

Software Requirements Specification

for

<Stroke Prediction System>

Prepared by <김명진, 김재민, 정유현, 천지윤>

<Team 5>

<2025-10-18>

Revision History

Name	Date	Reason For Changes	Version
Team 5	2025-10-18	최종 수정	Final

전체가이드: 시스템의 기능 (functionality)을 위주로 작성한다. 비기능적(non-functional) 요소의 경우 (예: 10초내 응답 (성능), 사용자 친화적 UI), 해당 문서에서는 기능적 요소와 따로 구분하지는 않으나, 기능적 요소와 비교하여 낮은 우선순위를 갖는다)

1. Introduction

1.1 Purpose & System Scope

본 시스템의 목적은 뇌졸중 고위험군 환자의 예방과 즉각 대응을 지원하는 것입니다. 최근 10 년간 뇌졸중 발생률은 꾸준히 증가하고 있으며, 65 세 이상 환자의 1 년 내 사망률이 30.6%에 달합니다. 그러나 골든 타임 이내 치료율은 16.3%에 불과하고, 재발률 또한 20.4%로 높아 신속한 대응과 꾸준한 관리가 절실한 상황입니다.

이에 따라 본 시스템은 단순 건강 모니터링을 넘어, ① 위험도 예측 및 조기 경고, ② 응급상황 자동대응(FAST Test 및 119 연결), ③ 생활습관 개선을 위한 시각화 피드백, ④ 보호자-환자 간 심리적 동기부여 기능(응원 메시지)을 통합적으로 제공하여, 예방·대응·심리·정보관리의 전주기적 관리체계를 구현하고자 합니다.

1.2. System Scope

사용자 별 주요 기능

사용자	주요 기능	설명
개인 사용자(환자)	건강 데이터 입력/위험도 예측	혈당, 혈압, 흡연, 음주, 활동량 등 데이터 입력 및 위험도 계산
	FAST 검사	뇌졸중 자가 진단 수행
	응급 상황 시 자동 연결	고위험 판정 시 즉시 응급 신고 및 보호자 알림 발송
	위험도 변화 시각화	금연과 금주 등 행동 변화 시 위험도 감소 효과를 그래프로 표현
	맞춤형 식단 큐레이터	건강 상태 기반 식단 추천 및 정보 제공
	응원 메시지 수신	가족/보호자의 격려 메시지 확인

가족/보호자	위험 알림 수신	환자 위험 발생 시 즉시 알림 상태 요약 조회
	응원 메시지 발송	환자에게 격려 메시지 전송으로 심리적 동기부여 제공
주치의	환자 패널 보기	환자 리스트 및 위험도 순으로 정렬
	코멘트 및 처방/진단 메모	환자 별 관리 메모 및 검사 권고
관리자	콘텐츠 관리	생활습관 가이드 관리 및 응원 메시지 AI 생성 및 규칙 설정
	알림 정책 관리	위험 임계치 및 경고 누적 기준 설정
	인프라 관리	DB 및 클라우드 서버, 네트워크 관리

시스템 설계의 범위 및 제한사항

본 시스템은 환자 중심의 디지털 헬스케어 플랫폼으로 설계되었으며, 명확한 기능적 경계를 설정했습니다.

시스템의 범위를 정의함에 있어 의료법규 준수와 실용적 구현 가능성을 고려하여 특정 기능들은 의도적으로 제외되었습니다. 실제 의료 행위에 해당하는 진단 및 투약 등의 기능은 의료인의 전문적 판단 영역으로 남겨두었으며, 보험 청구 등 외부 기관과의 연동 기능 또한 시스템 복잡도와 법적 책임 문제를 고려하여 제외하였습니다.

또한 하드웨어 기반의 실시간 생체 신호 수집 기능은 별도의 의료기기 인증이 필요한 영역으로 판단하여 초기 설계 범위에서 배제하였습니다. 이러한 제한사항 설정을 통해 시스템은 의료 보조 및 환자 관리 지원 도구로서의 명확한 정체성을 확립했습니다.

시스템 한계 (System Limitations)

- 1) 의료 행위의 비포함
- 2) 데이터 입력의 신뢰성 한계
- 3) 임시 모델의 일반화 한계
- 4) 네트워크 의존성

- 5) 실시간 생체신호 미지원
- 6) 보안 및 개인정보 보호의 한계
- 7) 응급 대응의 물리적 한계

기대효과

1) 임상적 효과

본 시스템의 가장 중요한 기대효과는 뇌졸중의 조기 인지 및 신속 대응을 향상입니다. 환자의 증상 변화를 지속적으로 모니터링하고 이상 징후를 조기에 포착함으로써, 골든타임 내 적절한 의료 개입이 가능해진다. 이는 직접적으로 재발률 감소로 이어지며, 궁극적으로 뇌졸중 관련 사망률을 낮출 것입니다. 또한 체계적인 데이터 수집과 분석을 통해 환자 관리의 효율성이 크게 개선될 것으로 기대됩니다. 의료진은 환자의 상태를 실시간으로 파악할 수 있어 보다 정확하고 시의적절한 치료 계획을 수립할 수 있게 됩니다.

2) 심리사회적 효과

뇌졸중 환자와 그 가족은 재발에 대한 지속적인 불안감을 겪는 경우가 많습니다. 본 시스템은 정기적인 상태 확인과 즉각적인 피드백 제공을 통해 이러한 심리적 불안을 완화하는 효과를 가져올 것으로 기대됩니다. 환자는 자신의 건강 상태에 대한 객관적인 정보를 얻음으로써 안정감을 느낄 수 있으며, 이는 긍정적인 행동 변화로 이어질 수 있습니다. 건강한 생활습관 유지, 처방된 치료 계획의 준수 등 환자의 자발적인 건강관리 참여를 유도할 수 있다는 점에서 중요한 의의를 갖습니다.

3) 통합 커뮤니케이션 체계 구축 효과

본 시스템의 핵심 가치 중 하나는 보호자, 주치의, 환자 간 통합 커뮤니케이션 체계의 구축입니다. 기존의 파편화된 의사소통 방식을 극복하고, 모든 이해관계자가 동일한 정보를 공유하며 협력적으로 환자를 관리할 수 있는 플랫폼을 제공합니다. 보호자는 환자의 상태를 실시간으로 확인할 수 있어 적절한 돌봄을 제공할 수 있으며, 주치의는 환자와 보호자로부터의 정보를 통합적으로 관리하여 보다 효과적인 진료를 수행할 수 있습니다. 이러한 삼자 간의 원활한 정보 공유는 치료의 연속성을 보장하고, 의료 서비스의 질적 향상을 가져올 것으로 기대됩니다.

조기 인지 및 신속 대응을 통한 재발률과 사망률 감소, 환자의 심리적 안정 및 행동 변화 유도, 그리고 통합 커뮤니케이션 체계 구축이라는 세 가지 핵심 가치를 실현함으로써,

본 시스템은 뇌졸중 환자의 삶의 질 향상과 의료 자원의 효율적 활용에 기여할 수 있을 것입니다.

