으로 가장 높은 비율을 차지함.
- 다음으로는 ‘인력 교육’ 103건(19.9%), ‘운영 매뉴얼 제공’ 89건(17.2%), ‘환자 교육 자료’ 76건(14.7%) 순으로 나타났으며, 이후 ‘예산 지원’ 66건(12.7%), ‘데이터 관리 플랫폼’ 52건(10.0%), ‘타 기관과의 연계 체계’ 25건(4.8%) 순으로 나타남.

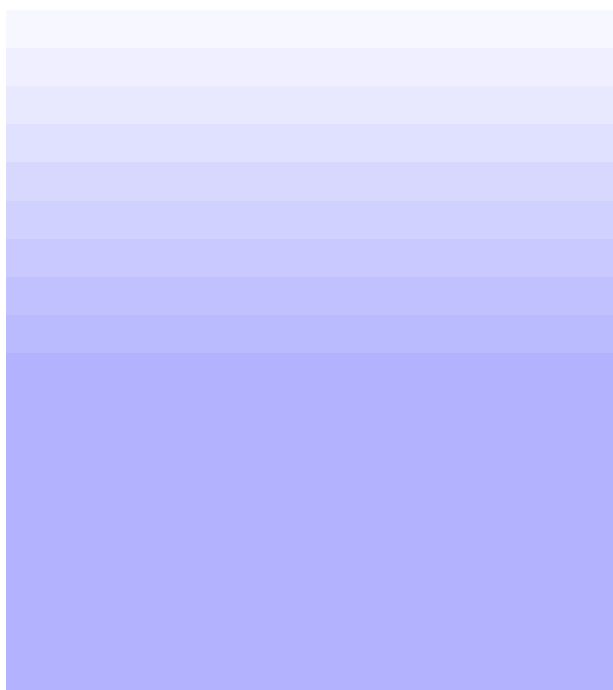
<표 Ⅲ-40> 심방세동 조기진단 모니터링 시스템 구축을 위한 필요 자원 항목 (다중응답)

구분	건	비율
진단 장비 제공	107	20.7
인력 교육	103	19.9
운영 매뉴얼 제공	89	17.2
환자 교육 자료	76	14.7
예산 지원	66	12.7
데이터 관리 플랫폼	52	10
타 기관과의 연계 체계	25	4.8
계	518	100.0





IV. 초기 선별 및 진단시스템 구축





IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축

1. 고위험군 조기 선별 도구 개발

가. 도구 개발 개요 및 원칙

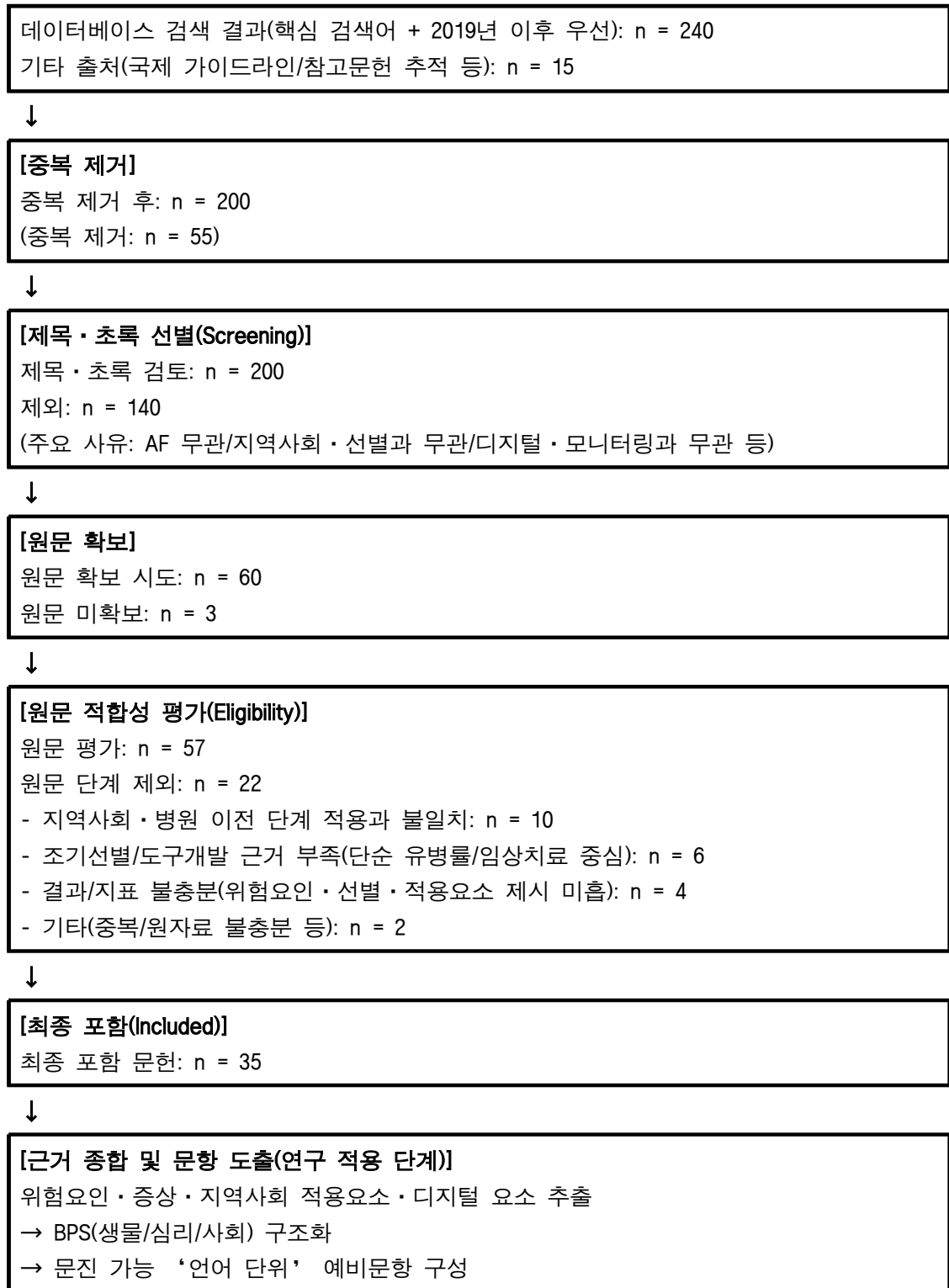
- 본 연구는 경상북도 지역의 고령화 특성, 의료접근성 제약 및 사회적 취약요인을 고려하여, 의료기관 방문 이전 단계에서 지역사회 보건의료인이 노인을 대상으로 적용할 수 있는 심방세동 고위험군 조기선별 문진 도구를 개발하기 위함을 목적으로 함.
- 개발된 도구는 진단을 확정하는 것이 아니라 고위험군을 조기에 식별하여 검사와 진단을 연계하고 예방관리를 촉진하는 도구로 정의하며, 현장 적용성(질문 가능성, 이해도, 응답 부담, 기록 용이성)을 핵심 개발 기준으로 설정함.
- 또한, 도구는 향후 ▶입력 ▶요약 ▶안내 ▶추적관리의 디지털 시스템으로 구현될 것을 고려하여, 문항이 명확한 기간과 기준, 응답 범주 정의, 변수화 기능의 전산화 가능한 형태를 갖추도록 개발하였음.

나. 도구 개발 단계

(1) 선행근거 검토 및 문항 추출

- 예비문항 구성의 근거를 마련하기 위해 심방세동의 위험요인, 조기선별 필요성, 지역사회 기반 예방관리와 고령, 홀로 노인, 경제 문제, 교통 장벽 등 취약요인 관련 자료를 검토하여 이론적 기틀과 매칭함<그림 IV-1><표 IV-1>.
- 검토 결과를 바탕으로, 현장에서 보건의료인이 문진으로 확인 가능한 수준의 질문 문장으로 개념을 전환하여 문항 추출을 수행함.
- 추출된 문장은 향후 현장 적용을 고려하여 용어 단순화, 기간과 기준 명시, 응답 부담 최소화, 기록/전산화 가능성 확보를 원칙으로 정리함.

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구



<그림 IV-1> 문헌검색 및 문헌선정 절차

<표 IV-1> 이론적 기들에 따른 심방세동 위험요인

요인	하부요인	속성	문헌
생물학적	연령	65세 이상, 75세 이상 초고령 위험 증가	Lee et al. (2024), KHRS(2024), Chugh et al. (2014)
	고혈압	국내 AF 환자의 80% 이상 동반	KHRS (2024)
	심부전	C ₂ HES ₂ 핵심 항목	Li et al. (2019)
	허혈성 심장질환 · 심근경색	심방 구조 변화 · 예후 악화	Vermeer et al. (2024)
	뇌졸중/TIA 병력	AF 선별 우선 대상	Yang et al. (2025), Palaodimou et al. (2024)
	당뇨병	CHA ₂ DS ₂ -VASc · C ₂ HES ₂ 공통 위험요인	Hsieh et al. (2022)
	비만(BMI 상승)	AF 신규 발생 증가	Middeldorp et al. (2023)
	수면무호흡증	AF 발생 · 지속률 증가	ESC Guidelines (2024)
	감상샘질환 · COPD	C ₂ HES ₂ 구성 요소	Li et al. (2019)
	AF 관련 증상	심계항진, 불규칙 맥박, 호흡곤란, 피로	Park & Bae (2025), Gill (2022)
	신경학적 증상	일과성 마비, 언어 장애 등	Yang (2025)
심리학적	스트레스	급성 · 만성 스트레스 → 자율신경 불균형	Engel (1977)
	불안 · 우울	자기관리 감소 · 심혈관 사건 증가	Wahlström & Stelling Risom (2022)
	건강문해력	의료 · 건강 정보 이해 · 처리 능력	Aronis et al. 2017), Reading et al. (2017)
	자기효능감	생활습관 변화 실행 가능성	Nurse-led BA RCT (2024)
	증상 인식	증상을 위험 신호로 인지하는 능력	Brik (2024)
사회적	독거 여부	사회적 고립 → 자가관리 · 모니터링 취약	Engel (1977)
	사회적 지지	가족 · 이웃의 정서 · 도움 유무	Wahlström & Stelling Risom (2022)
	교육 · 경제 수준	사회경제적 박탈 → 조기 발병, 예방행동 저하	Aronis et al(2017), Magnani et al. (2017)
	의료 접근성	농촌/격오지 → 보건소 중심 전략 필요	Li, Yu, Yan (2025)
	지역 자원 이용	보건소 · 경로당 · 복지관 참여 여부	Brik (2024)
	디지털 접근성	스마트폰 · 웨어러블 사용 가능성	Gill (2022), Antiporovitch et al. (2024)
	건강행동 환경	음주문화, 활동환경, 식습관 패턴	Guo et al. (2019), Vermeer et al. (2024)

(2) 대상자 심층면담

- 개발 문항의 이해 가능성과 현실 적합성을 높이기 위해 심방세동 환자 3명을 대상으로 반구조화 심층면담을 수행함.
- 면담에서는 증상인지 경험, 의료이용 과정에서의 장벽, 생활양식과 자기관리 실태, 문진 질문에 대한 이해 및 응답 난이도 등을 확인하여, 문항 표현과 질문 배치 개선을 위한 방향성을 도출함.
- 환자 면담 결과는 문항의 표현을 실제 언어 수준에 맞추고, 응답이 모호해지기 쉬운 문항, 예를 들면 기간과 빈도 지시어 부분을 보완하는데 활용함<표 IV-2>.

<표 IV-2> 심방세동 환자 심층면담 결과

요인	하부요인	심층면담 핵심 내용	도구 개발 시 반영 방향
생물학적	연령	고령에서 위험 증가	고령 환자들은 심계항진·어지럼 등 증상을 노화로 오인하거나 “나이 들어 당연한 현상”으로 해석하여 의료 접근을 지연하는 경험을 보고함.
	AF 관련 증상	심계항진, 불규칙 맥박 등	환자들은 심방세동 증상을 ‘벌렁거림’, ‘쿵쿵거림’ 등 주관적·언어화하기 어려운 감각으로 표현하며, 타인이 이해하지 못한다고 느껴 증상 보고를 주저함.
	신경학적 증상	일과성 마비, 언어 장애 등	일과성 어지럼·실신 경험 후에도 “일시적 현상”으로 넘기거나, 증상이 사라지면 위험 인식이 급격히 낮아지는 경향이 나타남.
심리학적	스트레스	급성·만성 스트레스 → 자율 신경 불균형	환자들은 스트레스 상황에서 증상이 악화된다고 인식하며, “언제 다시 터질지 모른다”는 불안으로 일상 전반이 긴장 상태가 됨을 경험함.
	불안·우울	자기관리 감소	심방세동은 ‘돌연사 가능성’과 연결되어 인식되며, 환자들은 죽음에 대한 지속적 공포와 예측 불가능성을 호소함.
	건강문해력	정보 이해 능력	환자들은 심방세동을 수치로 확인할 수 없는 질환으로 인식하며, “얼마나 위험한지 알 수 없다”는 막막함을 반복적으로 경험함.
	자기효능감	행동 변화 실행	질병 적응 과정에서 일부 환자는 점차 ‘내 몸은 내가 관리해야 한다’는 인식으로 전환하며 건강관리 주체로 성장함.
	증상 인식	위험 신호 인지	증상이 간헐적으로 사라질 경우 “이제 괜찮다”고 판단하여 경각심이 낮아지는 위험 인식의 진폭이 관찰됨.
사회적	독거 여부	사회적 고립	독거 환자들은 증상 발생 시 도움을 요청할 대상이 없고, 응급 상황에 대한 불안을 상시적으로 경험함.
	사회적 지지	정서·도움	가족의 이해와 지지는 증상 대처와 치료 지속의 핵심 버팀목 자원으로 작용하며, 지지가 부족할수록 체념적 태도가 강화됨.
	교육·경제 수준	박탈	반복적 검사·시술 비용은 환자에게 지속적인 경제적 압박으로 작용하며, 치료 결정과 관리 지속성에 영향을 미침.
	의료 접근성	농촌	응급실 방문 시에도 “위급 환자가 아니라는 이유로 대기” 경험을 하며, 의료체계에서 소외된 느낌을 보고함.
	지역 자원 이용	보건(지)소 등	환자들은 병원 외에 증상과 불안을 상담할 지역사회 창구의 부재를 반복적으로 언급함.

(3) 전문가 델파이(Delphi) 심층자문 및 내용타당도(CVI) 검증

- 지역사회 선별도구의 적용성과 현장실무 타당성을 확보하기 위해 전문가 5명을 대상으로 심층자문을 수행함.
- 본 연구는 문헌고찰 및 심방세동 환자 면담을 통해 도출한 예비문항을 대상으로, 전문가 델파이 평가를 실시하여 문항의 관련성, 명확성, 적용 가능성을 체계적으로 검토하고 문항을 정제함으로써 내용타당도(CVI)를 산출함.
- 델파이 평가는 병원 이전 단계(지역사회)에서의 고위험군 조기선별을 목적으로 하며, 보건(지)소 및 방문건강관리 등에서 지역사회 보건의료인이 실제로 활용 가능한 문진 도구를 개발하고 보완하는데 초점을 둠.
- 전문가 패널은 심방세동 선별 및 심뇌혈관질환 관리에 관한 전문성을 갖춘 전문가 5인으로 구성하였고, 평가의 독립성과 익명성을 확보하기 위해 전문가 식별정보는 연구 목적 외 사용하지 않고, 보고서에는 익명 ID로 제시함.
- 전문가 특성 보고를 위해 전공/직종, 현 직위, 소속기관, 임상/현장 경력(년), 심방세동 관련 경험(진료/연구/보건사업/교육) 등을 수집하여 패널 특성을 요약·기술함.
- 델파이 2차 평가는 예비문항 중 중복/유사 문항을 1차로 정리한 후 총 60문항을 제시하는 형태로 구성함. 또한 전문가가 누락 위험요인을 확인할 수 있도록 자유의견란을 제공하여 추가 문항 제안이 가능하도록 함.
- 문항 평가표는 영역별(생의학적 영역, 심리사회적 영역 등)로 구성하고, 각 문항마다 하부요인, 예비문항(질문), 대상자 응답척도(제안), 문항의도(선별지표)를 함께 제시하여 평가자가 문항이 선별에 어떤 의미를 갖는지를 확인한 뒤 평정할 수 있도록 설계함.
- 전문가는 각 문항을 관련성(내용타당도), 명확성(표현), 적용 가능성(현장)의 3개 기준으로 평가함. 관련성은 지역사회 고위험군 조기선별 목적에 비추어 문항 내용이 적절한가를, 명확성은 65세 이상 노인이 이해하고 응답하기에 문항이 명확한가를, 적용 가능성은 지역사회 보건현장에서 시간·측정 가능성·부담 등을 고려할 때 실제 적용 가능한가를 평가함.