1.3. System Overveiw

본 시스템은 뇌졸중 고위험군 환자의 건강상태를 실시간으로 관리하고, 발병 가능성을 예측하며, 응급상황에 즉시 대응할 수 있도록 지원하는 통합 관리 플랫폼입니다. 단순 데이터 모니터링을 넘어, 환자·보호자·주치의·관리자가 하나의 생태계 내에서 정보를 공유하고 조치할 수 있도록 설계되었습니다.

시스템은 다음 네 가지 주요 모듈로 구성됩니다.

모듈	주요 담당	설명
사용자 관리 모듈	환자, 보호자, 주치의 계정 관리	사용자별 권한 기반 접근
데이터 분석 모듈	위험도 예측 및 FAST 검사	건강 데이터 기반 예측 및 응급 상황 분석 및 시각화
피드백/알림 모듈	응원 메시지, 진단 메모 알림 전송	심리적, 행동적 피드백 제공
시스템 운영 모듈	관리자	정책 관리, 콘텐츠 관리, DB 관리

전체 구조는 환자 중심의 입력, 분석, 공유 흐름으로 구성되며, 모든 사용자들은 모바일 및 웹 환경에서 상호 연결됩니다.

본 시스템의 주 사용자는 다음과 같이 환자, 보호자, 주치의, 관리자입니다. 각 사용자 별로 주요 기능과 상호작용은 다음 표와 같습니다.

사용자 구분	주요 기능	상호작용 요약
개인 사용자(환자)	건강데이터 입력, FAST 검사, 위험도 분석, 식단 추천	보호자, 주치의와 데이터 공유
가족/보호자	모니터링, 위험 알림 수신,	환자에게 동기부여 메시지

	응원메시지 발송	전달
주치의	환자 관리, 리포트 확인, 진단 메모 작성	환자 데이터 기반 관리
관리자	정책/콘텐츠 관리	시스템 유지보수

2. Overall Description

2.1 Product Perspective (제품 전망)

뇌졸중은 전 세계적으로 주요 사망 원인 중 하나이며, 생존자의 경우에도 심각한 후유증과 높은 재발 위험을 동반하는 질환입니다. 효과적인 뇌졸중 관리를 위해서는 조기 발견, 지속적인 모니터링, 그리고 환자-보호자-의료진 간의 원활한 소통이 필수적입니다. 본 연구에서는 이러한 요구사항을 충족하기 위한 통합 환자 관리 시스템의 설계 방향과 기대효과를 제시합니다.

시스템이 사용될 환경 및 맥락

본 시스템은 뇌졸중 고위험군 환자 및 가족, 주치의, 의료 관리자가 함께 참여하는 통합형 헬스케어 플랫폼입니다. 시스템은 다층적이고 유기적인 환경에서 작동하도록 설계되었습니다.

운영 환경 측면에서 본 시스템은 모바일과 웹 기반의 크로스 플랫폼으로 구현됩니다. 안드로이드와 iOS 운영체제를 모두 지원하며, 웹 브라우저를 통한 접근도 가능합니다. 데이터 처리는 클라우드 서버를 통해 이루어지며, 환자의 건강 데이터가 안전하게 저장되고 실시간으로 분석됩니다. 사용자 접근은 계정 기반 로그인 시스템을 통해 관리되며, 환자, 보호자, 주치의, 관리자 등 각 사용자의 권한이 명확히 분리되어 있습니다. 특히 응급대응 기능은 FAST 검사 결과를 기반으로 외부 전화 API 와 연동되어 119 에 자동으로 신고할 수 있는 체계를 갖추고 있습니다.

주요 사용 시나리오는 다음과 같은 순환 구조로 진행됩니다. 먼저 환자는 일상적으로 혈압, 혈당, 흡연, 음주 등의 건강 데이터를 시스템에 입력합니다. 시스템은 이렇게 수집된 데이터를 분석하여 뇌졸중 발생 위험도를 계산하고, 이를 시각적 피드백 형태로 환자에게 제공합니다. 고위험 상태가 감지되면 환자에게 즉시 알림이 전송되며, 동시에 보호자와 주치의에게도 경고가 발송됩니다. 주치의는 환자 패널을 통해 위험도 상위 환자를 우선적으로 관리할 수 있으며, 보호자는 환자에게 응원 메시지를 발송하여 심리적 동기를 강화할 수 있습니다. 관리자는 전체 시스템의 정책 및 가이드라인을

업데이트하여 시스템의 지속적인 개선을 도모합니다. 즉, 본 시스템은 단일 사용자 중심이 아닌 환자-보호자-의료진의 3자 협업 구조를 기반으로 한 데이터 순환형 헬스케어 생태계를 형성합니다.

기존 시스템 또는 유사 서비스와의 관계

본 시스템은 기존의 단순 건강관리 앱과 의료기관 내 환자 관리 시스템 사이의 중간 레벨 통합 솔루션으로 설계되었습니다. 기존 시스템들과의 관계를 구체적으로 살펴보면 다음과 같습니다. 일반 건강관리 앱들은 주로 혈압이나 혈당 등의 단순 기록 중심이며 개인 단독 관리 방식을 취하고 있습니다. 본 시스템은 이러한 개인 건강 데이터에 예측, 시각화, 응급대응, 심리지원 기능을 추가하여 기능적으로 확장합니다. 병원의 전자의무기록 시스템은 의료진 전용이며 병원 내에서만 한정적으로 사용됩니다. 본 시스템은 이러한 전자의무기록의 환자 데이터를 요약 및 예측 결과 형태로 공유할 수 있는 구조를 제공하여 기존 시스템을 보완합니다. 기존의 응급신고 앱들은 응급상황 시 사용자의 수동 신고에 의존하는 반면, 본 시스템은 FAST 검사 기반의 자동 응급전화 연동 및 보호자 자동 알림 기능을 통해 응급대응 체계를 혁신적으로 확장합니다. 단순 식단이나 운동 관리 앱들은 건강습관 추적에 중점을 두며 질환 예측 기능이 없는데, 본 시스템은 뇌졸중 위험도 기반의 맞춤형 식단 큐레이션을 제공하여 이러한 앱들의 기능을 대체합니다. 결과적으로 본 시스템은 기존 시스템을 완전히 대체하지 않으면서도, 환자의 일상 관리와 의료진의 전문 관리 사이에 존재하는 공백을 효과적으로 메우는 보완적 통합 솔루션으로 작동합니다.

기존 시스템의 한계 및 새로운 시스템의 필요성

기존 건강관리 시스템은 다음과 같은 한계를 지닙니다.

첫째, 단순 데이터 기록에 머물러 있어 질환 예측 기능이 부재합니다. 특히 뇌졸중과 같은 급성 질환의 경우, 조기 경고 체계의 부재는 치명적 결과로 이어질 수 있습니다.

둘째, 응급 대응이 수동적으로 이루어져, 환자가 스스로 신고하지 못할 경우 골든타임을 놓치는 위험이 있습니다.

셋째, 심리적 동기 부여 요소가 결여되어 생활습관 개선의 지속성이 떨어집니다.

넷째, 환자·보호자·의료진 간 정보 연계가 단절되어 협력 기반 관리가 불가능합니다.

이러한 문제를 해결하기 위해 본 시스템은 다음과 같은 새로운 가치를 제공합니다.

첫째, 예측 중심의 예방 의료 체계를 구현하여, 실시간 데이터 기반 뇌졸중 위험도 산출 및 조기 경고 제공

둘째, 자동화된 응급 대응(FAST 검사 결과 기반 119·보호자 자동연동)을 통해 즉각적 조치 가능

셋째, 통합 관리 생태계 구축, 즉 환자·보호자·주치의 간 실시간 데이터 공유 및 피드백

넷째, 심리지원·동기부여 기능을 통해 사용자의 지속적 건강관리 습관 유도

결국, 본 시스템은 단순 기록에서 벗어나 예측·대응·심리지원·협업을 결합한 예방 중심의 통합 뇌졸중 관리 플랫폼으로서 기존 시스템의 구조적 한계를 보완합니다.

2.2 Product Features (제품 기능)

기능 카테고리	세부 설명
Health Data Management	사용자 입력 건강정보 저장 및 시계열 분석
Stroke Risk Prediction	입력 데이터 기반 ML 또는 규칙 기반 위험도
FAST Self-Test	얼굴·팔·언어 기반 뇌졸중 자가 진단 테스트 수행 및 결과 판정
Emergency Response	고위험 판정 시 119 자동 연결, 보호자 및 주치의 알림 전송
Visualization & Motivation	생활습관 개선 시 위험도 변화 시각화 제공
Diet Recommendation	건강상태 기반 식단 및 영양정보 제공
Support Message System	보호자와 환자 간의 응원 메시지 전송 및 확인
Physician Panel & Report	주치의용 환자 리스트, 진단 메모, 리포트 열람

건강 데이터 관리 (Health Data Management)

본 기능은 시스템의 핵심 기반으로, 사용자가 직접 입력한 건강 데이터를 수집하고 이를 분석하여 뇌졸중 위험도를 계산하는 역할을 합니다. 사용자는 혈압, 혈당, 체중, BMI, 흡연 및 음주 여부, 운동량 등 주요 건강 지표를 주기적으로 입력하며, 시스템은 이를 시계열로 저장하여 장기적인 건강 추세를 파악합니다.

입력된 데이터는 내장된 규칙 기반 또는 간단한 머신러닝 모델을 통해 위험도를 산출하며, 산출 결과는 정상, 주의, 경고, 응급의 4 단계로 분류되어 사용자에게 제공됩니다. 이 기능을 통해 사용자는 자신의 건강상태를 수치로 확인하고, 위험 수준이 높을 경우 즉시 경고를 받을 수 있습니다. 또한 일정 주기마다 건강 리포트를 자동으로 생성하여 환자, 보호자, 주치의가 건강 변화 추세를 함께 열람할 수 있게 합니다. 이를 통해 단순 데이터 기록을 넘어 예측 기반의 자기 관리 체계를 확립할 수 있습니다.

응급 감지 및 대응 (Emergency Detection & Response)

이 기능은 뇌졸중의 가장 중요한 요소인 골든타임 내 대응을 실현하기 위한 실시간 감지 체계입니다. 환자가 이상 증상을 느낄 경우 앱 내에서 FAST 검사(Face, Arm, Speech, Time)를 수행할 수 있으며, 시스템은 검사 결과를 분석하여 즉시 응급 여부를 판정합니다.

만약 FAST 검사 결과가 고위험으로 판정될 경우, 시스템은 자동으로 119에 연결할 수 있는 선택창을 제공하고 동시에 보호자와 주치의에게 응급 알림을 전송합니다. 이때 응급 발생 시간, 검사 결과, 위치 정보 등은 자동 로그로 저장되어 사후 진료 및 통계 분석에 활용됩니다. 이를 통해 사용자는 증상이 시작되는 순간부터 신속한 대응과 다중 알림 체계를 동시에 확보하게 됩니다.

기존 응급신고 시스템이 사용자 인식 후 수동 신고에 의존했던 한계를 극복하고, 자가진단부터 응급콜, 데이터 공유까지 자동화된 구조를 제공한다는 점이 핵심적 차별점입니다.

예방 및 동기부여 기능 (Preventive Lifestyle & Motivation)

본 기능은 단순한 의료 데이터 관리가 아닌 사용자의 행동 변화와 심리적 동기를 함께 유도하기 위해 설계된 생활습관 개선 모듈입니다. 시스템은 금연, 금주, 운동 등의 생활습관을 변경했을 때 뇌졸중 위험도가 얼마나 감소하는지를 그래프 형태로 시각화하여 보여줍니다.

예를 들어 현재 매일 흡연하는 사용자가 금연을 선택했을 때 예상 위험도 감소량을 수치와 그래프로 동시에 표시하여 행동의 결과를 직관적으로 인식하게 합니다. 또한 환자의 건강 데이터를 기반으로 맞춤형 식단 큐레이터가 동작하여 염분과 단백질 등 영양소 비율을 고려한 식단을 추천하고, 해당 정보를 보호자와 공유할 수 있습니다.

추가로 보호자는 환자에게 응원 메시지를 전송할 수 있으며, 시스템은 기본 템플릿 또는 자유 입력 형식을 지원합니다. 이 기능은 단순 피드백을 넘어 환자의 스트레스 완화와 행동 지속성을 높이는 심리적 케어 도구로 작용합니다. 결과적으로 사용자는 시각적이고 정서적인 자극을 통해 스스로 예방 행동을 유지할 수 있으며, 이는 뇌졸중 재발 방지에 직접적으로 기여합니다.

공유 모니터링 (Shared Monitoring)

이 기능은 환자, 보호자, 주치의 간의 상호작용을 가능하게 하는 환자 상태 데이터 공유 및 협업 관리 모듈입니다. 환자가 입력한 건강 데이터와 위험도 리포트는 보호자와 주치의가 열람할 수 있도록 공유되며, 보호자는 환자의 상태 요약, 최근 경고 이력, 위험도 추세 등을 대시보드 형태로 확인할 수 있습니다.

주치의는 환자 패널 보기 기능을 통해 담당 환자 목록을 위험도 순으로 정렬하여 관리하며, 이상치나 급격한 위험 상승 환자를 빠르게 식별할 수 있습니다. 또한 각 환자 리포트에 진단 메모나 다음 검사 권고를 기록할 수 있고, 이 내용은 환자에게 알림 형태로 전달됩니다.

한편 환자는 공유 설정을 통해 어떤 데이터가 누구에게 공개되는지를 직접 선택할 수 있으므로 개인정보 보호를 유지하면서 협업이 이루어집니다. 이를 통해 기존의 단절된 관리 구조를 개선하고 환자, 가족, 의료진 간 연속적 관리 체계를 실현할 수 있습니다.