- 각 기준은 1~4점 척도로 평정하였으며, CVI 산출 시에는 관련성 점수에서 “3~4점을 타당(관련 있음)”으로 간주함.
- 델파이 평가의 심층성을 확보하기 위해, 전문가가 관련성, 명확성, 적용 가능성 중 1점 또는 2점으로 평정한 경우에는 가능한 한 구체적으로 수정보완 의견을 기입하도록 함. 또한 자유의견 섹션을 통해 도구 전체 구성(하부요인) 적절성, 누락된 위험요인 문항 제안, 지역사회 적용을 위한 응답척도 개선점, 중복되거나 통합이 필요한 문항을 추가로 수렴함.
- 전문가 평정의 일관성과 현장 적용성을 높이기 위해, 문항 유형별 대상자 응답척도(제안)를 함께 제공함. 구체적으로 기저질환/과거력 문항은 “예/아니오/잘 모르겠음”, 증상(최근 4주) 문항은 빈도·정도(0~3점), 심리·사회 문항은 5점 리커트(1~5점)로 제안하였으며, 문항에 기간(최근 4주/6개월/1년 등)이 포함된 경우 해당 기간을 기준으로 응답하도록 안내함.
- 연구진은 델파이 2차 결과를 기반으로 ►의미 중복 문항의 통합 ►표현의 모호성 해소를 위한 문장 수정 ►현장 확인이 어려운 항목의 삭제 또는 대체 ►누락 위험요인에 대한 추가/보완 원칙을 적용해 예비문항을 정제함<표 IV-3>.
- 또한 델파이 라운드 운영 특성을 고려하여, 문항별 조치(유지/수정/통합/삭제)와 수정 전후 문장, 적용 근거를 변경이력표(Change log)로 관리하여 향후 예비조사·본조사 및 디지털 시스템 구현 단계에서 자료의 추적 가능성을 확보함.

(4) 예비문항 구성 및 문항 정제

- 문헌, 국내외 가이드라인, 지침 등 선행근거를 검토하고 심층면담 결과를 종합하여 60문항의 예비문항을 도출함.
- 예비문항은 지역사회 보건의료인의 문진 상황을 고려하여 문항 간 중복, 표현의 모호성, 응답 부담 및 현장 확인 가능성 등을 기준으로 1차 정제함.
- 이후 전문가 검토와 면담에서 확인된 적용성 이슈를 반영하여 문항을 재정비하고, 최종적으로 56문항을 선별하여 “조기선별 도구(안)”로 확정함.

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

<표 IV-3> 전문가 내용타당도 검증 결과(요약)

번호	원문(예비문항)	관련성	I-CVI (명확성)	I-CVI (적용 가능성)	조치(안)	수정안/통합안(반영 문장)
6	최근 1개월 내 혈압을 측정한 적이 있다.	0.80	0.60	0.60	수정	최근 1개월 이내에 집/보건(지)소/병원에서 혈압을 측정했거나(또는 측정 결과를 확인한) 적이 있습니까?
9	의사에게 심부전(‘심장이 약하다’) 진단을 받은 적이 있다.	1.00	0.40	0.80	수정	의사에게 ‘심부전(심장이 약함/심장기능 저하)’ 진단을 받은 적이 있습니까?
11	누우면 숨이 차서 베개를 2개 이상 사용한다(최근 4주).	1.00	0.60	1.00	수정	최근 4주 동안 누우면 숨이 차서 베개를 2개 이상 받치거나 반쯤 앉아서 잔 적이 있습니까?
12	최근 다리/발이 자주 붓는다(최근 4주).	0.80	1.00	1.00	수정	최근 4주 동안 양쪽 발목/종아리가 붓거나 눌렀을 때 자국이 남는 부종이 자주 있었습니까?
16	일과성 허혈발작(TIA) 또는 ‘잠깐 마비’ 진단을 받은 적이 있다.	1.00	0.40	0.80	수정	의사에게 ‘일과성 허혈발작(TIA)’ 또는 ‘일시적인 마비/언어장애’ 진단을 받은 적이 있습니까?
17	한쪽 팔다리에 갑자기 힘이 빠진 적이 있다(최근 1년).	0.80	1.00	0.80	통합	통합문항(17+18): 최근 1년 동안 갑자기 한쪽 팔다리에 힘이 빠지거나 말이 어눌해지는 등 뇌졸중 의심 증상이 있었던 적이 있습니까?
18	갑자기 말이 어눌해지거나 말이 잘 안 나온 적이 있다(최근 1년).	0.80	1.00	0.80	통합	통합문항(17+18)로 운영(상동).
19	키 _____cm, 체중 _____kg이다 (측정/자가보고). 측정값이 없으면 대략으로 기록.	1.00	0.80	0.80	수정	키 _____cm, 체중 _____kg(최근 측정값/대략)을 알려주세요. (측정값이 없으면 대략으로 기록)
20	최근 1년 사이 체중이 5kg 이상 증가했다.	0.60	0.60	0.60	삭제	문항 삭제(체중/비만은 키·체중(BMI)로 평가).

IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축

번호	원문(예비문항)	관련성	I-CVI (명확성)	I-CVI (적용 가능성)	조치(안)	수정안/통합안(반영 문장)
21	수면무호흡증 진단을 받은 적이 있다.	0.60	1.00	0.60	수정	의사에게 수면무호흡증 진단을 받은 적이 있습니까? (치료/양압기 사용 여부 포함)
22	잠잘 때 코골이가 심하다는 말을 듣는다.	0.60	1.00	0.60	통합	통합문항(22+23): 잠잘 때 심한 코골이를 하거나 ‘숨이 멈춘다’ 는 말을 들은 적이 있습니까? (최근 1년)
23	자는 중 숨이 멈춘 것 같다는 말을 들었다.	0.60	1.00	0.60	통합	통합문항(22+23)로 운영(상동).
26	최근 4주 맥박이 불규칙하다고 느낀 적이 있었다.	1.00	0.80	1.00	수정	최근 4주 동안 맥박이 불규칙하거나 건너뛰는 느낌(두근거림 포함)을 느낀 적이 있습니까?
30	두근거림이 생길까 봐 외출/활동을 줄인 적이 있다.	0.60	1.00	0.60	수정	최근 4주 동안 두근거림/불규칙맥이 생길까 걱정되어 외출·운동 등 활동을 일부러 피한 적이 있습니까?
32	최근 2주간 기분이 가라앉거나 우울했다.	0.80	1.00	1.00	통합	통합문항(32+33): 지난 2주 동안 우울하거나, 일상에 대한 흥미·즐거움이 줄어든 적이 있습니까?
33	최근 2주간 즐거운 일이 거의 없었다.	0.60	1.00	0.60	통합	통합문항(32+33)로 운영(상동).
36	내 증상이 얼마나 위험한지 ‘알 수 없어 막막하다’.	0.80	0.60	0.60	수정	최근 4주 동안 ‘내 증상이 위험한지 몰라’ 불안하거나 답답했던 적이 있습니까?
42	증상이 생기면 즉시 도움을 요청하거나 방문할 수 있다.	1.00	0.80	1.00	수정	증상이 생기면 가족/이웃/보건(지)소/병원/119 등에 바로 도움을 요청하거나 방문할 수 있습니까?
44	현재 혼자 거주한다.	0.80	1.00	1.00	수정	현재 동거 가족 없이 혼자 살고 계십니까?
45	주 5일 이상 대부분 시간을 혼자 보낸다.	0.80	1.00	1.00	수정	최근 한 달 동안 일주일 중 5일 이상, 하루 대부분 시간을 혼자 보내는 편입니까?

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

번호	원문(예비문항)	관련성	I-CVI (명확성)	I-CVI (적용 가능성)	조치(안)	수정안/통합안(반영 문장)
48	가족/이웃이 건강 문제를 이해하고 도와준다.	0.80	1.00	1.00	수정	가족/이웃 등 주변에 건강 문제 시 도움(동행/돌봄 등)을 해줄 사람이 있습니까?
49	불안하거나 힘들 때 이야기할 사람이 있다.	0.80	1.00	1.00	수정	불안하거나 힘들 때 이야기할(상담할) 사람이 있습니까?
51	의료비/약값 부담 때문에 방문을 미룬 적이 있다.	0.80	1.00	1.00	통합	통합문항(51+52): 최근 1년 동안 의료비/약값·생활비 부담 때문에 진료·검사·약복용을 미루거나 줄인 적이 있습니까?
52	생활비가 빠듯하다고 느낀다.	0.40	0.60	0.60	통합	통합문항(51+52)로 운영(상동).
54	교통수단이 없어 방문이 어렵다.	0.80	1.00	1.00	수정	보건(지)소/병원에 가고 싶어도 교통수단이 없거나 교통이 불편해 방문이 어려운 적이 있습니까? (최근 1년)
57	경로당/복지관/노인대학 등에 정기적으로 참여한다.	0.80	1.00	1.00	수정	최근 한 달 동안 경로당/복지관/노인대학 등 모임에 정기적으로(월 1회 이상) 참여하십니까?
60	주변 환경(음주문화/운동 공간/식생활) 때문에 건강관리가 어렵다.	1.00	0.80	0.80	수정	주변 환경 때문에(예: 운동할 곳 부족, 식단 선택 어려움, 음주 권유 등) 건강관리가 어렵다고 느끼십니까?

자료: 연구진 구성

- 최종 56문항은 향후 예비조사와 본조사를 통해 신뢰도와 타당도 근거를 확보하고, 결과에 따라 문항 보완 및 최종 버전 확정을 추진함.

다. 도구 평가 단계 및 조사 계획

(1) 예비조사 계획

- 확정된 56문항 도구(안)의 현장 이해도와 적용성을 확인하기 위해 예비조사를 실시함. 예비조사는 문항 이해도, 응답 부담, 소요시간, 질문 흐름, 조사자 기록 용이성을 중심으로 평가함.
- 예비조사 결과는 ►문항 표현 보완(용어 단순화, 기간과 기준 명시) ►응답 범주 재정의(선택지 명료화) ►문항 순서 조정 등으로 반영하여 본조사용 최종 도구 버전을 확정함.
- 예비조사 절차, 조사자 교육, 자료관리는 표준 운영절차로 정리하여 현장 편차를 최소화함.

(2) 본조사 계획

- 본 조사는 경상북도 지역사회 어르신을 대상으로 ‘경북형 심방세동 조기선별 및 모니터링 도구’의 현장 적용 가능성과 측정특성(타당도·신뢰도)을 검증하기 위해 수행함. 본 도구는 지역사회에서 심방세동 고위험군을 조기에 선별하여 추가평가(의료기관/심전도)로 연계하는 것을 목적으로 함.
- 연구 설계는 지역사회 기반의 단면적 조사(방법론 연구)로 수행하며, 현장에서 보건의료인이 적용 가능한 문항 표현·응답 부담·기록 용이성까지 함께 점검함. 본조사 결과는 문항 축소 및 최종 현장용 버전 확정(선별 점수체계 포함)을 위한 근거로 활용함.
- 조사 지역은 경상북도 내 시·군 단위 지역사회로 하며, 조사 기관은 노인복지관/ 경로당/보건(지)소(방문건강관리 포함) 등에서 모집함. 지역사회에서 불규칙 맥박 또는 심방세동 진단자가 충분히 확보되지 않을 경우, 필요에 따라 협력병원 심장내과 외래(안정기)에서 심방세동 확진군을 보강 모집하여 준거

타당도 근거를 강화함.

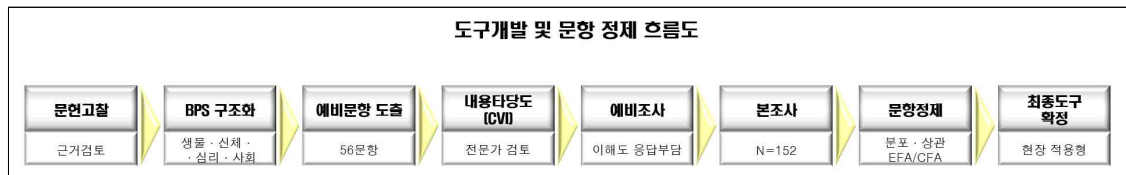
- 연구 대상자는 만 65세 이상 지역사회 거주 노인 중 의사소통이 가능하고 연구 참여에 동의한 자로 함. 중증 인지저하 등으로 문진 이해·응답이 어려운 경우, 급성 악화로 안정적 조사 수행이 어려운 경우는 제외함.
- 자료수집은 사전 교육을 받은 연구보조원(면담자)이 1:1 대면 문진으로 진행하며, 설문 응답 시간은 현장 여건을 고려하여 약 10~15분 내외로 운영함. 설문과 별도로 조사자는 요골동맥을 30초 이상(가능하면 60초) 촉지하여 맥박수와 규칙성(규칙/불규칙·의심/미측정)을 기록함.
- 본조사 설문은 일반적 특성, 의사진단/치료력, 증상인지(최근 1년), 증상빈도(최근 4주), 심리·지식·자기관리, 사회적 환경/지지/의료접근 영역으로 구성함. 또한 타당도 검증을 위해 생의학적 위험도(예: CHA₂DS₂-VASc), 심방세동 지식(KRKAT), 자기관리능력 등 외부 준거를 함께 수집하되, 해당 도구들은 선별 점수에는 포함하지 않고 검증 지표로 활용함.
- 응답척도는 현장 혼란을 줄이기 위해 (1) 생의학적/과거력 중심 문항은 예·아니오(필요 시 모름), (2) 최근 4주 증상빈도는 0~3점(전혀 없음~거의 매일), (3) 심리·사회 영역은 1~5점(전혀 그렇지 않다~매우 그렇다)로 통일하여 운영함. 보호요인 문항은 분석 시 역채점을 적용하여 “점수가 높을수록 위험이 높음”으로 방향을 일관되게 해석함.
- 집단비교(known-groups) 타당도는 지역사회 표본 내에서 (가) 맥박 불규칙/의심군 vs 규칙군, (나) 심방세동 진단 경험(자가보고) 있음 vs 없음으로 구분하여 도구 점수 차이를 검정함. 연속형 점수는 t-test 또는 비모수 검정으로 비교하고, 효과크기(Cohen's d 등)를 함께 제시하여 실질적 차이를 판단함.
- 문항분석은 결측률, 응답분포(바닥/천장효과), 문항-총점 상관을 기반으로 수행함. 예를 들어 문항-총점 상관이 낮은 문항(권장: $r < .30$) 또는 결측이 과도한 문항은 표현 수정 또는 삭제 후보로 분류하고, 현장 의견(이해 어려움/민감도)과 함께 최종 정리함.
- 구성타당도는 척도 특성을 고려하여 5점 척도(심리·사회 영역) 문항을 중심으로 요인구조를 검토함. 탐색적 요인분석(EFA)은 KMO(권장 $\geq .80$)와

Bartlett 구형성($p < .001$)으로 적합성을 확인하고, 요인적재량(권장 $\geq .40$) 및 교차적재 여부를 기준으로 문항을 정제함.

- 확인적 요인분석(CFA)은 EFA에서 도출된 요인구조가 자료에 적합한지 검증하는 단계로 수행하며, 적합도 지수(CFI/TLI 권장 $\geq .90$, RMSEA·SRMR 권장 $\leq .08$ 등)를 종합하여 판단함. 모형 적합이 낮을 경우에는 문항의 중복/모호한 표현을 우선적으로 점검하고, 내용타당도 근거를 훼손하지 않는 범위에서 문항 조정을 실시함.
- 수렴타당도는 선별도구 점수와 외부 지표(예: CHA₂DS₂-VASc, 심방세동 지식, 자기관리능력) 간의 상관 및 가설검정을 통해 확인함. 가설은 “위험 점수 $\uparrow \leftrightarrow$ 생의학적 위험도 $\uparrow$ ”, “위험 점수 $\uparrow \leftrightarrow$ 지식/자기관리 $\downarrow$ (또는 보호요인 역채점 후 일관 방향)”와 같이 사전에 설정하고, 방향성과 크기($|r|$ 권장 $\geq .30$)를 중심으로 해석함.
- 준거타당도는 현실적으로 지역사회에서 심전도 확인이 제한될 수 있으므로, 1차 준거로 불규칙 맥박 측지 결과와 심방세동 진단(자가보고)를 활용함. 추가로 협력병원에서 심전도 확진군을 확보할 수 있는 경우, 확진 여부를 준거로 하여 ROC(AUC) 및 절단점(민감도 우선)을 제시함으로써 선별도구의 판별력을 강화함.
- 예측(판별) 타당도는 “고위험군(불규칙 맥박/AF 진단력)”을 종속변수로 두고 선별 점수의 설명력을 로지스틱 회귀 및 ROC 분석으로 평가함. 판단 기준은 AUC(권장 $\geq .70$)를 기본으로 하되, 지역사회 선별 목적상 민감도(권장 $\geq .80$)를 우선하여 절단점을 제안하고 특이도·PPV·NPV를 함께 보고함.
- 신뢰도는 5점 척도 영역에 대해 내적일관성(Cronbach's α 또는 ω , 권장 $\geq .70$)을 산출하고, 이분형 문항은 KR-20 등 적절한 지표를 사용함. 조사자간 신뢰도는 일부 표본에 대해 2인 독립 측정으로 규칙성 판정(Kappa 권장 $\geq .60$)과 점수 일치(ICC 권장 $\geq .70$)를 확인하여 현장 측정의 안정성을 관리함.
- 결측치 처리는 분석 목적에 따라 원칙을 명확히 함. 하위척도 결측이 경미한 경우(예: $\leq 10\%$)에는 평균대체 또는 다중대체를 검토하고, 결측이 큰 경우는

해당 하위척도 점수 산출을 제외하여 결과의 왜곡을 최소화 함.