시스템 운영 및 정책 관리 (System Management & Policy Control)

마지막으로 본 기능은 시스템 전반의 안정성과 신뢰성을 유지하기 위한 관리자용 운영 모듈입니다. 관리자는 사용자 계정 등록, 접근 권한 부여 및 삭제 등의 기본 관리 작업을 수행하며, 생활습관 개선 가이드, 예방 교육자료, 공지사항 등의 콘텐츠를 등록, 수정, 삭제할 수 있습니다.

또한 위험도 계산 기준값, 경고 누적 임계치, 데이터 재측정 주기 등 알림 정책 파라미터를 조정함으로써 시스템의 민감도와 사용자 경험을 최적화할 수 있습니다. 응급 로그, 리포트 생성 내역, 사용자 활동 기록은 모두 데이터베이스에 저장되어 관리자가 주기적으로 점검할 수 있습니다.

이를 통해 시스템은 지속적 유지보수, 보안성 확보, 데이터 무결성 보장을 달성합니다. 결과적으로 본 기능은 서비스 품질의 일관성을 유지하고 전체 사용자 환경의 안정적인 운영을 가능하게 합니다.

2.3 User Characteristics (사용자 특성)

본 시스템은 사용자의 역할과 목적에 따라 환자, 보호자, 주치의, 관리자의 네 가지 주요 사용자 그룹으로 구분됩니다. 각 사용자 그룹은 고유한 목표와 접근 권한을 가지며, 시스템 내 상호작용 방식 또한 상이합니다.

사용자 구분	주요 역할	시스템 사용 목적 및 목표	주요 사용 행태	기술 수준 및 접근 환경
개인 사용자(환자)	<ul style="list-style-type: none"> • 건강 데이터 입력 및 관리 • FAST 검사 수행 • 위험도 확인 및 예방 조치 	<ul style="list-style-type: none"> • 자신의 건강 상태를 실시간으로 파악하고 뇌졸중 발생 위험을 예방 • 응급 상황 시 즉시 대응 	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일 앱을 통해 주기적으로 혈압, 혈당 등 데이터 입력 • 위험도 결과와 리포트를 확인하며 생활습관 개선 실행 • FAST 검사를 통해 자가 진단 및 조기 대응 가능 • 응급 상황 시 자동신고 기능 이용 	Android/iOS 기반 개인 디바이스 중심 접근
가족/보호자	<ul style="list-style-type: none"> • 환자 상태 모니터링 • 위험 알림 수신 • 응원 메시지 전송 	<ul style="list-style-type: none"> • 환자의 건강 변화를 실시간으로 파악 • 응급상황 인지 및 대응 지원 • 환자에게 심리적 동기부여 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 푸시 알림을 통해 환자 상태 확인 • 환자의 리포트 열람 및 메시지 발송 • 필요 시 주치의와 소통 	스마트폰 및 웹 환경을 통한 접근
주치의	<ul style="list-style-type: none"> • 환자 패널 관리 • 위험도 분석 및 리포트 검토 • 진단 메모 및 처방 기록 	<ul style="list-style-type: none"> • 고위험군 환자 선별 및 집중 관리 대응 • 데이터 기반 진료 및 추적 관찰 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • 환자 목록을 위험도 순으로 정렬 • 리포트 기반 진단 메모 작성 • 응급 상황 발생시 즉시 알림 수신 	병원 내 PC 와 태블릿, 스마트폰 중심 접근

관리자	<ul style="list-style-type: none"> • 사용자 계정 및 접근 권한 관리 • 콘텐츠 및 정책 관리 • 시스템 유지보수 및 로그 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템의 안정성 및 신뢰성 확보 • 예방 가이드 및 알림 정책 최신화 	<ul style="list-style-type: none"> • 권한 제어(사용자 등록 및 삭제 등) • 시스템 로그 점검 및 데이터 백업 수행 • 모델 파라미터 및 위험도 기준값 조정 	관리자용 백오피스(Web) 중심 접근
-----	--	---	---	----------------------

3. System Features (시스템 기능)

3.1 System Feature 1-User Risk Management &Alerting(UMA)

3.1.1 Functional Requirements

Hierarchy	Requirement ID	Requirement Description	Actors	Priority
UMA_1. 건강데이터 입력 및 관리	UMA_1.1	사용자가 심박수 및 혈압 등 건강데이터를 입력한다.	개인사용자	5
	UMA_1.2	사용자가 입력한 데이터가 정상범위 안에 들어가는지 검사	개인사용자	5
	UMA_1.3	시스템이 검사한 데이터를 저장 or 재입력 요청	개인사용자	5
	UMA_1.4	시스템이 정기 검사 주기를 사용자별로 설정하고, 입력 일자를 계산하여 알림을 전송	개인사용자	3
UMA_2. 위험도 산출	UMA_2.1	가장 최근에 저장된 데이터를 기반으로 분석해 위험도 점수화	개인사용자	5

	UMA_2.2	점수화된 위험도에 따라 위험도 단계를 나누어 사용자에게 제공	개인사용자	4
UMA_3. 고위험도 경고 생성 및 알림	UMA_3.1	위험도 점수가 임계값을 초과하면 '고위험' 경고 생성	개인사용자	5
	UMA_3.2	고위험 경고가 생성될 시, 보호자와 주치의에게 경고를 전송	가족/보호자, 주치의	5
UMA_4. FAST 자가검사 & 응급전화 연계	UMA_4.1	사용자가 단계별로 FAST 검사를 수행	개인사용자	5
	UMA_4.2	수행한 데이터를 계산하여 이상징후 감지 판단		5
	UMA_4.3	이상징후 감지 판단 시 응급전화 연결 및 주치의에게 건강 데이터 전송	주치의	5

3.1.2 Use case diagram(s) and Activity diagram(s)

Use case name	UMA_4. 자가검사& 응급전화 연계
Related requirements	UMA_4.1~3
Primary actors	개인사용자
Secondary actors	가족/보호자, 주치의
Brief description	사용자가 FAST검사를 수행하고, 이상 징후 발견 시 시스템이 119 응급전화 연결과 의료진에게 건강 데이터를 전송한다.

pre-conditions	사용자가 로그인되어있고, FAST검사 기능에 접근한다.
Successful End Condition	검사 결과 저장 및 이상 감지 시 응급전화 연결
Failed End Condition	검사 중단 또는 시스템 오류로 실패.
Trigger	사용자가 FAST 검사 시작 버튼을 누름.
Main flow	(1) 1. 사용자가 검사를 시작 2. 시스템이 얼굴,팔,말하기 단계별 검사 실시(s1) 3. 사용자의 결과 저장 4. 결과 이상 발견시 응급전화 연결 5. 응급전화 연결 시 의료진에게 최근 건강 데이터와 위치정보 전송(s2)
Subflows	s1: 1. 안내 시작: 시스템이 ‘얼굴(미소/비대칭) → 팔(양팔 들기) → 말하기(짧은 문장 읽기)’ 순서를 안내한다. 2. 타이머 제공: 각 단계별 수행 타이머/카운트다운을 표시한다. 3. 결과 입력: 사용자가 단계별 결과(정상/이상, 메모)를 입력하거나 자동 판정 결과를 확인한다. 4. 임시 저장: 단계별 결과를 임시 저장하고 다음 단계로 진행한다. 4. 복귀: 세 단계를 모두 마치면 Main Flow 3(결과 저장)으로 복귀한다
Alternate/Exceptional flows	A1. 사용자가 검사 중단 → 진행 데이터 폐기 후 “검사 중단” 로그 기록. A2. 119 연결 실패 → 보호자/대체 번호 안내 및 재시도 옵션 제공.

3.2 Encouragement Message (EM)

3.2.1 Functional Requirements

Hierarchy*	Requirement ID	Requirement Description	Actors (can be more than one)	Priority (0 - 5)
응원메시지 보내기 (EM_1)	EM_1.1	팝업에서 시스템이 추천해준 응원메시지를 선택/입력하여 전송	가족/보호자	5
	EM_1.2	응원메세지 채널에 입장 후 시스템이 추천해준 응원메시지를 선택/입력하여 전송	가족/보호자	5
응원메시지 받기 (EM_2)	EM_2.1	사용자에게 전송된 응원메시지를 확인	개인사용자(환자)	5
응원메시지 관리 (EM_3)	EM_3.1	AI로 응원메시지 생성	시스템	5
	EM_3.2	AI 메시지 생성 규칙 관리	시스템	5
	EM_3.3	생성된 응원메시지를 DB에 저장 및 관리	시스템	5
	EM_3.4	응원메시지 팝업 규칙 관리	시스템	3
	EM_3.5	응원메세지 채널 관리	시스템	3

3.2.2 Use case diagram(s) and Activity diagram(s)

Use case name	응원메시지 송수신 (보내기 & 받기)
Related requirements	EM_1.1, EM_1.2, EM_2.1
Primary actors	가족/보호자, 개인사용자(환자)
Secondary actors (= stakeholders)	

Brief description	DB에 저장돼있는 응원메세지 데이터를 바탕으로 보호자가 (1) 추천 팝업에서 제안 문구를 선택 또는 직접 입력하여 전송하거나, (2) 응원메세지 채널 화면에 진입해 동일하게 선택/직접 입력하여 전송한다. 개인사용자는 가족/보호자가 보낸 응원메시지를 (1) 팝업 메시지 혹은 (2) 응원메세지 채널을 통하여 확인 및 답장
Pre-conditions	개인사용자-가족/보호자 연동 및 수신동의 유효, 응원메세지 생성 및 DB구축, 메시지 채널 등록, 앱 로그인/권한 유효, 네트워크 연결
Successful End Condition	가족/보호자가 선택(입력)한 메시지가 발송되어 개인사용자 채널에 표시됨
Failed End Condition	추천메세지 생성 실패하여 직접 입력 안내, 개인사용자에게 메세지 발송 실패하여 재시도 안내 혹은 실패 기록 노출, 발송실패로 미표시
Trigger (external, internal, temporal)	외부: 보호자/가족이 응원메세지 채널 입장, 보호자/가족이 응원메세지 전송 시간: 매일 9:00 팝업 배치,
Main flow (= normal flow)	(1) (a) 시스템이 팝업 띄우거나, (b) 보호자가 응원 채널 입장 (2) 시스템이 DB에서 응원메세지 데이터 로드 (3) (a) 메시지 후보를 탭하거나, (b) 입력창에 문구를 직접 입력 (4) 메시지 콘텐츠 검증 수행(-> S1)

	<p>(실패시 수정 제안 후 4단계로 복귀)</p> <p>(5) 사용자에게 발송</p> <p>(6) 시스템이 발송된 응원메세지 데이터 로드</p> <p>(7) (a) 메시지 수신 알림 클릭 혹은 (b) 메시지 채널 입장</p> <p>(8) 전송 결과 표시</p>
Subflows	S1. 콘텐츠 검증: 부적절어/금칙어 필터, 경고 또는 수정 유도
Alternate / Exceptional flows	<p>E1) 추천메세지 생성 실패 -> 직접 입력만 가능</p> <p>E2) 발송 실패 -> 재시도 안내</p>

3.3 Expected Change Simulation Report & Sharing Monitoring & dietary information(CRSM)

3.3.1 Functional Requirements

Hierarchy	Requirement ID	Requirement Description	Actors	Priority(0 – 5)
위험도 시뮬레이션(CR_1)	CR_1.1	건강 데이터 기반으로 생활습관 개선 시 위험도 변화 계산	개인사용자	5
	CR_1.2	위험도 변화 추이를 시각적으로 표현	개인사용자	5
	CR_1.3	시뮬레이션 변수를 사용자가 조정	개인사용자	5
개인 리포트 생성(CR_2)	CR_2.1	개인별 건강 리포트를 생성	개인사용자	5
	CR_2.2	리포트에 위험도와 주요 위험요인 포함	개인사용자	5
공유 모니터링(SM)	SM_1.1	환자가 가족/보호자에게 건강 데이터를 선택적으로 공유	개인사용자	3
	SM_1.2	가족/보호자가 환자의 건강상태 모니터링 기능	가족/보호자	4
	SM_1.3	위험도가 특정 수치를 초과하면 보호자/주치의에게 즉시 알림 발송	가족/보호자, 주치의,	5
데이터 조회 및 분석(CR_3)	CR_3.1	날짜별 건강 데이터 이력 조회	개인사용자, 가족/보호자, 주치의	2
	CR_3.2	위험도 변화	개인사용자,	2

		추이를 확인할 수 있는 기능	가족/보호자, 주치의	
	CR_3.3	이상치 발생 데이터 하이라이트	개인사용자, 가족/보호자, 주치의	2
알림 및 권고(CR_4)	CR_4.1	정기 검사 일정을 자동으로 알림하는 기능	개인사용자	3
	CR_4.2	데이터 미입력 시 리마인더 발송	개인사용자	3
	CR_4.3	위험도 증가 시 즉각적인 행동지침 제공	개인사용자	2
	CR_4.4	알림 빈도와 시간대를 사용자가 설정할 수 있는 기능	개인 사용자	3
식단 큐레이션 (DC)	DC_1.1	준비된 식단 목록을 카테고리별로 표시	개인 사용자	5
	DC_1.2	환자의 위험도에 맞는 식단에 강조 표시 기능	개인 사용자	5
	DC_1.3	각 식단의 영양 성분 정보를 표시	개인 사용자	4
	DC_1.4	사용자가 식단 목록에서 원하는 식단을 선택	개인 사용자	5
	DC_1.5	환자가 선택한 식단을 보호자가 열람할 수 있는 기능	보호자	5
	DC_1.6	선택한 식단의 상세 정보 표시	개인 사용자	4