- 윤리적 고려로 연구 참여 전 설명문 제공 후 서면 동의를 받으며, 참여는 자발적이고 언제든지 철회 가능하며 불이익이 없음을 고지함. 응답은 ID로 비식별화하여 연구 목적 외 사용을 제한하고, 맥박 불규칙 등 위험 소견 발견 시 확진이 아닌 선별 결과를 안내한 뒤 필요시 의료기관 추가평가를 권고함<그림 IV-2>.



자료: 연구진 구성

<그림 IV-2> 도구 개발 및 문항 정제 흐름

라. 산출물

- 주요 산출물은 심방세동 고위험군 조기선별 문진 도구, 문항 개발 및 정제 근거 요약집, 조사자 표준 스크립트 및 SOP(안), 데이터사전(코드북) 초안임.
- 아울러 향후 디지털 시스템 구현과 정책 확산을 위해 문항 구조, 위험군 분류(점수화) 방향, 의뢰(검사) 연계 문구(표준 안내문) 등을 포함한 운영 패키지 형태로 정리함.

2. 도구의 신뢰도 및 타당도 검증

가. 도구 신뢰도 검증

- 본 연구에서 개발한 경북형 심방세동 조기선별 도구는 병원 이전 단계(보건(지)소·방문건강관리 등)에서 고위험군을 조기에 선별하고, 교육·의뢰·추적관리로 연계하기 위한 현장 적용형 선별도구임<그림 IV-2><표 IV-4>. 최종 도구는 생의학 6문항(예/아니오) + 신체심리사회 13문항(5점 척도, 3요인) + 요골동맥 맥박 촉진(S2)로 구성되며, 현장 혼란을 최소화하기 위해 점수 방향(점수↑=위험↑)을 통일하고 보호요인은 역채점(4→0)을 설문지에 명시하도

록 설계하였음.

- 신뢰도 검증은 도구 구성의 성격을 고려하여 영역별로 접근함. 즉, 생의학 영역(예/아니오 6문항)은 동일 잠재요인을 반복 측정하는 척도라기보다 서로 다른 위험요인(고혈압, 항응고/항혈전 관련, 심근경색/시술력 등)을 누적 체크하는 ‘위험지표 묶음’의 성격이 강하므로, 내부일관성 지표만으로 도구 품질을 평가하기에는 제한이 있음. 반면 신체심리사회 영역(5점 13문항)은 구성개념을 측정하는 척도 특성이 강하므로 문항분석과 내적일관성을 중심으로 신뢰도를 평가하는 것이 타당함.

<표 IV-4> 본조사 분석대상 및 고위험군 구성

구분	n	전체 대비(%)	고위험군 내(%)	비고
전체 분석대상	152	100.0	—	본조사 최종 분석 표본
저위험군	125	82.2	—	규칙 맥박/저위험 기준
통합 고위험군	27	17.8	100.0	차트 확인, 자기보고+촉지, 추가 확인 포함
차트 확인군	13	8.6	48.1	의무기록 또는 확인 가능한 진단 사례
자기보고 진단력 + 촉지 불규칙군	10	6.6	37.0	자기보고 AF 진단력 + 현장 촉지 불규칙
추가 확인군	4	2.6	14.8	확인 가능 범위 내 추가 재확인 사례

(1) 자료 품질관리 및 결측 관리(신뢰도 확보를 위한 조사 운영)

- 본조사는 훈련된 조사자가 수행한 1:1 면담 방식으로 진행하여 문항의 이해도를 보완하고 무응답을 최소화함. 조사 종료 직후 설문지 누락 여부를 즉시 확인하고 가능한 범위에서 현장에서 보완하여, 분석 단계에서의 결측이 신뢰도 저하로 이어지지 않도록 관리함.
- 특히 맥박 촉지(S2)는 관찰 기반 측정이므로 조사자 편차를 최소화하기 위해 표준운영절차(SOP)를 적용함. 촉지는 기본 30초 측정 후 불규칙/불규칙 의심 또는 계수 어려움이 있는 경우 60초로 연장하여 재확인하도록 규정하고, 측정시간(30초/60초), 규칙성(규칙/불규칙/의심), 맥박수(회/분)를 표준 필드로 기록함. 이는

향후 디지털 입력(온라인 폼)에서도 동일 규칙으로 구현 가능한 운영 표준임.

(2) 신체심리사회 영역 문항분석(문항 정제의 단계적 절차)

- 신체심리사회 문항의 문항 반응 특성을 확인하기 위해 문항별 평균, 표준편차, 왜도, 첨도를 산출하고 정규성 가정에 대한 실무 기준을 적용하여 분포가 과도하게 치우치는 문항을 정제함. 본 연구에서는 현장조사 특성을 고려하여 왜도 ≤ 2 , 첨도 ≤ 7 기준을 적용하였고, 기준을 초과한 8개 문항을 1차로 제거하여 문항 변별력 및 후속 요인분석의 안정성을 확보함<표 IV-6><표 IV-5>.
- 이후 문항-총점 상관관계수(item-total correlation)를 산출하여, 전체 척도와 일관되게 움직이지 않는 문항을 추가 정제함. 문항-총점 상관은 0.135~0.540 범위로 확인되었으며, 통상적 실무 기준(예: $r < .30$)을 적용하여 총점과의 관련성이 낮은 문항 8개를 추가 제거함.
- 위 절차를 통해 요인분석 투입 문항을 우선 17문항으로 정리하였고, 이후 요인구조와 문항 적합성을 종합적으로 고려하여 최종 13문항을 확정함<표 IV-7>. 이러한 단계적 정제는 문항 수를 줄이는 목적이 아니라 현장 부담은 낮추고 측정력은 유지하는 선별도구 개발 원칙을 반영한 절차임.

<표 IV-6> 신체·심리·사회 문항-총점 상관 및 문항 정제 결과

단계	적용 기준	삭제/유지 문항	문항 수 변동	비고
초기 예비문항	문헌고찰·면담·전문가 검토를 통해 예비문항 구성	23~56번 (34문항)	34 → 34	출발점
분포 점검	왜도 ≤ 2 첨도 ≤ 7	24, 25, 27, 32, 36, 50, 52, 53	34 → 26	과도한 비대칭 또는 극단 분포 문항 삭제
문항 형식 점검	이분형 문항 제외	28	26 → 25	연속/척도형 문항 중심 구조 검토
문항-총점 상관	item-total $r < .30$	33, 35, 40, 41, 49, 51, 54, 55	25 → 17	문항-총점 상관 범위 0.135~0.540
요인구조 정제	공통성 $< .40$ 또는 구조 적합성 미흡	23, 29, 44	17 → 14	EFA 단계에서 최종 정제
최종 채택	현장 적용성·측정력 종합 고려	26, 30, 31, 34, 37, 38, 39, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 56	14	3요인 구조 최종 확정

주) 정제는 분포 점검, 문항 형식 점검, 문항-총점 상관, 요인구조 정제 순서로 수행함. 이 표는 정제 전·후 변화를 한눈에 보이도록 단계별 요약 형식으로 재구성함.

(3) 내적일관성 신뢰도(Cronbach's α)

- 최종 신체심리사회 13문항(3요인)의 내적일관성은 Cronbach's $\alpha=0.815$ 로 산출되었음. 이는 지역사회 선별 목적 도구(현장 적용·의뢰 연계)를 고려할 때 수용 가능한 수준의 신뢰도로 평가할 수 있음.
- 다만 Cronbach's α 는 문항 수, 문항 간 평균 상관에 영향을 받는 지표이므로 단일 지표로 도구의 완성도를 단정하기보다, 문항분석(분포·문항-총점 상관) 및 요인구조 결과와 함께 종합적으로 해석함이 타당함. 본 연구에서는 이러한 다지표 접근을 통해 신뢰도의 근거를 보완함.

<표 IV-8> 신체·심리·사회 척도 및 하위요인의 내적일관성(Cronbach's α)

척도/하위요인	문항 수	Cronbach's α	비고
전체 척도	13문항	0.815	전체 내적일관성
증상·정서반응	4문항	0.885	영역 내적일관성
심리적 위협인지	4문항	0.774	영역 내적일관성
사회적 보호자원	5문항	0.867	영역 내적일관성

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

<표 IV-5> 신체·심리·사회 예비문항 기술통계 및 분포 점검

번호	예비문항	M	SD	왜도	첨도	분포 판정
23	계단1층만 올라가도 숨이 차다(최근4주).	1.46	0.829	1.93	3.702	유지(다음 단계)
24	누우면 숨이 차서 일어나거나 베개를 2개 이상 사용한다(최근 4주).	1.14	0.437	3.625	15.529	삭제(왜도/첨도 기준 초과)
25	다리와 발이 자주 붓는다(최근 4주).	1.39	0.822	2.356	5.473	삭제(왜도/첨도 기준 초과)
26	가슴 두근거림/벌렁거림이 있다(최근 4주).	1.62	0.891	1.23	0.395	유지(다음 단계)
27	맥박이 불규칙하다고 느낀 적이 있다(최근 4주).	1.28	0.711	2.675	7.642	삭제(왜도/첨도 기준 초과)
28	심방세동(부정맥)이 뇌졸중 위험을 높인다는 것을 알고 있다.	0.6	0.492	-0.407	-1.859	삭제(이분형 문항)
29	최근 한 달간 스트레스를 많이 느낀다.	2.3	1.301	0.585	-0.892	유지(다음 단계)
30	스트레스를 받으면 두근거림/숨참이 악화된다고 느낀다.	2.09	1.344	0.892	-0.582	유지(다음 단계)
31	증상이 언제 또 올지 몰라 불안하다는 느낌이 자주 든다.	1.97	1.344	1.188	0.012	유지(다음 단계)
32	증상이 생길까 봐 외출이나 활동을 줄인 적이 있다.	1.39	0.892	2.557	5.778	삭제(왜도/첨도 기준 초과)
33	심방세동이 뇌졸중과 같이 큰 병과 연결된다고 생각해 두렵다.	2.06	1.382	0.914	-0.625	유지(다음 단계)
34	최근 2주간 기분이 가라앉거나 우울했다.	1.74	1.142	1.519	1.339	유지(다음 단계)
35	건강정보(안내문/설명)를 이해하기 어렵다.	1.8	1.207	1.394	0.777	유지(다음 단계)
36	보건(지)소나 병원에서 의료인이나	1.49	1.01	2.187	3.812	삭제(왜도/첨도 기준 초과)

IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축

번호	예비문항	M	SD	왜도	첨도	분포 판정
	직원에게 질문하기가 어렵다.					
37	내 증상이 얼마나 위험한지 알 수 없어 막막하다.	2.11	1.387	0.987	-0.399	유지(다음 단계)
38	두근거림/어지러움은 ‘나이가 들어서 그런가 보다’ 라고 넘긴 적이 있다.	2.26	1.476	0.75	-0.959	유지(다음 단계)
39	증상이 사라지면 ‘이제 괜찮다’ 라고 생각해 경각심이 줄어든다.	2.61	1.57	0.302	-1.529	유지(다음 단계)
40	생활습관(운동/식습관/절주)을 바꿀 수 있다고 자신한다.	2.39	1.451	0.68	-0.916	유지(다음 단계)
41	혈압과 맥박을 정기적으로 측정한다.	2.72	1.592	0.295	-1.514	유지(다음 단계)
42	증상이 생기면 즉시 도움을 요청하거나 의료기관을 방문한다.	2.25	1.457	0.819	-0.803	유지(다음 단계)
43	약복용/검사/교육을 꾸준히 따라갈 자신이 있다.	1.87	1.257	1.475	1.092	유지(다음 단계)
44	주5일 이상 대부분 시간을 혼자 보낸다.	1.74	1.253	1.625	1.385	유지(다음 단계)
45	응급 시 바로 연락할 사람이 있다.	1.86	1.369	1.49	0.766	유지(다음 단계)
46	병원/보건(지)소 방문에 동행해 줄 사람이 있다.	1.98	1.43	1.287	0.147	유지(다음 단계)
47	가족이나 이웃이 나의 건강 문제를 이해하고 도와준다.	2.19	1.468	0.962	-0.519	유지(다음 단계)
48	불안하거나 힘들 때 이야기할 사람이 있다.	1.93	1.243	1.363	0.837	유지(다음 단계)
49	약 복용이나 검진 일정을 챙겨주는 사람이 있다.	2.89	1.735	0.149	-1.731	유지(다음 단계)
50	의료비나 약값 부담 때문에 병원 방문을 미룬 적이 있다.	1.43	0.911	2.404	5.277	삭제(왜도/첨도 기준 초과)

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

번호	예비문항	M	SD	왜도	첨도	분포 판정
51	병원까지 가는데 30분 이상의 장시간이 걸린다.	2.07	1.461	1.061	-0.369	유지(다음 단계)
52	교통수단이 없어 병원 방문이 어렵다.	1.41	0.952	2.488	5.416	삭제(왜도/첨도 기준 초과)
53	예약이 어렵거나 대기가 길어서 진료를 미룬 적이 있다.	1.55	1.133	2.046	2.885	삭제(왜도/첨도 기준 초과)
54	보건(지)소/방문건강관리를 이용한 적이 있다.	2.72	1.661	0.308	-1.592	유지(다음 단계)
55	노인회관/복지관/노인대학 등에 정기적으로 참여한다.	2.68	1.744	0.347	-1.665	유지(다음 단계)

주) 분포 점검 기준은 |왜도| ≤ 2, |첨도| ≤ 7로 적용함. 24, 25, 27, 32, 36, 50, 52, 53번은 분포 기준 초과로 삭제하였고, 28번은 이분형 문항으로 별도 제외함.

<표 IV-7> 신체·심리·사회 13문항 기술통계 및 문항-총점 상관(최종 채택 문항)

영역	번호	문항	M	SD	왜도	첨도	문항-총점 상관	역채점
증상·정서반응								
증상·정서 반응	30	스트레스를 받으면 두근거림/숨참이 악화된다고 느낀다.	2.09	1.344	0.892	-0.582	0.512	
증상·정서 반응	56	주변 환경(음주문화/운동공간/식생활) 때문에 건강관리가 어렵다.	1.54	1.041	1.944	3.029	0.415	
증상·정서 반응	34	최근 2주간 기분이 가라앉거나 우울했다.	1.74	1.142	1.519	1.339	0.417	
증상·정서 반응	26	최근 2주간 가슴 두근거림/벌렁거림이 있다.	1.62	0.891	1.23	0.395	0.502	
심리적 위험인지								
심리적 위험인지	38	두근거림/어지러움은 ‘나이가 들어서 그런가 보다’ 라고 넘긴 적이 있다.	2.26	1.476	0.75	-0.959	0.332	
심리적 위험인지	39	증상이 사라지면 ‘이제 괜찮다’ 라고 생각해 경각심이 줄어든다.	2.61	1.57	0.302	-1.529	0.33	
심리적 위험인지	31	증상이 언제 또 올지 몰라 불안하다는 느낌이 자주 든다.	1.97	1.344	1.188	0.012	0.379	
심리적 위험인지	37	내 증상이 얼마나 위험한지 알 수 없어 막막하다.	2.25	1.457	0.819	-0.803	0.362	예
사회적 보호자원								
사회적 보호자원	46	병원/보건(지)소 방문에 동행해 줄 사람이 있다.	1.98	1.43	1.287	0.147	0.514	예
사회적 보호자원	48	불안하거나 힘들 때 이야기할 사람이 있다.	1.93	1.243	1.363	0.837	0.54	예
사회적 보호자원	47	가족이나 이웃이 나의 건강 문제를 이해하고 도와준다.	2.19	1.468	0.962	-0.519	0.472	예
사회적	45	응급 시 바로 연락할 사람이 있다.	1.86	1.369	1.49	0.766	0.487	예

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

영역	번호	문항	M	SD	왜도	첨도	문항-총점 상관	역채점
보호자원								
사회적 보호자원	43	약복용/검사/교육을 꾸준히 따라갈 자신이 있다.	1.87	1.257	1.475	1.092	0.443	예

주) 최종 채택 문항은 13개이며, 증상·정서반응 4문항, 심리적 위험인지 4문항, 사회적 보호자원 5문항으로 정리함. 역채점 문항은 위험점수 방향(점수 ↑ = 위험 ↑)에 맞추어 해석해야 함.