3.3.2 Use case diagram(s) and Activity diagram(s)

Use case name	CR_1. 위험도 시뮬레이션
Related requirements	CR_1.1 – CR_1.3
Primary actors	개인 사용자
Secondary actors	가족/보호자, 주치의의
Brief description	현재 가장 최근에 계산된 뇌졸중 위험도를 확인하고, 생활습관 개선 시나리오를 시뮬레이션하여 위험도 변화를 시각적으로 확인
Pre-conditions	- 최소 1회 이상의 건강 데이터가 입력되어 있어야 함 - 위험도 계산 시스템이 정상 작동해야 함
Successful End Condition	현재 위험도와 시뮬레이션 결과가 시각적으로 표시되고, 사용자가 다양한 시나리오를 비교할 수 있음
Failed End Condition	건강 데이터가 없거나, 시스템 오류로 위험도 계산이 실패함
Trigger (external, internal, temporal)	사용자가 "위험도 시뮬레이션 진행" 버튼을 클릭 (External trigger)
Main flow (= normal flow)	1. 사용자가 위험도 시뮬레이션 진행 여부를 선택한다. 2. 시스템이 최신 건강 데이터를 조회한다 3. 시스템이 현재 위험도를 그래프로 표시한다 4. 사용자가 시뮬레이션 변수를 조정한다 (흡연 여부, 음주 등) 5. 시스템이 개선된 시나리오의 위험도를 계산한다 6. 시스템이 현재 위험도와 개선 시나리오를 비교하여 시각화한다 7. 사용자가 시뮬레이션 결과를 확인한다
Subflows	6a. 시각화 세부 프로세스: 6a-1. 현재 위험도를 막대 그래프로 표시 6a-2. 시뮬레이션 위험도를 다른

	<p>색상으로 표시</p> <p>6a-3. 위험도 감소율을 퍼센트로 표시</p>
Alternate / Exceptional flows	<p>2a. 건강 데이터 부족:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시스템이 "계산된 위험도를 조회할 수 없습니다." 메시지 표시 - 필요한 데이터 항목 안내 - 데이터 입력 화면으로 이동 옵션 제공 - usecase 종료

Use case name	SM. 공유 모니터링
Related requirements	SM_1.1-1.3
Primary actors	개인 사용자, 가족/보호자, 주치의
Secondary actors	
Brief description	환자가 가족/보호자, 주치의에게 건강데이터를 공유하여 환자의 상태를 모두가 지속적으로 모니터링, 위험도가 설정기준을 초과하면 보호자,주치의에게 알림을 발송하여 즉각적인 조치 유도
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> - 최소 1회 이상의 건강 데이터가 입력되어 있어야 함 - 위험도 계산 시스템이 정상 작동해야 함 - 개인사용자-보호자-주치의 간 연동 완료 - 네트워크 연결상태 - 로그인 유효 및 정보 공유 동의
Successful End Condition	<p>가족/보호자와 주치의가 환자의 건강 데이터를 열람하여 확인.</p> <p>위험수치가 기준 초과시 알림 발송 및 확인</p>
Failed End Condition	건강데이터 공유 실패. 위험도 측정 실패 혹은 알림 전송 실패
Trigger (external, internal, temporal)	<p>가족/보호자, 주치의의 환자 기록 조회</p> <p>위험도 산출 후 기준 초과</p> <p>개인사용자의 공유</p>
Main flow (= normal flow)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자가 건강데이터를 입력한다 2. 입력된 데이터를 바탕으로 개인 리포트 생성 및 수정

	3-1. (a) 사용자의 건강 리포트 공유(s1) 혹은 (b) 가족/보호자, 주치의의 기록 조회로 개인 데이터 공유 및 모니터링 3-2. 위험도 산출 후 기준 초과시 가족/보호자, 주치의에게 알람 발송
Subflows	s1. 개인리포트, 데이터에서 공개범위를 설정하여 공유
Alternate / Exceptional flows	1. 건강 데이터 부족: - 시스템이 "계산된 위험도를 조회할 수 없습니다." 메시지 표시 - 필요한 데이터 항목 안내 - 데이터 입력 화면으로 이동 옵션 제공 - usecase 종료 2. 공유/데이터 로드(조회) 실패 - 개인사용자에게 “재시도” 안내 - 로드 실패 안내 후 홈으로 이동

Use case name	DC_1. 식단 큐레이션
Related requirements	DC_1.1 ~ DC_1.6
Primary actors	개인 사용자
Secondary actors	보호자
Brief description	환자의 현재 뇌졸중 위험도를 기반으로 적합한 식단을 추천하고, 각 식단의 영양 성분을 표시하며, 환자가 선택한 식단을 보호자가 열람할 수 있는 기능
Pre-conditions	위험도 계산이 완료되어 있어야 함 식단 데이터베이스가 구축되어 있어야 함
Successful End Condition	환자가 자신의 위험도에 맞는 식단을 확인하고 선택하며, 해당 식단 정보가 저장되어 보호자도 열람 가능
Failed End Condition	위험도 데이터가 없어 식단 추천이 불가능하거나, 시스템 오류로 식단 목록을 불러오지 못함

Trigger	사용자가 "식단 큐레이션" 버튼을 클릭 (External trigger)
Main flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용자가 식단 큐레이션 화면에 접근한다 2. 시스템이 사용자의 최신 위험도를 조회한다 3. 시스템이 위험도 단계를 상단에 표시한다 (예: 85% - 고위험) 4. 시스템이 준비된 식단 목록을 카테고리별로 표시한다 5. 시스템이 사용자의 위험도에 맞는 식단에 강조 표시를 한다 (예: "추천" 배지) 6. 각 식단 카드에 영양 성분 정보를 표시한다 (칼로리, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨) 7. 사용자가 원하는 식단을 선택한다 8. 시스템이 선택한 식단의 상세 정보를 표시한다 9. 시스템이 선택 내역을 저장한다 <p>시스템이 "식단이 저장되었습니다. 보호자도 확인할 수 있습니다" 메시지를 표시한다</p>
Subflows	<p>2a. 위험도 조회 세부 프로세스:</p> <p>2a-1. 최신 건강 데이터 기반 위험도 확인</p> <p>2a-2. 위험도 구간 판단 (저위험: 0-30%, 중위험: 31-60%, 고위험: 61-100%)</p> <p>2a-3. 해당 위험도 구간에 맞는 식단 카테고리 매핑</p> <p>4a. 식단 목록 표시 세부 프로세스:</p> <p>4a-1. 고위험군 전용 식단 카테고리</p> <p>4a-2. 중위험군 균형 식단 카테고리</p> <p>4a-3. 저위험군 건강 유지 식단 카테고리</p> <p>4a-4. 각 카테고리 내 3-5 개 식단 옵션 표시</p>

	<p>6a. 영양 성분 표시 세부 프로세스:</p> <p>6a-1. 칼로리 (kcal)</p> <p>6a-2. 탄수화물 (g)</p> <p>6a-3. 단백질 (g)</p> <p>6a-4. 지방 (g)</p> <p>6a-5. 나트륨 (mg)</p>
Alternate / Exceptional flows	<p>2b. 위험도 데이터 없음:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 시스템이 "위험도를 계산하기 위한 건강 데이터가 필요합니다" 메시지 표시 • 건강 데이터 입력 화면으로 이동 옵션 제공 • 유스케이스 종료 <p>4b. 식단 데이터 로드 실패:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 시스템이 "식단 정보를 불러오는 중 오류가 발생했습니다" 메시지 표시 • 재시도 버튼 제공 • Main flow 2 번으로 돌아감 <p>7a. 추천 식단이 아닌 다른 식단 선택:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 시스템이 "이 식단은 현재 위험도에 최적화되지 않았습니다. 계속하시겠습니까?" 확인 메시지 표시 • 사용자가 확인하면 Main flow 8 번으로 진행 • 사용자가 취소하면 Main flow 7 번으로 돌아감 <p>9a. 저장 실패:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 시스템이 "식단 저장에 실패했습니다" 메시지 표시 • 재시도 옵션 제공 <p>Main flow 7번으로 돌아감</p>

3.4 Doctor diagnosis and note

3.4.1 Functional Requirements

Hierarchy*	Requirement ID	Requirement Description	Actors (can be more than one)	Priority (0 - 5)
A. 환자 정보 관리 (Patient Information Management)	A_1	앱에 로그인하여 환자 패널에 접근할 수 있어야 한다.	의료진	5
	A_2	의료진은 환자 목록에서 특정 환자를 선택하고 상세 정보를 열람할 수 있어야 한다.	의료진	5
	A_3	시스템은 환자별 진단 및 검사 이력 데이터를 자동으로 불러와 표시해야	의료진	4

		한다.		
B. 진단 메모 관리 (Diagnosis Memo Management)	B_1	의료진은 진단이 필요한 경우 진단 메모를 작성할 수 있어야 한다.	의료진	5
	B_2	작성된 진단 메모는 시스템에 저장되어 후속 검토가 가능해야 한다.	의료진	4
	B_3	진단이 불필요한 경우 해당 단계를 건너뛰고 다음 절차로 진행되어야 한다.	의료진	5
C. 정기검사 관리 (Periodic Check Management)	C_1	시스템은 진단 이후 정기검사 필요 여부를 자동 판별해야 한다.	의료진	5
	C_2	정기검사가 필요한 경우 검사 일정 확인 단계로 이동해야 한다.	의료진	4
	C_3	검사 결과에 따라 자동 업데이트 및 알림을 수행해야 한다.	의료진	5
	C_4	정기검사가 불필요한 경우 절차를 종료한다.	의료진	3

3.3.4 Use case diagram(s) and Activity diagram(s)

Use Case Description A1 — 앱 로그인 및 환자 패널 접근

Use case name	앱 로그인 및 환자 패널 접근
Related requirements	A_1

Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자, 관리자
Brief description	의료진이 앱을 실행하고 로그인하여 환자 정보 패널에 접근한다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 의료진 계정(ID/PW) 존재 및 권한 부여 • 네트워크 연결 정상
Successful End Condition	로그인 성공 후 환자 패널 탭으로 자동 진입
Failed End Condition	인증 실패 또는 서버 오류 발생 → 오류 메시지 출력 및 재입력 요청

Use Case Description A2 — 환자 선택 및 상세정보 열람

Use case name	환자 선택 및 상세정보 열람
Related requirements	A_2, A_3
Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자
Brief description	의료진이 환자 목록에서 대상을 선택하면, 시스템이 해당 환자의 기본 정보와 이력을 표시한다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 의료진이 로그인 완료 및 패널 접근 상태 • 환자 데이터가 DB에 존재
Successful End Condition	선택한 환자의 상세정보가 정상적으로 표시됨
Failed End Condition	데이터 누락 또는 DB 오류 → '데이터 없음' 메시지 표시

Use Case Description B1 — 진단 메모 입력 및 저장

Use case name	진단 메모 입력 및 저장
---------------	---------------

Related requirements	B_1, B_2, B_3
Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자
Brief description	진단이 필요한 경우 의료진이 진단 메모를 입력하고, 시스템이 이를 저장한다. 불필요 시 단계 생략.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 환자 상세 화면 열람 중 • 진단 필요 여부 ‘필요’로 판정
Successful End Condition	진단 메모가 DB에 정상 저장 및 저장 완료 알림 표시됨
Failed End Condition	저장 오류 발생 → 재시도 요청 또는 오류 메시지 출력

Use Case Description C1 — 정기검사 필요 여부 자동 판별

Use case name	정기검사 필요 여부 자동 판별
Related requirements	C_1
Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자
Brief description	진단 단계 완료 후 시스템이 환자의 상태 및 이력 데이터를 분석하여 정기검사 필요 여부를 결정한다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 진단 메모 단계 종료 또는 스킵 완료 • 이전 검사 주기 데이터 존재
Successful End Condition	‘필요/불필요’ 판정 결과 저장 및 다음 단계로 연결
	데이터 부족 → 판정 오류 및 의료진 검토 요청

Failed End Condition	
----------------------	--

Use Case Description C2 — 정기검사 일정 확인 및 저장

Use case name	정기검사 일정 확인 및 저장
Related requirements	C_2
Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자
Brief description	정기검사가 필요한 환자의 검사 일정을 확인·조정하고 저장한다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 검사 필요 판정 완료 • 병원 일정/자원 정보 활성화
Successful End Condition	일정이 DB에 저장되고 알림 예약 생성
Failed End Condition	저장 실패 → 변경 내용 롤백 및 오류 메시지 출력