나. 생의학적 영역 타당도 검증

- 생의학적 영역(6문항)은 심방세동 및 심뇌혈관 고위험군에서 빈도가 높거나 임상적으로 의미 있는 병력·치료력 요소를 중심으로 구성되었으며, 선별도구의 특성상 진단 확정이 아니라 고위험 신호를 빠르게 포착하여 심전도 검사(ECG) 및 의료기관 연계로 연결하는 데 목적이 있음.
- 본 연구에서는 지역사회 표본에서 고위험군 규모가 제한적인 현실을 반영하여, 고위험군을 (1) 요골동맥 축지 결과 불규칙/의심 또는 (2) 심방세동 진단력/확인 가능 사례를 포함하는 통합 고위험군으로 운영 정의하였음. 최종 분석에서는 저위험군 125명, 고위험군 27명을 기준으로 집단 비교를 수행하였고, 고위험군 27명은 (i) 차트 확인군 13명, (ii) 자기보고 진단력+축지 불규칙군 10명, (iii) 추가 확인 사례 4명으로 구성되었음(확인 가능 범위 내 진단 재확인 포함).
- (1) 알려진 집단 비교 타당도(known-groups validity)
 - 생의학 영역 타당도는 내부일관성보다 고위험군과 저위험군을 구분하는 변별력이 핵심이므로, 본 연구에서는 고위험군(통합 고위험)과 저위험군 간 문항 반응 차이를 교차분석(χ^2) 및 유의확률(p)을 중심으로 검토함.
 - 집단 비교 결과, 고혈압 진단 경험 문항은 $\chi^2=3.848$, $p=0.050$ 에서 집단 차이가 관찰되었고, 혈압약 복용 문항은 $\chi^2=5.020$, $p=0.025$ 로 고위험군에서 유의하게 높은 비율을 보였음. 또한 심뇌혈관 관련 병력 및 주요 시술력(예: 협심증/심근경색, 심장 스텐트/풍선확장술, 뇌졸중, 갑상샘 질환 또는 만성폐쇄성폐질환 등 포함 구성)에서도 $p=0.010$ 수준의 집단 차이가 확인되었음<표 IV-9>.
 - 위 결과는 생의학 문항이 지역사회에서 정의된 고위험군(축지 불규칙/의심 및 진단력 포함)을 일정 수준 변별할 수 있음을 시사하며, 특히 현장 선별에서 즉각 확인 가능한 병력/복약 정보가 고위험군 분류의 보조 근거로 활용될 수 있음을 뒷받침함.

<표 IV-9> 생의학 6문항의 집단 비교(저위험군 vs 통합 고위험군): χ^2 (또는 Fisher), p

번호	문항	저위험군 n(%)	통합 고위험군 n(%)	검정	통계량	p
8	의사에게 고혈압 진단을 받은 적이 있다.	63(50.4)	8 (29.6)	χ^2	3.848	0.050
9	현재 혈압약을 복용 중이다.	62(49.6)	7 (25.9)	χ^2	5.020	0.025
14	협심증 또는 심근경색 진단을 받은 적이 있다.	8(6.4)	10(37.0)	Fisher	—	<0.001
15	심장 스텐트/풍선확장술 등 시술을 받은 적이 있다.	1(0.8)	9(33.3)	Fisher	—	<0.001
16	뇌졸중(뇌경색/뇌출혈) 진단을 받은 적이 있다.	8(6.4)	9(33.3)	Fisher	—	<0.001
19	갑상샘 질환 또는 만성폐쇄성폐질환(만성기관지염, 폐기종) 진단을 받은 적이 있다.	9(7.2)	7(25.9)	Fisher	—	0.010

주) 백분율은 각 집단 내 비율로 재산출함(저위험군 n=125, 통합 고위험군 n=27). Fisher의 exact test가 적용된 문항은 검정란에 Fisher로 표기함.

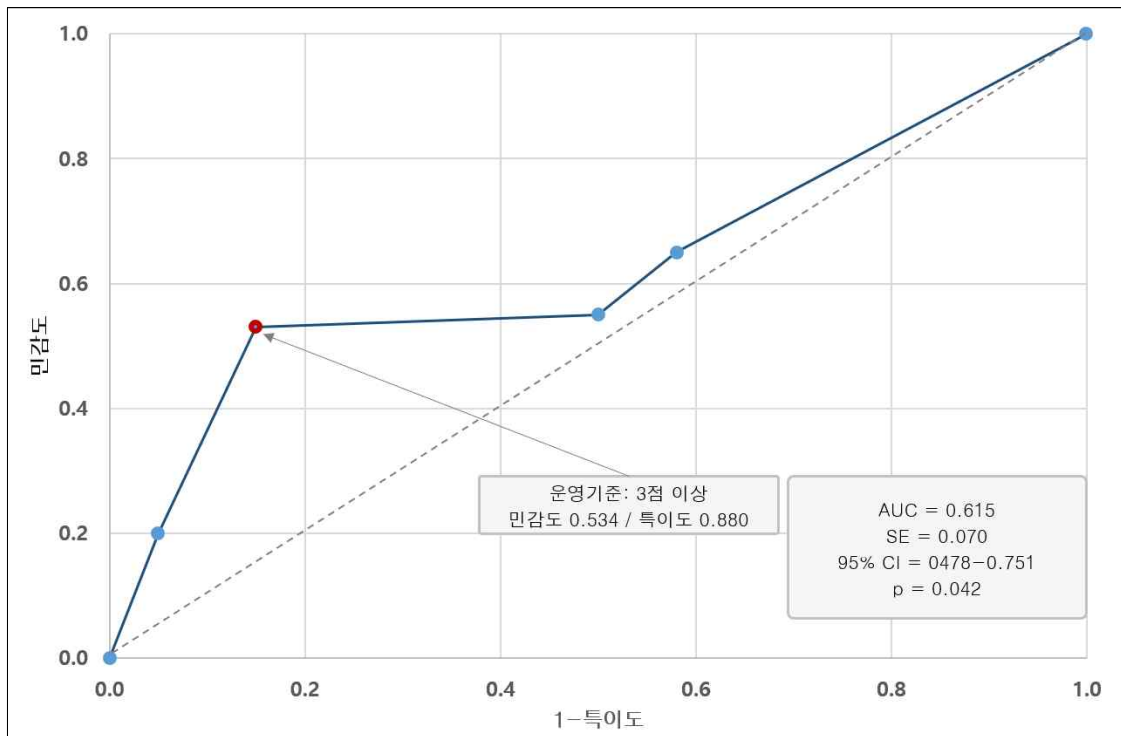
(2) ROC 분석(탐색적 판별력) 결과 및 해석

- 생의학적 영역 점수(또는 생의학 통합점수)에 대해 ROC 분석을 탐색적으로 수행한 결과, 곡선 아래 면적(AUC)은 0.615(표준오차 0.070), 95% 신뢰구간 0.478~0.751, p=0.042로 나타났음. 이는 통계적으로 유의하였으며, 현장 선별 지표로서 탐색적 수준의 판별력을 시사함<표 IV-10><그림 IV-3>.
- 생의학적 문항 점수는 고위험 대상 선별에 있어 일정 수준 이상의 판별 가능성을 보였음. 현장 적용 관점에서 3점 이상(≥ 3)을 “우선 연계(심전도/추가 평가)” 기준으로 활용할 경우 특이도 0.880으로 불필요한 의뢰를 줄이면서도 고위험 가능성이 높은 대상자 중심의 자원 배분이 가능함. 다만 민감도 (0.543)가 높지 않아 3점 미만에서도 고위험자가 존재할 수 있으므로, 실제 운영에서는 (1차) 문진·점수, (2차) 맥박측지/간단측정, (3차) 심전도 연계의 다단계 흐름으로 설계하는 것이 타당함.

- 또한 지역사회 표본에서 고위험군 표본 수가 제한적이고(고위험군 27명), 준거(ECG) 수준이 부분적으로만 확보되는 상황에서는 ROC 기반 절단점 확정이 불안정할 수 있으므로, 본 연구에서는 ROC 결과를 “진단 성능 확정”이 아니라 탐색적 결과로 제시하는 것이 타당함.

<표 IV-10> 생의학 통합점수 ROC 분석 결과

분석 변수	운영 기준	AUC	SE	95% CI	p	민감도	특이도	해석
생의학 통합점수	3점 이상 (≥ 3)	0.615	0.07	0.478-0.751	0.042	0.534	0.880	탐색적 판별력 / 우선 연계 기준



주) 대각선 기준선 대비 ROC 곡선은 AUC 0.615의 탐색적 판별력을 보여줌. 주황색 점은 운영기준 3점 이상(민감도 0.534, 특이도 0.880)을 표시한 것임.

<그림 IV-3> 생의학 통합점수 ROC 곡선(탐색적 분석)

(3) AUC 비유의에 대한 해석 및 운영 대안

- 생의학 영역 ROC 분석은 지역사회 표본에서 준거(ECG) 전수 확보가 제한

되고 고위험군 표본 수가 적은 조건에서 탐색적으로 수행되었음. 초기 AUC가 0.5 미만으로 나타난 것은 양성군을 저위험군으로 잘못 지정한 코딩 오류에 따른 것이었으며, 양성군을 고위험군으로 바로잡아 재분석한 결과 AUC는 0.615(95% CI 0.478 - 0.751)로 확인됨.

- AUC의 통계적 유의성은 확립되었으며, 절단점을 확정하는 근거로 사용 가능함. 따라서 본 연구에서는 측지(S2)와 진단력(S1)을 1차 운영기준으로 적용하고, 생의학 점수는 측지가 규칙인 대상자에서 중위험 선별 및 추적 우선순위를 결정하는 보조지표로 활용하는 것이 타당함.
- 향후 보건(지)소 - 협력 의료기관 연계를 통해 ECG 검사 결과가 축적되면, ROC 분석 및 절단점을 재평가하여 외부 준거 기반의 판별타당도를 보완할 필요가 있음.

다. 신체·심리·사회적 영역 타당도 검증

- 신체·심리·사회 영역은 지역사회 노인의 증상 인지, 정서·스트레스 반응, 위험인식, 사회적 보호자원 등을 포함하는 5점 척도 문항으로 구성되어 있으며, BPS 모델 기반으로 심방세동 고위험 상태를 악화/지연시키는 심리·사회적 조건을 포착하여 선별 이후 교육·추적관리의 표적을 제공하는 데 목적이 있음.
- 본 연구에서는 문항 정제(분포·문항-총점 상관) 이후 14개 후보문항을 대상으로 탐색적 요인분석을 실시하고, 이후 확인적 요인분석을 통해 최종 13문항 3요인 모형을 확정함.

<표 IV-11> 요인분석 적합성 검정(KMO, Bartlett 구형성 검정)

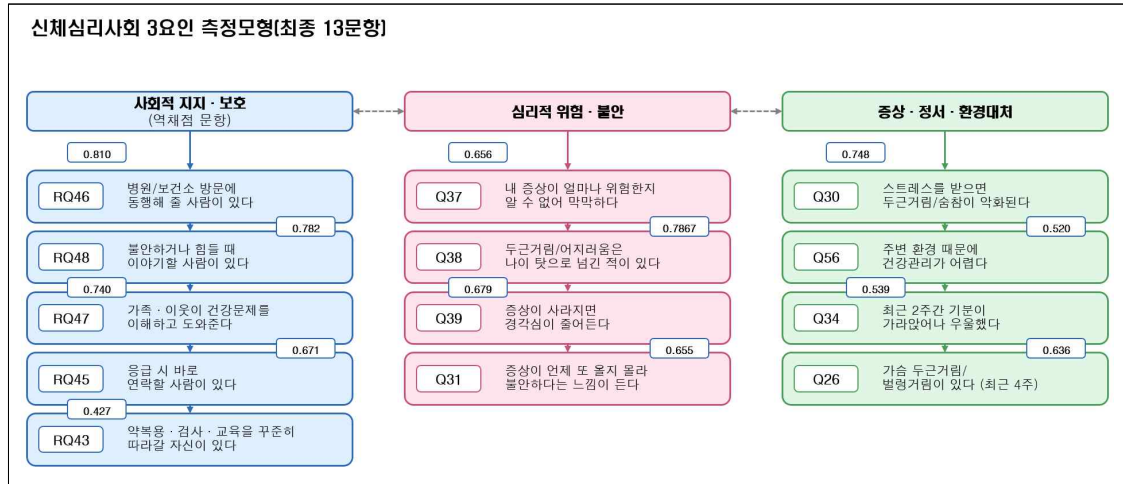
분석대상	문항수	KMO	Bartlett χ^2	df	p	판정
신체·심리·사회 EFA 후보문항	14	0.756	693.757	91	<.001	적합

(1) 탐색적 요인분석(EFA) 절차 및 결과

- 요인분석 적합성 확인을 위해 KMO와 Bartlett의 구형성 검정을 실시함. 분석 결과 KMO=0.756, Bartlett 구형성 검정은 $\chi^2=693.757$, $df=91$, $p<.001$ 로 나타나 표본이 요인분석 수행에 적합하고 변수 간 상관구조가 존재함을 확인하였음<표 IV-11>.
- 요인 수 결정은 고유값(eigenvalue>1) 기준과 누적 설명분산, 해석 가능성을 종합하여 판단하였으며, 최종적으로 3요인 구조가 도출됨. 각 요인의 고유값은 3.753, 2.758, 1.427이었고, 설명분산은 각각 26.809%, 19.698%, 10.193%였으며, 누적 설명분산은 56.701%임<표 IV-12><그림 IV-4>.
- 최종 요인구조는 사회적 보호자원, 심리적 위험인지, 증상·정서반응의 3개 하위영역으로 해석하였으며, 교차부하를 보인 RQ42는 최종 CFA 모형에서 제외함<그림 IV-4>.

(2) 확인적 요인분석(CFA) 및 모델 적합도 해석

- 이후 확인적 요인분석(CFA)을 통해 모형 적합도를 비교한 결과, 초기 14문항 모형보다 수정 모형의 적합도가 향상되었고, 최종적으로 13문항 3요인 모형이 가장 양호한 적합도를 보임. 최종 13문항 모형의 적합도 지수는 $\chi^2=86.551$, $df=62$, $CMIN/DF=1.396$, $CFI=.957$, $TLI=.946$, $RMSEA=.051$, $PCLOSE=.447$ 로 나타나, 본 연구에서는 해당 모형을 최종 구조로 채택함<표 IV-13>.
- 최종 도구는 생의학 영역 6문항과 신체·심리·사회 영역 13문항으로 구성된 총 19문항의 선별도구이며, 현장 적용 시에는 요골동맥 측지(S2)를 추가하여 불규칙 맥박 여부를 함께 확인하도록 설계함. 즉, 문항형 선별도구 19문항에 관찰 기반 측지 절차를 결합한 구조로, 지역사회 보건의료인이 병원 이전 단계에서 심방세동 고위험군을 조기에 선별하는 데 활용할 수 있도록 구성함.



주) RQ42는 교차부하 및 적합도 저하로 최종 문항에서 제외함.

자료: 연구진 재구성

<그림 IV-4> 신체·심리·사회 3요인 측정모형(CFA 경로도; 표준화계수 제시)

(3) 신체·심리·사회 영역 타당도 근거의 보완 제시(수렴/준거/예측의 실무적 대안)

- 신체·심리·사회 영역의 타당도는 요인구조(구성타당도) 외에도, 실제 현장 운영과 연결되는 방식으로 근거를 보완하는 것이 효과적임. 이에 본 연구는 (1) 위험군 분류 및 추적 우선순위 설정에 활용 가능한 구조(총점·하위요인 점수), (2) 보호요인(사회적 자원)의 역채점 명시를 통한 해석 일관성, (3) 추적관리 지표(증상 변화, 족지 변화, 의뢰·교육 이행)와 연동 가능한 반복 측정 구조를 타당도 근거로 함께 제시함.
- 특히 신체·심리·사회 영역은 진단 판별이 아니라 고위험군의 관리 필요도와 추적 필요도를 반영하는 성격이므로, 의료 준거(ECG)와 직접 1:1로 대응되는 AUC 지표만으로 평가하기보다, 고위험군에서 점수가 상승하고 보호요인은 낮게 나타나는지, 그리고 추적 과정에서 점수 변화가 관찰되는지를 함께 확인하는 방식으로 운영·예측 타당도를 보완하는 것이 적절함.

IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축

<표 IV-12> 탐색적 요인분석(EFA) 결과: 요인 적재량, 고유값, 설명분산 및 누적 설명분산(3요인)

하위요인	문항 코드	문항	요인1	요인2	요인3	공통성	비고
사회적 지지·보호	(R)Q46	병원/보건(지)소 방문에 동행해 줄 사람이 있다	0.841	0.039	0.046	0.711	최종채택
사회적 지지·보호	(R)Q48	불안하거나 힘들 때 이야기할 사람이 있다	0.829	0.070	0.042	0.693	최종채택
사회적 지지·보호	(R)Q47	가족·이웃이 건강문제를 이해하고 도와준다	0.817	0.073	-0.088	0.681	최종채택
사회적 지지·보호	(R)Q45	응급 시 바로 연락할 사람이 있다	0.734	0.058	0.161	0.568	최종채택
사회적 지지·보호	(R)Q43	약복용/검사/교육을 꾸준히 따라갈 자신이 있다	0.491	-0.306	0.339	0.450	최종채택
심리적 위험·불안	Q37	내 증상이 얼마나 위험한지 알 수 없어 막막하다	0.065	0.757	0.141	0.597	최종채택
심리적 위험·불안	Q38	두근거림/어지러움을 나이 탓으로 넘긴 적이 있다	0.025	0.733	0.282	0.617	최종채택
심리적 위험·불안	Q39	증상이 사라지면 이제 괜찮다고 생각한다	0.018	0.684	0.249	0.530	최종채택
심리적 위험·불안	Q31	증상이 언제 또 올지 몰라 불안하다	0.135	0.635	0.340	0.537	최종채택
교차부하 문항	(R)Q42	증상이 생기면 즉시 도움을 요청하거나 의료기관을 방문한다	0.358	-0.529	0.453	0.614	CFA 최종 제외
증상·정서·환경대처	Q30	스트레스 시 두근거림/숨참이 악화된다	0.084	0.185	0.764	0.625	최종채택
증상·정서·환경대처	Q56	주변 환경 때문에 건강관리가 어렵다	-0.006	0.180	0.632	0.432	최종채택
증상·정서·환경대처	Q34	최근 2주간 기분이 가라앉거나 우울했다	0.004	0.168	0.621	0.414	최종채택
증상·정서·환경대처	Q26	가슴 두근거림/벌렁거림이 있다(최근 4주)	0.153	0.277	0.607	0.469	최종채택
고유값			3.753	2.758	1.427		
설명분산(%)			26.809	19.698	10.193		
누적설명분산(%)			26.809	46.507	56.701		

주) 회전방법은 베리맥스(varimax)이며, EFA 단계에서는 14문항 구조를 사용함. (R)Q42는 교차부하 양상이 확인되어 최종 CFA 13문항 모형에서 제외함. 자료: 연구진 재구성

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

<표 IV-13> 확인적 요인분석(CFA) 결과: 모형 적합도 지수(χ^2 , df, CMIN/DF, CFI, TLI, RMSEA, PCLOSE)

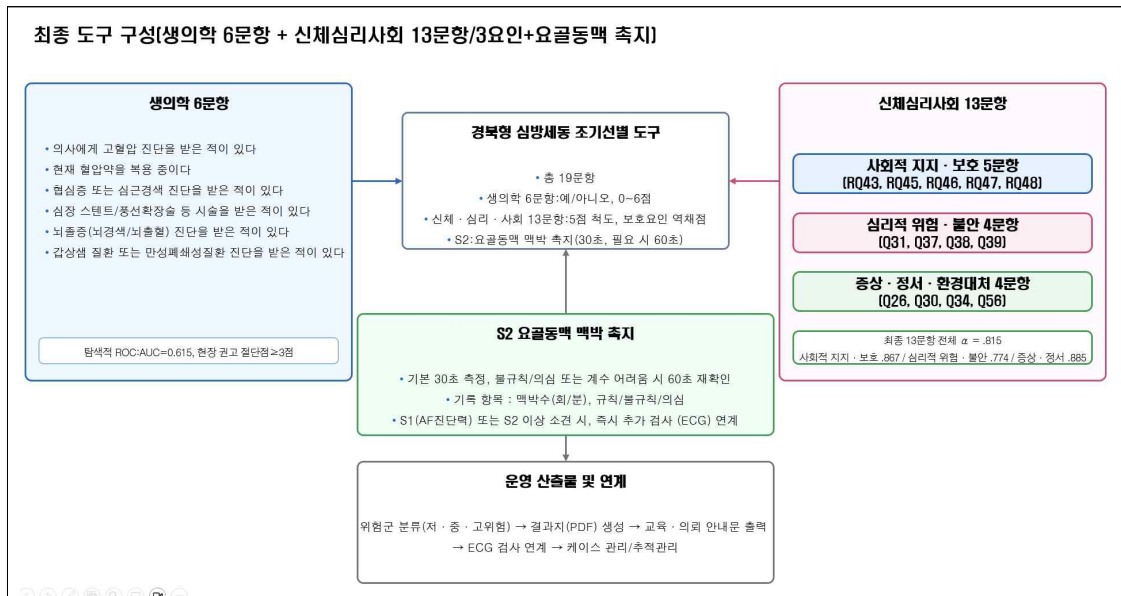
모형	χ^2	df	CMIN/DF	CFI	TLI	RMSEA	PCLOSE	비고
기존 14문항 오류모형	212.027	74	2.865	0.781	0.730	0.111	0.000	적합도 미흡
수정 14문항 권장모형	142.506	74	1.926	0.892	0.867	0.078	0.011	적합도 개선
14문항+오차공분산 1개	114.590	73	1.570	0.934	0.918	0.061	0.187	양호
최종 13문항 모형*	86.551	62	1.396	0.957	0.946	0.051	0.447	최종 채택

주) * 최종 13문항 모형은 RQ42 제외 모형임. PCLOSE는 N=152를 기준으로 χ^2 와 df에서 재계산한 값임.

자료: 연구진 재구성.

IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축

- 향후 의뢰 - 검사 - 결과 회신 체계를 통해 ECG 준거가 축적되면, 심리사회 점수가 “의뢰 이행/추적 이탈/증상 악화” 등 운영 성과지표와 어떤 관련을 갖는지(예: 로지스틱 회귀, 생존/이탈 분석)를 검토함으로써 정책형 연구에서 요구되는 실효성 근거를 강화할 수 있음.



주: 생의학 6문항 통합점수는 탐색적 ROC에서 AUC=0.615를 보였으며, 현장 운영상 권고 절단점은 3점 이상으로 제안함.

자료: 연구진 작성

<그림 IV-5> 최종 도구 구성
(생의학 6문항 + 심리사회 13문항/3요인 + 요골동맥 측지 S2)

3. 디지털 조기선별 시스템 프로토타입 구축

- 본 절은 경북형 심방세동 조기선별 도구(문진+요골동맥 축지)를 현장(보건(지)소/복지관/방문건강관리)에서 ‘표준화된 업무 흐름’으로 실행할 수 있도록, 디지털 기반으로 입력·채점·분류·안내·기록·추적관리까지 연결하는 프로토타입(MVP) 구축 방안과 모니터링(케이스관리) 대시보드 설계를 제시하는 것을 목적으로 함.
- 본 과제의 디지털화는 “진단 시스템(ECG 판독/치료결정)”이 아니라, 보건의료인의 문진과 축지 결과를 바탕으로 자동채점·위험군 분류·표준 안내·추적관리를 지원하는 의사결정지원(Decision Support) + 운영지원(Operational Support) 형태로 범위를 명확히 설정함.
- 특히 공공보건 현장은 인력·시간이 제한되어 있어 “완성형 대규모 시스템”보다, 즉시 시연 가능한 최소기능(MVP)을 먼저 구축하고, 이후 보안·연계(의뢰/검사결과)·고도화(AI/IoT)를 단계적으로 확장하는 접근이 가장 현실적임.

가. 디지털 조기선별 프로토타입(MVP) 설계

(1) 구축 목적 및 범위(Goal & Scope)

- 디지털 조기선별 프로토타입(MVP)의 1차 목적은, 현장에서 보건의료인이 대상을 만나 (1) 등록/동의 → (2) 문진 입력(역채점 자동) → (3) 축지 입력 → (4) 자동채점 → (5) 위험군 분류 및 권고 출력 → (6) 데이터 저장/추출을 한 번에 수행하도록 지원하는 데 있음.
- 본 MVP는 “확진/진단”을 수행하지 않으며, 결과 화면·결과지에는 ‘선별 결과이며 의학적 진단이 아님’을 명시하고, 고위험 신호 발생 시 심전도 검사 또는 의료기관 평가로 연계하도록 설계함.
- MVP 범위는 (가) 입력(문진+축지) 표준화, (나) 자동채점(보호요인 역채점 포함), (다) 위험군 분류(잠정 운영기준), (라) 1페이지 결과지(PDF/A4) 생성, (마) 데이터 내보내기(CSV/Excel), (바) 기본 대시보드(목록/경보/추적일정) 연계까지를 포함함<그림 IV-6>.



주) 고위험 신호 확인 시 ECG검사 또는 의료기관 추가평가로 연계하도록 설계

자료: 연구진 작성

<그림 IV-6> 디지털 조기선별 MVP 데이터 흐름(안)

(2) 사용자(Actor) 및 현장 운영 시나리오

- MVP의 1차 사용자는 보건(지)소 간호사/방문간호사/보건지소 인력/복지관 협력 보건인력이며, 대상자는 만 65세 이상 지역사회 노인을 기본으로 함(기관 운영 기준에 따라 60세 이상으로 확장 가능).
- 시나리오 1(복지관 현장): 복지관 프로그램 참여자 대상 → 안내/동의 → 문진 → 측지 → 위험분류 → 즉시 교육/의뢰권고 → 추적일정 생성
- 시나리오 2(보건(지)소 내소자): 보건(지)소 내소(만성질환관리/건강상담) 시 선별 → 고위험 시 ECG 가능기관/의뢰 안내 → 추적등록
- 시나리오 3(방문건강관리): 방문 시 문진+측지 → 위험분류 → 전화추적/재방문 계획 수립 → 기록 유지
- 모든 시나리오에서 “업무 부담 최소화”가 핵심이므로, 입력 화면은 필수항목 최소화 + 드롭다운/라디오 버튼 중심 + 자동 계산을 원칙으로 하고, 조사자 판단이 필요한 부분(예: 측지 규칙성)은 선택지 표준화로 편차를 줄임.

(3) 기능 요구사항(필수/권장)

- MVP의 기능 요구사항은 보건(지)소 간호사·방문간호사·보건지소 인력·복지관 협력 보건인력이 짧은 시간 내에 1건의 선별을 완료하고, 결과를 설명하며, 추적관리 대상으로 전환할 수 있도록 하는 최소 기능을 기준으로 설계

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

함.

- 필수 기능은 현장 선별업무 수행에 반드시 필요한 최소기능이며, 권장 기능은 시범운영 안정화 이후 단계적으로 확장 가능한 기능으로 구분함.
- 필수 기능은 ① 비식별 ID 기반 등록과 동의 확인, ② 생의학 6문항 및 신체·심리·사회 13문항 입력, ③ 보호요인 역채점과 총점 자동 산출, ④ 측지 입력(30초/60초·규칙성·맥박수), ⑤ 잠정 위험군 분류, ⑥ 결과지(PDF) 생성, ⑦ CSV/Excel 추출, ⑧ 대시보드 연계를 포함함.
- 권장 기능은 ① 쉬운 설명 팝업 또는 음성안내, ② 의뢰 가능 기관 목록 자동 호출, ③ 다음 추적일 자동 계산, ④ 경보 배지 표시, ⑤ 사용자 권한 관리, ⑥ 로그 기록과 백업, ⑦ 기관별 집계 통계, ⑧ 향후 기기 연계를 고려한 확장 필드 확보로 구성할 수 있음.
- 기능 요구사항의 세부 구성은 <표 IV-14>과 같음.

<표 IV-14> 디지털 조기선별 MVP 기능 요구사항(필수/권장)

기능영역	필수 기능	권장 기능	적용 메모
등록·동의	비식별 ID 생성, 조사일시·기관·조사자 입력, 동의 확인	재방문 이력 자동 호출, 기관 코드 자동 입력	대상자 식별정보는 최소화하고 기관 내부 연계는 별도 키로 관리
문진 입력	생의학 6문항, 심리사회 13문항 입력	쉬운 설명 팝업, 음성 안내	조사자 입력형을 기본으로 하여 고령층 사용 부담을 낮춤
측지 입력	30초/60초 선택, 맥박수·규칙성 기록	향후 자동측정기기 연계 필드 확보	규칙/불규칙/의심의 표준 선택지를 유지
자동채점·분류	역채점 자동 반영, 총점 산출, 잠정 위험군 분류	하위영역 점수와 우선순위 추천	점수만이 아니라 진단력·측지 결과를 함께 반영
결과지·의뢰	A4/PDF 결과지, 교육·의뢰 권고 문구	의뢰기관 목록 자동 호출, 문자 안내 연계	결과지는 ‘선별 결과이며 진단이 아님’을 명시
저장·내보내기	CSV/Excel 추출, 기관 데이터 저장	중복등록 점검, 버전 관리	분석용 파일과 사례관리용 파일을 분리
권한·보안	역할 기반 접근권한, 필수값 검증	로그 기록, 정기 백업, 사용 이력 점검	조사자·관리자·분석자 권한을 구분
대시보드 연계	최근접촉일·다음예정일·경보 배지 표시	기관별 집계 통계, 추세 보기	케이스관리 중심 화면으로 설계

자료: 연구진 작성

(4) 데이터 처리 및 출력 설계

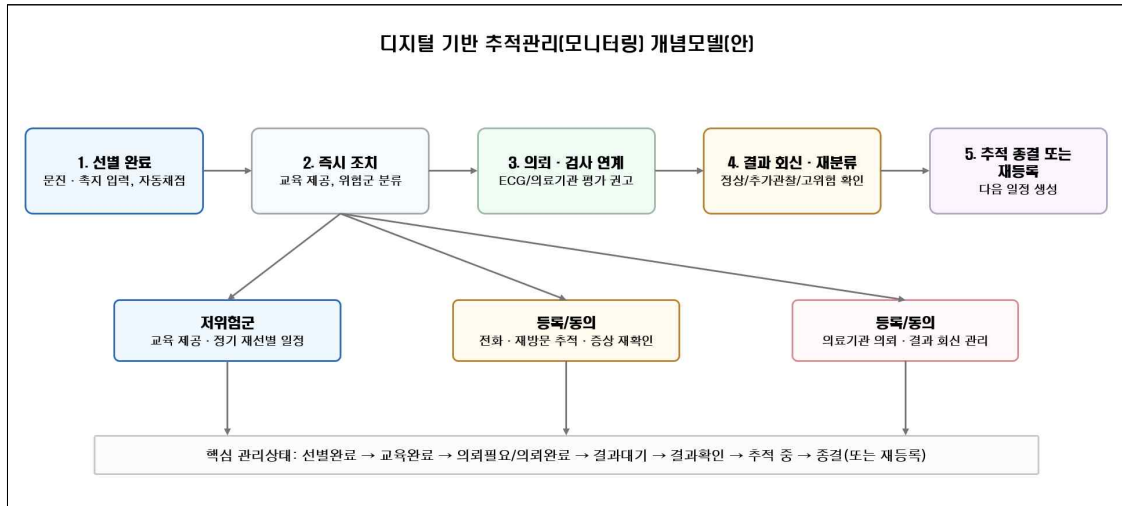
- 입력 데이터는 조사 시점의 문진·측지 결과를 사건(event) 단위로 저장하되, 대상자 기본정보와 추적상태를 분리하여 동일 대상자의 반복 선별과 재방문 기록이 누적될 수 있도록 설계함.
- 자동채점 엔진은 생의학 6문항과 신체·심리·사회 13문항의 점수 방향을 통일하여 총점, 하위영역 점수, 잠정 위험군, 권고 행동을 동시에 산출하도록 구성함. 보호요인 문항은 저장 단계에서 원점수와 역채점 점수를 함께 보존하여 사후 분석과 운영 설명이 모두 가능하도록 함.
- 결과 화면과 결과지에는 총점만 제시하기보다 고위험 근거(예: 진단력, 측지 불규칙, 생의학 점수, 심리사회 관리 필요도)와 다음 행동(교육, 의뢰, 재방문, 전화추적)을 함께 표시하여 현장 활용성을 높임.
- 데이터 내보내기는 사례관리용 CSV/Excel과 대상자 안내용 PDF를 분리하여 제공하고, 기관 공유 시에는 비식별 ID와 추적상태 중심의 최소 정보만 활용하도록 함.
- 또한 입력 누락을 줄이기 위해 필수값 검증(동의 여부, 조사일, 측지 시간, 규칙성 판정, 위험군 분류)을 적용하고, 역할 기반 접근권한을 통해 조사자 - 관리자 - 분석자의 조회 범위를 구분하는 것이 필요함.

나. 디지털 기반 추적관리(모니터링) 개념모델 및 대시보드(케이스관리) 설계

- 디지털 기반 추적관리(모니터링)는 연속 생체신호를 24시간 감시하는 의미가 아니라, 선별 이후 대상자가 교육을 받았는지, 의뢰가 이루어졌는지, 검사 결과가 회신되었는지, 재접촉이 필요한지, 추적을 종결했는지를 시간의 흐름에 따라 관리하는 운영형 모니터링 체계임.
- 특히 고위험군은 선별 결과만 저장하고 종료할 경우 의뢰 누락, 결과 미회신, 추적 이탈이 쉽게 발생할 수 있으므로, 대상자 상태(state)를 표준 코드로 관리하고 정보 규칙을 부여하는 케이스관리 구조가 필요함.

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

- 본 연구에서는 ‘선별완료 → 즉시조치 → 의뢰·검사 연계 → 결과 회신·재분류 → 추적 종결 또는 재등록’의 5단계 흐름을 기본 구조로 제안하며, 위험 수준에 따라 교육 중심, 재확인 중심, 의뢰 중심 관리 경로로 분기하도록 설계함<그림 IV-7><표 IV-15>.



자료: 연구진 작성

<그림 IV-7> 디지털 기반 추적관리(모니터링) 개념모델(안)

<표 IV-15> 추적관리 상태코드 및 핵심 운영규칙(안)

상태구분	정의·진입 기준	핵심 조치	다음 상태
등록/선별완료	대상자 등록, 문진·촉지 입력 및 자동채점 완료	결과 설명, 위험군 분류	교육완료 또는 의뢰필요
저위험군-교육 완료	저위험으로 분류되고 즉시 의뢰 사유가 없음	교육자료 제공, 정기 재선별 일정 등록	종결 또는 재등록
중위험군-재확인 예정	증상 또는 점수상 관리 필요도가 있으나 즉시 의뢰 기준은 아님	전화추적 또는 재방문 일정 생성	추적중 또는 의뢰필요
고위험군-의뢰 필요	진단력, 촉진 불규칙/의심, 점수기준 등으로 추가 평가 필요	ECG 가능기관 안내, 의뢰 권고	의뢰완료 또는 재접촉 필요
의뢰완료/결과 대기	대상자가 의료기관 또는 검사기관으로 연계됨	검사 시행 여부 확인, 결과 회신 점검	결과확인 또는 지연 경보
결과확인/추적 중	검사 결과가 회신되었거나 추가관찰이 필요함	교육 강화, 복약·생활습관·재방문 관리	종결 또는 재등록
종결/재등록	목표 추적 완료 또는 새 선별주기로 전환	종결 기록 보존, 필요 시 새 사례 생성	종결 또는 선별완료

자료: 연구진 작성

(1) 디지털 기반 추적관리 개념모델

- 모든 사례는 선별완료 상태에서 시작하며, 즉시조치 단계에서 저위험군·중위험군·고위험군으로 잠정 분류함. 저위험군은 교육 제공 후 정기 재선별 일정을 등록하고, 중위험군은 전화 또는 재방문 추적 일정을 생성하여 증상 변화와 촉진 결과를 재확인하도록 함.
- 고위험군은 즉시 의뢰 상태로 전환하여 ECG 또는 의료기관 평가 연계를 우선 수행하고, 의뢰 후에는 결과대기·결과확인·추적중 여부를 별도 상태값으로 관리하도록 함.
- 검사 결과 회신 후에는 정상, 추가관찰, 고위험 확인으로 재분류하고, 필요한 경우 재등록 루프를 통해 동일 대상자의 반복 선별과 교육·추적 이력을 누적할 수 있도록 설계함.
- 추적관리 상태값의 예시는 ‘등록, 선별완료, 교육완료, 의뢰필요, 의뢰완료, 결과대기, 결과확인, 추적중, 종결(또는 재등록)’으로 구성할 수 있으며, 실제 시범운영 단계에서는 기관 역할에 맞추어 세분화할 수 있음.

(2) 대시보드(케이스관리) 설계 원칙

- 대시보드는 분석 중심 통계 화면보다 업무 우선순위 확인과 사례관리 실행을 지원하는 운영형 화면으로 설계하는 것이 적절함. 따라서 ‘현재 누가 먼저 관리되어야 하는가’와 ‘다음에 무엇을 해야 하는가’를 한 화면에서 파악할 수 있도록 구성함.
- 상단에는 전체 등록 수, 오늘 추적예정, 고위험 미의뢰, 결과 미회신, 추적종결 등 핵심 요약지표를 카드(card) 형태로 제시하고, 좌측에는 우선관리 대상 목록, 중앙에는 사례 상세정보, 우측에는 정보 및 추적일정 패널을 배치하는 구조를 기본안으로 제안함.
- 우선관리 대상 목록에는 비식별 ID, 연령대, 위험군, 의뢰상태, 최근접촉일, 다음예정일, 정보 배지를 표시하고, 사례 상세정보에서는 선별 결과, 점수,

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

측지 결과, 최근 조치, 다음 행동 버튼을 제공하여 전화추적·결과회신·종결 처리를 즉시 수행할 수 있도록 함.

- 대시보드는 기관별로 보건(지)소, 방문건강관리, 복지관 등 운영 주체가 달라 도 공통적으로 사용할 수 있어야 하므로, 필터(기관·지역·위험군·의뢰상태·예정일)와 내보내기 기능을 기본으로 포함하는 것이 바람직함<그림 IV-8><표 IV-16>.

대시보드(케이스 관리) 화면 구성(안)

전체 등록
152건

오늘 추적예정
18건

고위험 미의뢰
6건

결과 미회신
9건

추적종결
97건

우선관리 대상 목록

- GBK-021 고위험 의뢰필요 D+0
- GBK-044 고위험 결과대기 D+6
- GBK-068 중위험 재접촉필 D+7
- GBK-079 중위험 전화예정 D+1
- GBK-101 저위험 재선별요 D+6

사례 상세정보

비식별 ID: GBK-021 연령대: 75~79세 성별: 여
 최근 선별일: 2026-04-17 조사자: 보건소 간호사
 생의학 점수: 4점 심리사회 점수: 29점
 측지 결과: 60초 / 불규칙 의심 / 88회

위험분류: 고위험군(즉시 의뢰 권고)
 최근 조치: 결과지 발급 · ECG 가능기관 안내
 다음 예정일: 2026-03-18

전화 추적 등록
의뢰완료 입력

결과회신 확인
종결/재등록

정보 및 추적 일정

- 고위험군 미의뢰 또는 7일 초과 지연
- 의뢰 후 결과 미회신 / 재접촉 지연
- 오늘 예정된 전화 · 재방문 추적
- 저위험군

이번 주 추적 일정

- 03/18 GBK-021 전화확인
- 03/19 GBK-044 결과회신
- 03/18 GBK-068 재방문

대시보드는 '분석용 통계판'보다 '업무 우선순위판'으로 설계하며, 최근접촉일 · 다음예정일 · 의뢰상태 · 결과회신 · 정보배치를 핵심 표시항목으로 둠

자료: 연구진 작성

<그림 IV-8> 대시보드(케이스관리) 화면 구성(안)

<표 IV-16> 대시보드 핵심 항목 및 경보 규칙

대시보드 영역	핵심 표시 항목	경보 또는 처리 규칙(예시)	활용 목적
상단 요약카드	전체 등록, 오늘 추적예정, 고위험 미의뢰, 결과 미회신, 추적종결	핵심 지표는 기관·기간 필터에 따라 자동 집계	업무량과 위험 누적 상황을 즉시 파악
우선관리 대상 목록	비식별 ID, 연령대, 위험군, 의뢰상태, 최근접촉일, 다음예정일, 경보배치	빨강=고위험 미의뢰 또는 7일 초과 지연, 주황=결과 미회신 또는 재접촉 지연, 파랑=오늘 예정 추적	우선 연락·재방문·의뢰가 필요한 대상자를 선별
사례 상세정보	생의학 점수, 심리사회 점수, 측지 결과, 최근 조치, 다음 행동 버튼	전화추적 등록 · 의뢰완료 입력 · 결과회신 확인 · 종결 처리	사례별 의사결정과 기록을 한 화면에서 수행

IV. 조기 선별 및 진단시스템 구축

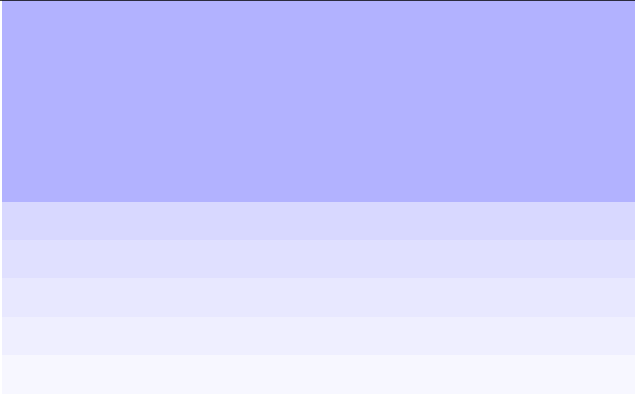
경보 및 추적일정	이번 주 예정 일정, 지연 사례, 결과 미회신 사례	예정일 초과 또는 회신 지연 시 자동 경보 생성	추적 누락과 회신 누락을 줄이는 일정 관리
통계/내보내기	기관별 수행건수, 고위험군 분류율, 의뢰율, 추적 완료율, CSV 추출	시범운영 지표를 월별·기관별로 집계	관리자 보고와 성과평가 자료 생산

자료: 연구진 작성

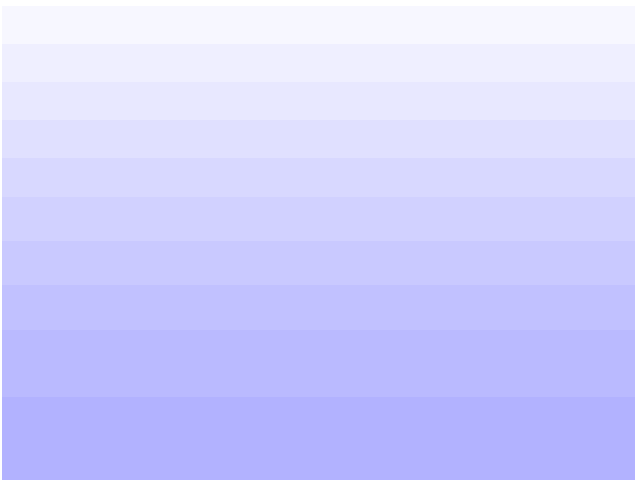
(3) 현장 적용을 위한 운영 원칙

- 경보 규칙은 너무 복잡하게 설계하기보다 고위험 미의뢰, 결과 미회신, 오늘 예정 추적, 재접촉 지연처럼 현장 대응이 가능한 최소 항목부터 적용하는 것이 바람직함.
- 또한 대시보드의 목적은 성능 경쟁이 아니라 업무 누락 감소에 있으므로, 시범운영 초기에는 적은 수의 핵심 지표와 단순한 색상 경보 규칙으로 시작하고, 운영자료가 축적된 이후 기관별 특성에 맞추어 세분화하는 것이 타당함.
- 본 설계안은 구글 폼·시트 기반 MVP에서도 구현 가능한 수준을 전제로 하였으며, 향후 웹앱 또는 기관 시스템으로 전환되더라도 동일한 데이터 구조와 케이스관리 로직을 유지할 수 있도록 설계하는 것을 원칙으로 함.
- 종합하면, 디지털 기반 추적관리 개념모델과 대시보드 설계는 조기선별 결과가 교육, 의뢰, 결과확인, 재접촉, 추적종결로 이어지는 표준 업무흐름을 지원하기 위한 최소 실행모형으로 제안할 수 있음.





V. 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 및 정책제언

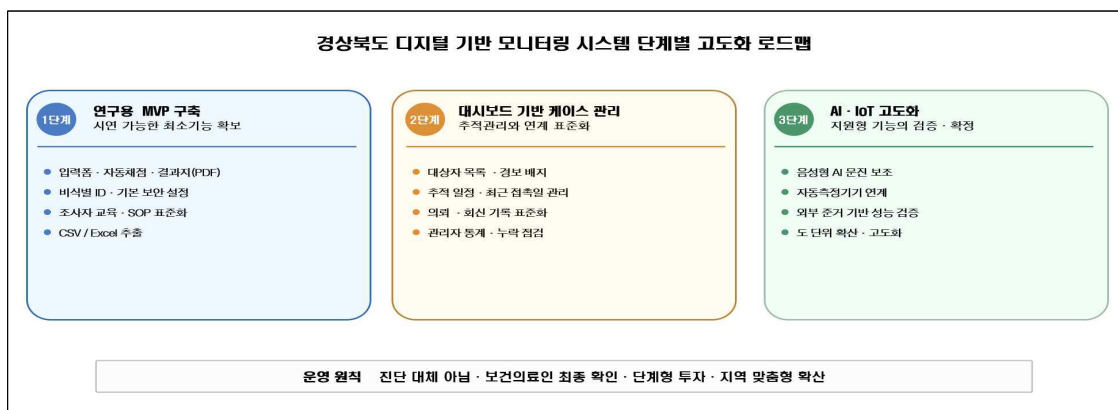


여

백

V. 디지털기반 모니터링 시스템 구축 및 정책제언

- 본 장은 AI 전문가 자문 결과를 반영하여 경북형 심방세동 조기선별 도구 (문진+요골동맥 촉진)를 기반으로, 지역사회 보건 현장에서 선별 - 의뢰 - 추적관리가 단절되지 않도록 지원하는 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 방향과 정책적 확산 전략을 제시하기 위함임.
- 본 연구는 연구기간 및 현장 여건상 심전도(ECG) 준거를 전수 확보하는 수준의 “진단 시스템”을 구축하기보다는, 보건(지)소·보건지소·복지관·방문건강 관리 등 현장 접점에서 표준화된 입력 - 자동채점 - 위험군 분류 - 교육/의뢰 - 추적관리 기록이 가능하도록 “시연 가능한 프로토타입”과 “정책·운영 설계안”을 마련하는 데 중점을 두었음.
- 디지털 전환은 초기부터 대규모 시스템을 구축하기보다, 단계형(1~3단계)으로 추진하는 것이 현실적이며, ① 최소기능 프로토타입(MVP) 구축 → ② 대시보드 기반 추적관리(케이스관리) → ③ 의사결정지원 AI 및 IoT 연계 확장 순으로 고도화하는 로드맵을 제안함<그림 V-1>.
- 특히 “AI 적용”은 의료진의 진단·치료 결정을 대체하는 진단 AI가 아니라, 누락·모순 점검, 자동 요약, 표준 권고문 제안, 추적관리 우선순위 정렬 등 의사결정/운영지원(Decision/Operational Support) 범위로 명확히 한정함으로써 현장 수용성과 윤리·책임성 문제를 동시에 고려함.



자료: 연구진 구성

<그림 V-1> 경상북도 디지털 기반 모니터링 시스템 단계별 고도화 로드맵

1. AI 기반 심방세동 모니터링 가능성 탐색

가. AI 적용 범위 및 역할 정의

- 심방세동은 무증상 또는 비특이 증상으로 인해 지역사회에서 조기 발견이 어렵고, 고위험군이 적절히 의뢰되지 않거나 추적에서 이탈할 경우 뇌졸중 등 중증 합병증 위험이 증가할 수 있음. 따라서 지역사회 접점에서 확보되는 문진·촉지·추적 데이터를 활용하여 업무 누락을 줄이고, 위험군을 놓치지 않도록, 표준화된 조치로 연결하는 의사결정지원 체계가 필요함.
- 본 연구에서 제안하는 AI 적용은 “확진/진단”을 수행하는 것이 아니라, 보건 의료인의 업무를 보조하여 데이터 품질과 운영 일관성을 높이는 지원형 기능으로 구성함. 이는 연구기간 내 실현 가능한 규칙 기반 자동화에서 시작하여, 향후 ECG 준거 확보 시 검증된 예측모형으로 고도화하는 단계형 로드맵과 결합될 수 있음.
- 또한 고령층의 디지털 문해력 편차와 현장 책임 구조를 고려할 때, AI는 어르신 단독 무인형보다 보건의료인 동반형 인터페이스로 우선 설계하는 것이 타당함. 즉, 음성형 AI가 질문을 읽어 주고 응답을 자동 기록하되, 최종 확인과 설명, 의뢰 판단은 보건의료인이 수행하는 구조가 적절함<그림 V-2>.

AI 적용 범위 및 비적용 범위 구분표	
AI 하는 것 (Decision / Operational Support)	AI 하지 않는 것 (Not diagnostic AI)
누락·오류·모순 경고 미응답, 비일관 응답, 추적시간 미충족을 즉시 알림	심방세동 진단/확진 심방세동 확진/제제 진단을 내리지 않음
자동제침·요약 총점·하위점수 산출, 위험요약 및 관리자 확인 포인트 제시	치료 및 처방 결정 치료/처방 결정을 하지 않음(항응고제/약물 변경/응급실 전원 등)
표준 권고안 제안 추가검사 권고, 교육문구, 추적주기(1주/1개월/3개월) 제안	심전도 판독 ECG 판독·진단 대체 하지 않음(준거 확보 시 외부검증 로드맵만)
맞춤형 교육 문구 제안 건강문해력과 증상 유형을 반영한 쉬운 안내 문장 제안	유형별 군 분류 AI가 자동으로 최종 분류를 확정하지 않음(최종판단 보건의료인)
추적관리 리마인더 재방문·전화 일정, 불규칙적 지속 여부, 재점측 필요 알림	개인정보 최종 관리 개인정보·과수집·무단전송·2차 활용 하지 않음(최소수집·암호화)
데이터 품질 리포트 결측률, 조사자 편차, 입력 로그 등 운영 품질 점검	응급상황 단독 파악 응급 위험을 AI 단독으로 판단하지 않음(응급 증상 시 표준 안내)

자료: 연구진 구성

<그림 V-2> AI 적용 범위 및 비적용 범위

나. 최소데이터셋(MDS) 및 단계형 알고리즘 고도화 로드맵

- 현 단계에서 현장 수집이 가능한 데이터는 대상자 기본정보, 생의학 문항, 신체·심리·사회 문항, 요골동맥 측지 결과, 의뢰 여부, 결과 회신 여부, 추적 완료 여부 등으로 요약된다. 이러한 정보는 1단계 규칙 기반 자동화에 충분한 수준이며, 동시에 이후 예측모형 학습자료로 확장 가능한 최소 기반이 됨.
- 최소데이터셋은 비식별 ID, 조사일시, 조사자 정보, 문진 응답값, 자동 역제점 여부, 생의학 총점, 심리사회 총점, 측지 결과(30초/필요시 60초), 잠정 위험군 분류, 의뢰 권고 여부, 실제 의뢰 여부, ECG 시행 여부, ECG 결과 확인 여부, 추적관리 상태, 재방문 여부를 포함하도록 설계함.
- 알고리즘 고도화는 3단계로 추진하는 것이 타당하다. 1단계는 현재 연구결과를 반영한 규칙 기반 자동화 단계로, 문진 점수와 측지 결과를 결합하여 잠정 위험군을 분류하고 결과지를 생성하는 수준이다. 2단계는 보건(지)소 - 협력 의료기관 연계를 통해 ECG 준거자료와 추적결과가 축적된 후, 지도학습 기반의 예측모형을 탐색하는 단계이다. 3단계는 반복 방문자료와 IoT 연계 데이터가 충분히 축적된 이후, 시계열 위험예측과 맞춤형 경고, 추적관리 우선순위화를 포함하는 고도화 단계임.
- 다만 현 시점에서는 3단계 기술 가능성을 과도하게 전면화하기보다, 1단계 규칙 기반 로직의 안정화와 2단계 학습자료 축적이 가능한 데이터 아키텍처를 먼저 마련하는 것이 현실적임.

다. 평가·검증 프레임 및 핵심성과지표(KPI)

- 본 시스템의 평가는 단순한 예측성능 지표만으로 판단하기보다, 선별 - 의뢰 - 검사 - 추적관리 전 과정의 운영성과를 함께 평가하는 방식으로 설계할 필요가 있음.
- 기술적 평가지표에는 민감도, 특이도, AUC, 양성예측도, 음성예측도, 누락률, 데이터 입력 오류율 등을 포함하고, 운영성과 지표에는 고위험군 의뢰율,

ECG 검사 이행률, 결과 회신률, 추적완료율, 재방문율, 케이스관리 소요시간, 데이터 누락 감소율 등을 포함함.

- 사용자 수용성 측면에서는 보건의료인의 사용편의성, 교육 이수 후 독립 사용 가능성, 결과지 이해도, 고령층의 설명 수용도, 현장 업무부담 변화 등을 함께 점검함.
- 따라서 본 연구의 디지털 시스템 평가는 ‘성능이 좋은가’만이 아니라 ‘현장에서 작동하는가’와 ‘정책사업으로 확장 가능한가’를 동시에 검증하는 구조로 설계하는 것이 바람직함.

2. 앱 기반 심방세동 모니터링 프로토타입 개발 탐색

가. 보건의료인 중심 앱·웹 프로토타입 설계 원칙

- 앱 기반 프로토타입은 일반 주민 자가입력정보보다 보건(지)소 간호사, 방문간호사, 건강관리 담당자, 협력의료기관 실무자 등 보건의료인 중심의 업무지원형 도구로 설계하는 것이 우선임.
- 이는 고령층의 디지털 문해력 편차와 현장 조사 환경을 고려할 때, 전문인력이 질문을 표준화하여 입력하고 결과를 설명하는 구조가 정확도와 수용성을 모두 높일 수 있기 때문임.
- 프로토타입은 앱 또는 웹앱 형태로 구현하되, 기기 제약이 적고 출력·공유가 쉬운 구조를 우선 적용함. 초기 MVP는 별도 고도 서버구축보다도 현장 적용성과 사용성 검증에 초점을 두고 설계하는 것이 적절함.

나. MVP 기능 구성 및 운영 흐름

- MVP의 기본 흐름은 등록 및 동의(비식별 ID 부여) → 문진 입력 → 자동역채점 및 총점 산출 → 측지 입력(30초, 필요시 60초) → 잠정 위험군 자동분류 → 결과지(PDF) 생성 및 교육·의뢰 안내 → 저장 및 내보내기(CSV/Excel) → 대시보드 기반 케이스관리의 순서로 구성함<그림 V-3>.



자료: 연구진 작성

<그림 V-3> 보건의료인 중심 앱 기반 운영 흐름

- 결과 화면에는 ‘본 결과는 조기선별 결과이며 의학적 진단이 아님’이라는 문구를 명확히 표시하고, 고위험 신호 확인 시 협력 의료기관 평가로 연계하는 구조를 유지함.
- 또한 결과지에는 대상자 설명용 요약, 보건의료인용 의뢰 권고, 추적관리 일정, 재방문 필요 여부가 함께 제시되도록 설계하여, 단순 점수표가 아닌 현장 실행형 도구가 되도록 해야 함.

다. 단계적 확산을 위한 운영 패키지 및 현장 적용 전략

- 앱 기반 프로토타입을 실제 사업으로 확산하기 위해서는 소프트웨어 기능만이 아니라 운영 패키지를 함께 설계하는 것이 적절함. 운영 패키지에는 표준 조사 지침, 촉진 교육자료, 결과 설명 문안, 의뢰서 서식, 결과 회신 양식, 케이스관리 기준, 사용자 교육 모듈, 데이터 품질관리 규칙이 포함되어야 함.
- 초기 시범사업은 보건(지)소 단위의 제한된 인원과 기관에서 시작하되, 사용성 점검과 업무부담 분석을 거쳐 기능을 단순화하거나 보완하는 방식으로 단계적으로 확산하는 것이 바람직함.
- 특히 경상북도와 같이 지역 간 의료접근성 차이가 큰 구조에서는 보건(지)소 단독 운영이 아니라 지역책임의료기관, 심뇌혈관질환센터, 민간 협력의료기관과의 연계체계를 포함한 운영전략이 필요함.

3. IoT 연계 심방세동 모니터링 활용 가능성 평가

가. IoT 연계 옵션 및 단계적 도입 우선순위

- IoT 연계는 한 번에 전면 도입하기보다 정확도, 비용, 교육난이도, 유지보수, 개인정보 처리부담을 종합적으로 고려한 단계형 접근이 필요함.
- 1순위는 handheld 단일유도 ECG 도입 검토이다. 이는 불규칙 맥박이 확인된 대상자에게 현장에서 추가 신호를 확보하거나 병원 의뢰 전 설명자료를 보

V. 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 및 정책 제언

완하는 용도로 활용 가능성이 높음. 다만 초기 단계에서는 자동 판독이나 질환 판정 기능을 전면화하지 않고, 신호 확보 및 의뢰 보조 수준으로 사용하는 것이 안전함.

- 2순위는 불규칙맥 감지 혈압계 또는 기본 활력징후 장비 연계이다. 이는 기존 만성질환 관리 흐름과 결합이 쉽고, 사용법이 단순하며, 직원 교육부담이 비교적 낮아 실무 적용성이 높음.
- 3순위는 PPG 웨어러블 등 착용형 장비의 선택적 도입이다. 다만 고령층의 착용 지속성, 충전과 동기화, 데이터 품질 편차, 개인정보 전송 동의 관리가 동시에 요구되므로, 초기 전면도입보다 반복 증상 호소자나 추적관리 취약군을 대상으로 한 제한적 파일럿이 타당함<표 V-1>.

<표 V-1> IoT 연계 장비 옵션 비교

장비/방식	측정핵심	장점	한계	경북형 우선순위
Handheld 단일유도 ECG	리듬 확인 불규칙성	비교적 높은 판별력 의료기관 연계 용이	장비비/교육 필요	상
불규칙맥 감지 혈압계/oscilometry	맥박수 불규칙성	기존 혈압측정 흐름과 결합 가능 사용 편의성 높음	진단 확정 불가 반복 확인 필요	상
PPG 웨어러블/ 스마트밴드	연속적 심박패턴	장시간 모니터링 가능 생활환경 데이터 확보 가능	고령층 수용성· 착용 지속성 한 계	중
AI 보조형 키오스크+ 자동측정부	문진 자동기록+맥 박수·규칙 성	무인 보조와 자동 입력 결합 대량 선별 가능성	현장 안전관리· 책임 구조 설계 필요	중
맥박 강도 센서 탐색	강도·파형 등 보조정보	연구 확장성 있음	표준화와 해석의 불확실성 큼	하

자료: 연구진 작성

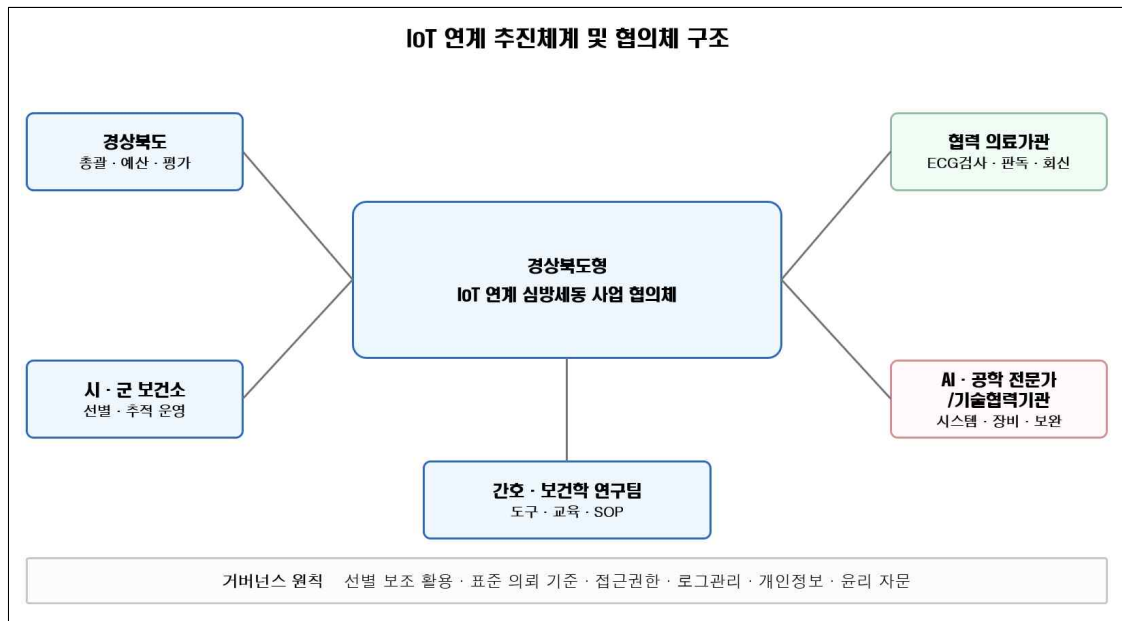
나. 사업 추진체계 및 협의체 구성·운영

- 경상북도형 디지털 모니터링 시스템은 단일 기관 중심이 아니라 경상북도, 보건(지)소, 협력 의료기관, 심뇌혈관질환센터, 정보화 지원조직, 전문가 자문

심방세동 조기진단 및 모니터링 시스템 구축 연구

단이 참여하는 다기관 협력 구조로 운영하는 것이 적절함.

- 이를 위해 사업 초기에는 ‘경북형 심방세동 디지털 모니터링 협의체(가칭)’를 구성하여, 선별기준, 의뢰 흐름, 결과 회신 체계, 데이터 표준, 교육훈련, 장비도입 우선순위, 개인정보보호 기준을 공동으로 점검할 필요가 있음.
- 협의체는 단순 자문기구가 아니라 시범사업 설계, 운영 중 문제 조정, 성과 평가, 단계적 확산계획 수립을 함께 담당하는 실무형 거버넌스로 설계하는 것이 바람직함.
- 경상북도형 IoT 연계 추진체계와 협의체 구조는 <그림 V-4>와 같음.



자료: 연구진 작성

<그림 V-4> IoT 연계 추진체계 및 협의체 구조

다. 보안·윤리·규제 대응

- 본 시스템은 개인정보 최소수집, 비식별 ID 사용, 접근권한 차등화, 접속 및 수정 로그 기록, 보관·파기 기준 명문화 등 기본적 개인정보보호 원칙을 운영지침 수준에서 구체화해야 함.
- 특히 시스템 또는 결과지에서 ‘진단’, ‘확진’, ‘질환 판정’과 같은 표현은 지양하고, ‘조기선별 결과’, ‘의료기관 평가 권고’, ‘보건의료인 확인 필요’와

같은 문구를 사용하여 규제 리스크를 낮추는 것이 필요함.

- 디지털 의료제품 관련 규제는 제품의 실제 기능보다도 의도된 사용 목적과 표현 방식에 따라 달라질 수 있으므로, 초기 시범사업 단계에서는 의료기기적 주장(claim)을 최소화하고 건강관리·운영지원 성격을 분명히 하는 것이 안전함.
- 종합하면, 경상북도형 심방세동 디지털 시스템은 AI의 과도한 자동화보다 지역사회 조기선별 - 의뢰 - 추적관리의 표준화와 업무지원에 초점을 둘 때 가장 실현 가능성이 높음. 이에 따라 단기적으로는 규칙 기반 MVP와 보건의료인 중심 앱·웹 시스템을 구축하고, 중기적으로는 ECG 준거자료와 추적데이터를 축적하여 예측모형 검증에 추진하며, 장기적으로는 IoT 기반 반복 모니터링과 지역 확산 모델로 발전시키는 단계 전략이 적절함.

4. 결론 및 정책제언

가. 연구결과 종합

- 본 연구는 경상북도 지역사회 노인을 대상으로 병원 이전 단계에서 심방세동 고위험군을 조기에 선별하기 위한 문진 기반 도구를 개발하고, 맥박측지(S2)를 결합하여 현장 적용성을 강화하였음. 또한 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 방향을 단계형 로드맵(MVP - 대시보드 - 의사결정지원 AI/IoT)으로 제시하여, 단순 도구 개발을 넘어 운영체계 구축 가능성을 함께 제안하였음.
- 디지털화의 핵심은 진단을 자동화하는 것이 아니라, 선별 결과가 교육·의뢰·추적관리로 이어지도록 표준화된 기록과 경보 체계를 마련하는 것이며, 이 과정에서 AI는 누락·모순 경고, 자동 요약, 표준 권고문 제안 등 지원형 기능으로 적용하는 것이 타당함.
- 시범운영 수준에서는 Google Forms/Sheets 기반 구현만으로도 입력 - 자동채점 - PDF 결과지 - 대시보드 - CSV 추출이 가능하며, 최종보고에서 “시연 가능한 성과물”을 제시하였음.

나. 결론 도출

- 경북형 심방세동 조기선별 및 모니터링 체계는 보건(지)소·복지관·방문건강관리 등 지역사회 접점에서 선별 - 의뢰 - 추적관리를 표준화함으로써, 고위험군 누락을 줄이고 심전도 검사 접근성을 높이는 공공보건적 효과가 기대됨.
- 디지털 전환은 전면 시스템 구축이 아니라 단계형 추진이 현실적이며, 1단계에서는 MVP를 통해 데이터 구조·운영규칙·성과물을 확보하고, 2단계에서는 대시보드 기반 케이스관리 체계를 구축하며, 3단계에서는 음성형 AI 문진보조와 IoT 연계 자동측정기기 연계를 포함한 고도화 연구를 추진하는 단계형 전략이 업무 효율과 정확도를 점진적으로 개선하는 로드맵으로서 적절함.
- 본 연구는 경상북도의 초고령 인구 구조와 지역 간 의료접근성 격차를 반영하여, 심방세동 조기선별 도구 개발, 현장 적용형 디지털 프로토타입 설계, 정책 확산 전략을 하나의 흐름으로 통합 제시하였다는 점에서 의의가 있음. 특히 병원 이전 단계에서 보건의료인이 활용할 수 있는 문진·측지 기반 선별모형을 마련하고, 이를 교육·의뢰·추적관리로 연결하는 운영형 디지털 모니터링 체계를 제안함으로써 지역사회 예방 중심 관리모형의 기초를 제시하였음.
- 다만 본 연구는 지역사회 표본과 제한된 외부 준거(ECG) 확보 여건에서 수행된 탐색적·개발 연구라는 점에서 한계를 가짐. 따라서 본 보고서에서 제안한 경북형 모델은 즉시 전면 시행의 확정모형이라기보다, 시범사업을 통해 성능과 운영 가능성을 검증·보완해 나갈 수 있는 표준모형(안)으로 이해하는 것이 타당함. 향후에는 협력 의료기관과의 연계를 통해 ECG 준거자료를 축적하고, 의뢰율·검사 이행률·결과 회신률·추적 완료율 등 운영 성과지표를 체계적으로 평가함으로써 정책 확산의 근거를 강화할 필요가 있음.

다. 정책제언

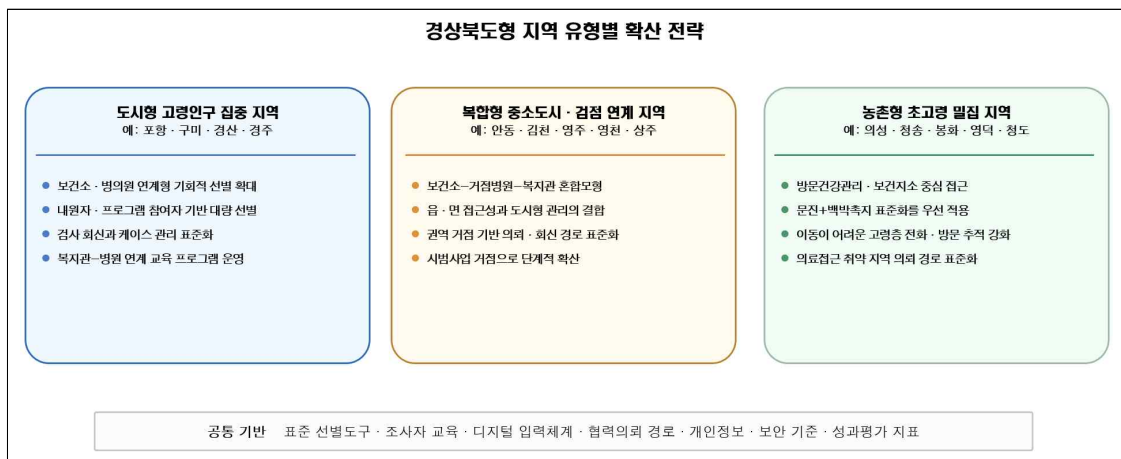
(1) 도 단위 표준 운영모델 제시

- 경상북도형 디지털 기반 심방세동 모니터링 체계는 도시형 고령인구 집중 지역과 농촌형 초고령 밀집 지역의 이중 구조를 고려하여 차별화된 확산 전

V. 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 및 정책 제언

락을 적용할 필요가 있으며, 공통적으로는 표준 선별도구, 조사자 교육, 디지털 입력체계, 협력 의뢰 경로, 개인정보·보안 기준을 기반으로 하여야 함. 지역 유형별 확산 전략은 <그림 V-5>와 같음.

- 보건(지)소·방문건강관리·복지관을 활용한 표준 흐름(대상자 발굴 - 문진 - 촉진 - 자동채점 - 교육/의뢰 - 추적관리)을 도 단위 운영지침으로 제시하고, 시범지역(예: 김천·구미·상주 등)에서 파일럿 후 확산을 추진할 것을 제언함.



자료: 연구진 작성

<그림 V-5> 경상북도형 지역 유형별 확산 전략

(2) 운영 패키지 보급

- 도구(설문지/디지털 입력)만 배포하지 말고, 채점표/자동채점, 1페이지 SOP, 결과지(PDF), 교육자료, 의뢰 안내문을 포함한 패키지로 보급하여 현장 적용성을 확보할 것을 제언함.

(3) 협력 의료기관 연계 강화

- 고위험군의 ECG 검사 접근경로(예약 - 검사 - 결과확인)를 최소 수준으로 표준화하고, 의뢰 이후 추적이 끊기지 않도록 보건(지)소-의료기관 간 협력 절차를 마련할 것을 제언함.

(4) 디지털/AI 단계형 추진

- 1단계(MVP) - 2단계(대시보드) - 3단계(지원형 AI/IoT)로 단계형 추진계획과 투자항목을 제시하여 재정 리스크를 낮추고, 성과 추적 기반으로 확산할 것을 제언함.

(5) 보안·윤리·책임 체계 선제 구축

- 비식별 ID, 최소 수집, 접근권한, 로그 기록, 보관/파기 기준을 운영지침에 포함하고, AI는 진단이 아닌 지원형 기능으로 제한하여 책임소재 문제를 예방할 것을 제언함.

(6) 성과평가 지표 설정

- 선별 수행률, 고위험군 분류율, 의뢰율, 검사 이행률, 추적 완료율, 추적 누락률, 데이터 결측률 등을 핵심 지표로 설정하여 시범사업 효과를 계량화하고, 도 단위 확산의 근거를 축적할 것을 제언함.
- 정책제언의 종합 내용은 <표 V-5>와 같음.

V. 디지털 기반 모니터링 시스템 구축 및 정책 제언

<표 V-5> 경상북도 지역 유형별 확산 전략 및 정책 제언 종합표

지역 유형	대표 적용 예시	위험 구조·우선 목표	권장 운영모형	디지털·AI 우선기능	핵심 정책 제언	성과관리 지표
도시형 고령인구 집중 지역	포항 · 구미 · 경산 · 경주	고령인구 절대규모가 크고 의료기관 접근성이 상대적으로 양호함. 많은 대상자를 빠르게 선별 하고 의뢰-검사-추적을 표준 화하는 것이 핵심.	보건(지)소-병원·의원 연계형 기획적 선별 만성질환관리·건강상 담·복지관 프로그램 과 연계 대량 등록 및 케이스 관리 운영	대시보드 목록·경보 검사 회신 누락 알림 교육·의뢰 문구 자동 제안	협력 의료기관 pool 구 성 ECG 가능기관 목록 제 공 병원·의원 회신 서식 표준화 도시권 홍보·교육 강 화	선별 수행률 의뢰율 검사 회신율 추적 완료율
복합형 중소도시 ·거점 연계 지역	안동 · 김천 · 영주 · 영천 · 상주	도시형 규모와 읍·면 접근 성 문제가 중첩되는 지역. 권역 거점을 중심으로 의뢰- 회신-추적 흐름을 묶는 것이 중요.	보건(지)소-거점병원- 복지관 혼합모형 읍·면 순회·행사 연 계 선별 권역 거점 기반 회 신·재연계 관리	권역별 대시보드 추적 일정·지연 경보 교육 패키지 표준 제 공	시범사업 우선지역 지 정 권역 거점기관 지정· 역할 분담 읍·면 의뢰 경로 표 준화 관리자 교육 강화	권역 커버리지 의뢰 소요시간 회신 지연률 추적 누락률
농촌형 초고령 밀집 지역	의성 · 청송 · 영양 · 봉화 · 영덕 · 청 도	고령화율·독거·교통취약이 중첩되어 미진단 가능성이 높음. 접근성 중심의 방문형 선별 과 재접촉 유지가 우선.	방문건강관리·보건지 소 중심 접근 문진+맥박측지 표준화 를 우선 적용 전화·방문 기반 추적 관리 강화	오프라인 입력 후 동 기화 간소화된 경보 체계 방문 일정·재접촉 관 리	보건지소 장비·교육 우선 지원 이동지원·의뢰 연계 강화 가족·돌봄자 연계 안 내문 보급 쉬운 문장 교육자료 제공	방문 선별 건수 고위험군 발견률 의뢰 이행률 재접촉 성공률
공통 기반	전 시·군 공통	지역 유형과 무관하게 표준 화·보안·연계·품질관리가 공통 기반이 됨. 도 단위 운영모델과 성과평 가 체계를 함께 마련해야 함.	표준 선별도구·자동 채점·SOP 보급 조사자 교육 및 역할 분담 협력 의뢰-회신-추적 기준 통일	비식별 ID 자동채점·PDF 결과지 권한관리·로그관리 CSV/대시보드 표준	단계형 추진(MVP→대 시보드→AI·IoT) 패키지 보급 보안·윤리·책임 체 계 선제 구축 성과지표 정례 점검	데이터 결측률 조사자 편차 교육 이수율 시스템 사용률

자료: 연구진 작성

참 고 문 헌

- 경상북도. (2024. 12. 30.). 「기본통계, 노인인구현황」. 경상북도.
- 대한부정맥학회. (2024). 「한국 심방세동 팩트 시트 2024」. 대한부정맥학회.
- 법제처 국가법령정보센터. (2026). 「디지털의료제품법」. 법제처 국가법령정보센터.
- 보건복지부. (2026. 1. 7.). 「건강검진 실시기준」 [보건복지부고시 제2026-6호]. 보건복지부.
- 식품의약품안전처. (2025. 1. 24.). 「디지털의료제품 법령 시행에 따른 업무 안내서」. 식품의약품안전처.
- 이문수. (2026. 3. 13.). 「전문가 자문 의견서: AI 도입 가능성 검토」. 경상북도형 심방세동 조기진단(선별) 및 모니터링 시스템 구축 연구 내부 자문자료.
- 통계청 국가통계포털(KOSIS). (2024). 「고령인구비율(시도/시/군/구)」. 통계청.
- Antipetrovitch, P., Mortara, D., Barrios, J., et al. (2024). Continuous atrial fibrillation monitoring from photoplethysmography: comparison between supervised deep learning and heuristic signal processing. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 10(2), 334-345.
- Aronis, K. N., Edgar, B., Lin, W., et al. (2017). Health literacy and atrial fibrillation: relevance and future directions for patient-centred care. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*, 6(2), 52-57.
- Barbosa, I. O. F., de Oliveira, B. C., Santos, C. K. M., et al. (2025). Smartphone-based applications for atrial fibrillation detection: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy. *Telemedicine and e-Health*, 31(6), 687-700.
- Blok, S., Gielen, W., Piek, M. A., et al. (2025). Performance of a medical

- smartband with photoplethysmography technology and artificial intelligence algorithm to detect atrial fibrillation. *mHealth*, 11, 5.
- Brik, T., Harskamp, R. E., & Himmelreich, J. C. L. (2024). Screening and detection of atrial fibrillation in primary care: current practice and future perspectives. *European Heart Journal Supplements*, 26(Suppl 4), iv12-iv18.
- Callanan, A., Quinlan, D., O'Shea, E., et al. (2022). Atrial fibrillation (AF) pilot screening programme in primary care in Ireland: an implementation study protocol. *BMJ Open*, 12(2), e054324.
- Chugh, S. S., Havmoeller, R., Narayanan, K., et al. (2014). Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 study. *Circulation*, 129(8), 837-847.
- Dahlberg, M., & Jakobsson, U. (2025). Nurse-led atrial fibrillation clinics in primary health care: a review of the evidence. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 43(2), 510-514.
- Elbadawi, A., Sedhom, R., Gad, M., et al. (2022). Screening for atrial fibrillation in the elderly: a network meta-analysis of randomized trials. *European Journal of Internal Medicine*, 105, 38-45.
- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*, 196(4286), 129-136.
- Gill, S., Bunting, K. V., Sartini, C., et al. (2022). Smartphone detection of atrial fibrillation using photoplethysmography: a systematic review and meta-analysis. *Heart*, 108(20), 1600-1607.
- Guo, Y., Lane, D. A., Wang, L., et al. (2020). Mobile health technology to improve care for patients with atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(13), 1523-1534.
- Hobbs, F. D. R., Fitzmaurice, D. A., Mant, J., et al. (2005). A randomised controlled trial and cost-effectiveness study of systematic screening (targeted

- and total population screening) versus routine practice for the detection of atrial fibrillation in people aged 65 and over: the SAFE study. *Health Technology Assessment*, 9(40), iii-iv, ix-x, 1-74.
- Hsieh, C.-Y., Kao, Y.-H., Sung, Y.-F., et al. (2022). Validation of risk scores for predicting atrial fibrillation detected after stroke based on an electronic medical record algorithm: a registry-claims-electronic medical record linked data study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 888240.
- Kim, D., Yang, P.-S., Jang, E., et al. (2020). The optimal drug adherence to maximize the efficacy and safety of non-vitamin K antagonist oral anticoagulant in real-world atrial fibrillation patients. *Europace*, 22(4), 547-557.
- Kim, Y. G., Lee, K.-N., Baek, Y.-S., et al. (2024). Atrial fibrillation fact sheet in Korea 2024 (part 3): treatment for atrial fibrillation in Korea: medicines and ablation. *International Journal of Arrhythmia*, 25, 15.
- Lee, S. R., Choi, E. K., Jung, J. H., et al. (2021a). Lower risk of stroke after alcohol abstinence in patients with incident atrial fibrillation: a nationwide population-based cohort study. *European Heart Journal*, 42(46), 4759-4768.
- Lee, S. R., Choi, E. K., Jung, J. H., et al. (2021b). Smoking cessation after diagnosis of new-onset atrial fibrillation and the risk of stroke and death. *Journal of Clinical Medicine*, 10(11), 2238.
- Lee, S. R., Kim, D., Lee, S. H., et al. (2024). Atrial fibrillation fact sheet in Korea 2024 (part 1): epidemiology of atrial fibrillation in Korea. *International Journal of Arrhythmia*, 25, 13.
- Li, P. W. C., Yu, D. S. F., & Yan, B. P. (2025). Nurse-led multicomponent behavioral activation intervention for patients with atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 18(1), e013236.
- Li, Y.-G., Pastori, D., Farcomeni, A., et al. (2019). A simple clinical risk score

- (C₂ HEST) for predicting incident atrial fibrillation in Asian subjects: derivation in 471,446 Chinese subjects, with internal validation and external application in 451,199 Korean subjects. *Chest*, 155(3), 510-518.
- Magnani, J. W., Schlusser, C. L., Kimani, E., et al. (2017). The atrial fibrillation health literacy information technology system: pilot assessment. *JMIR Cardio*, 1(2), e7.
- Middeldorp, M. E., Kamsani, S. H., & Sanders, P. (2023). Obesity and atrial fibrillation: prevalence, pathogenesis, and prognosis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 79, 50-57.
- Oh, Y. H., & Kim, H. Y. (2021). Individualized education focusing on self-management improved the knowledge and self-management behaviour of elderly people with atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Practice*, 27(4), e12902.
- Park, Y. J., & Bae, M. H. (2025). Screening and diagnosis of atrial fibrillation using wearable devices. *Korean Journal of Internal Medicine*, 40(1), 7-14.
- Palaiodimou, L., et al. (2024). Screening for atrial fibrillation in high-risk patients: Implications for stroke prevention. *European Journal of Neurology*, 31(8), 2301 - 2312.
- Reading, S. R., Go, A. S., Fang, M. C., et al. (2017). Health literacy and awareness of atrial fibrillation. *Journal of the American Heart Association*, 6(4), e005128.
- Sridhar, A. R., Cheung, J. W., Lampert, R., et al. (2024). State of the art of mobile health technologies use in clinical arrhythmia care. *Communications Medicine*, 4, 218.
- Svennberg, E., Engdahl, J., Al-Khalili, F., et al. (2015). Mass screening for untreated atrial fibrillation: the STROKESTOP study. *Circulation*, 131(25), 2176-2184.

- Tiensuntisook, N., Krudsood, S., Jaimchariyatam, N., et al. (2025). Systematic and opportunistic screening for atrial fibrillation and other arrhythmias in patients with obstructive sleep apnea: a prospective, single-center, cross-sectional study. *Scientific Reports*, 15, 24687.
- Uittenbogaart, S. B., Verbiest-van Gorp, N., Lucassen, W. A. M., et al. (2020). Opportunistic screening versus usual care for detection of atrial fibrillation in primary care: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 370, m3208.
- Van Gelder, I. C., Rienstra, M., Bunting, K. V., et al. (2024). 2024 ESC guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*, 45(36), 3314-3414.
- Vermeer, J. R., van den Broek, J. L. P. M., Dekker, L. R. C., et al. (2024). Impact of lifestyle risk factors on atrial fibrillation: mechanisms and prevention approaches - a narrative review. *International Journal of Cardiology: Cardiovascular Risk and Prevention*, 23, 200344.
- Wade, D. T., & Halligan, P. W. (2004). Do biomedical models of illness make for good healthcare systems? *BMJ*, 329(7479), 1398-1401.
- Wahab, A., Nadarajah, R., & Gale, C. P. (2025a). Screening for atrial fibrillation: a narrative review. *British Journal of Cardiology*, 32, 37-40.
- Wahab, A., Nadarajah, R., Larvin, H., et al. (2025b). Systematic screening for atrial fibrillation with non-invasive devices: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Regional Health - Europe*, 53, 101298.
- Wahlström, M., & Stelling Risom, S. (2022). The importance of self-management programmes in a comprehensive care approach for patients with atrial fibrillation. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 21(2), 95-96.
- Wijtvliet, E. P. J. P., Tieleman, R. G., van Gelder, I. C., et al. (2020). Nurse-led vs. usual-care for atrial fibrillation. *European Heart Journal*, 41(5),

634-641.

Wong, K. C., Nguyen, T. N., & Chow, C. K. (2024). Global implementation and evaluation of atrial fibrillation screening in the past two decades: a narrative review. *npj Cardiovascular Health*, 1, 17.

Woo, B. F. Y., Tam, W. W. S., Rangpa, T., et al. (2022). A nurse-led integrated chronic care e-enhanced atrial fibrillation (NICE-AF) clinic in the community: a preliminary evaluation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4467.

Yang, P.-S., Kim, J. Y., Kim, B.-S., et al. (2024). Atrial fibrillation fact sheet in Korea 2024: part 2—stroke prevention in Korean patients with atrial fibrillation. *International Journal of Arrhythmia*, 25, 14.

Yang, X., Huang, J., Huang, Z., et al. (2025). Screening for atrial fibrillation in stroke prevention: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 26(7), 36262.

Yan, B., Tu, H., Lam, C., et al. (2020). Nurse led smartphone electrographic monitoring for atrial fibrillation after ischemic stroke: SPOT-AF. *Journal of Stroke*, 22(3), 387-395.