Use Case Description C3 — 검사 결과 자동 업데이트 및 알림

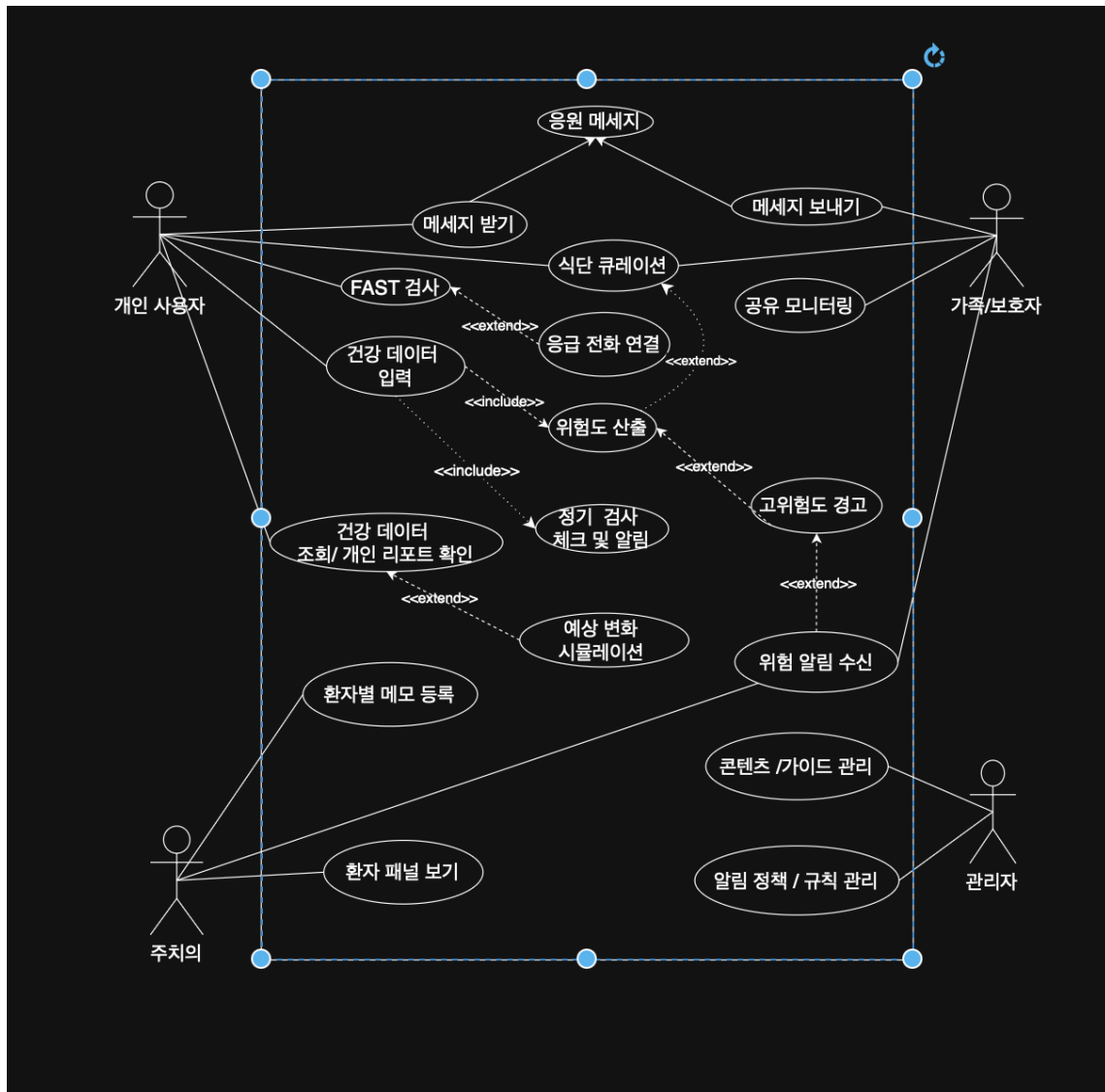
Use case name	검사 결과 자동 업데이트 및 알림
Related requirements	C_3
Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자
Brief description	검사 완료 후 시스템이 결과를 자동 수집·저장하고 의료진에게 결과 알림을 발송한다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 검사 수행 완료 및 결과 데이터 수신 가능 상태
Successful End Condition	결과가 DB에 정상 반영되고 의료진에게 알림 전송

Failed End Condition	업데이트/알림 중 오류 → 로그 기록 및 재처리 대기 등록
----------------------	----------------------------------

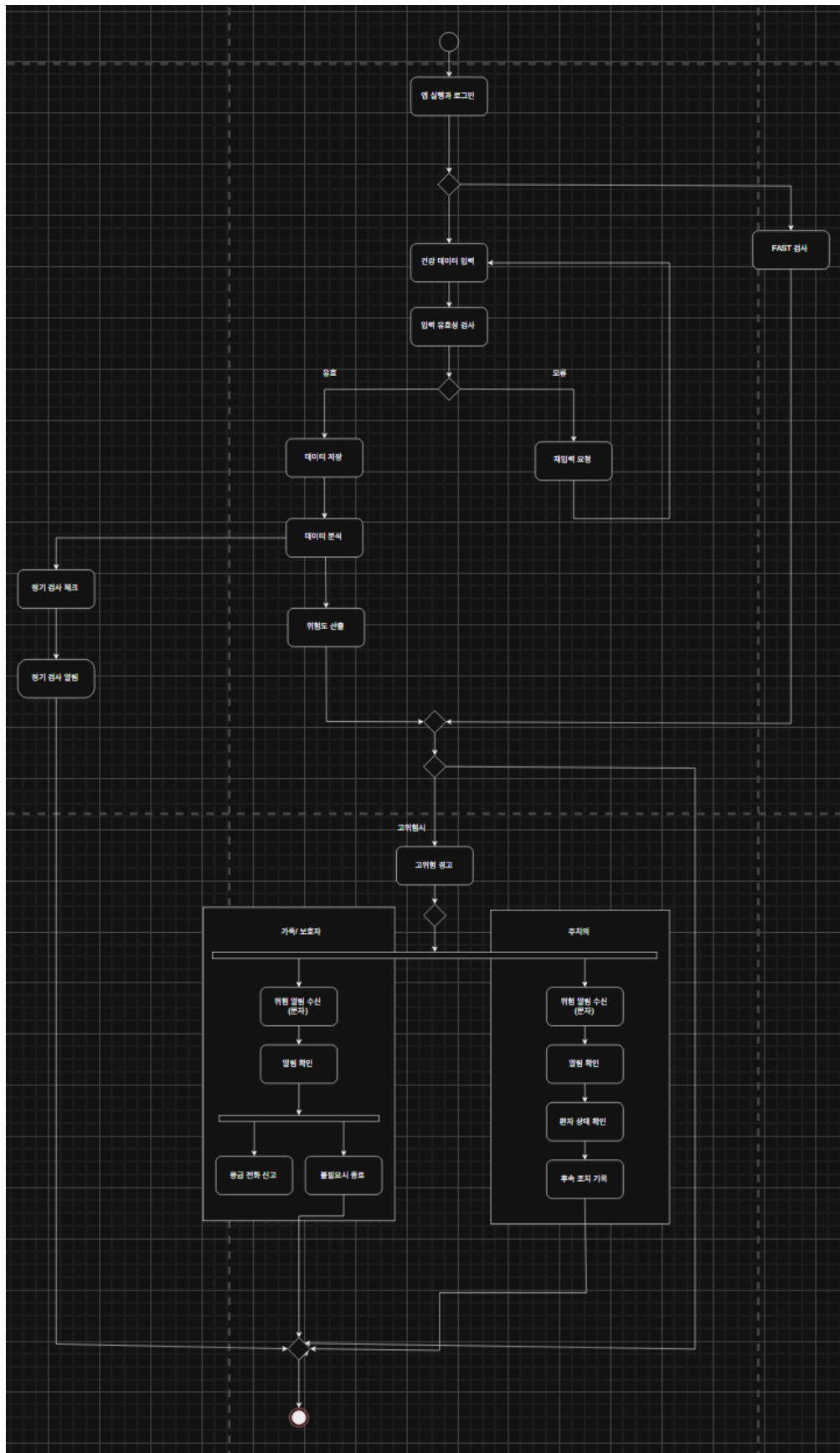
Use Case Description C4 — 정기검사 불필요 처리(종료)

Use case name	정기검사 불필요 처리(종료)
Related requirements	C_
Primary actors	의료진
Secondary actors (= stakeholders)	개인사용자자
Brief description	검사 불필요 판정 시 절차를 종료하고 환자를 모니터링 상태로 전환한다.
Pre-conditions	<ul style="list-style-type: none"> • 검사 필요 판정 '불필요' 확정
Successful End Condition	환자 상태가 '모니터링'으로 변경 및 절차 종료
Failed End Condition	상태 전환 실패 → 기존 상태 유지 및 관리자 점검 알림 발송

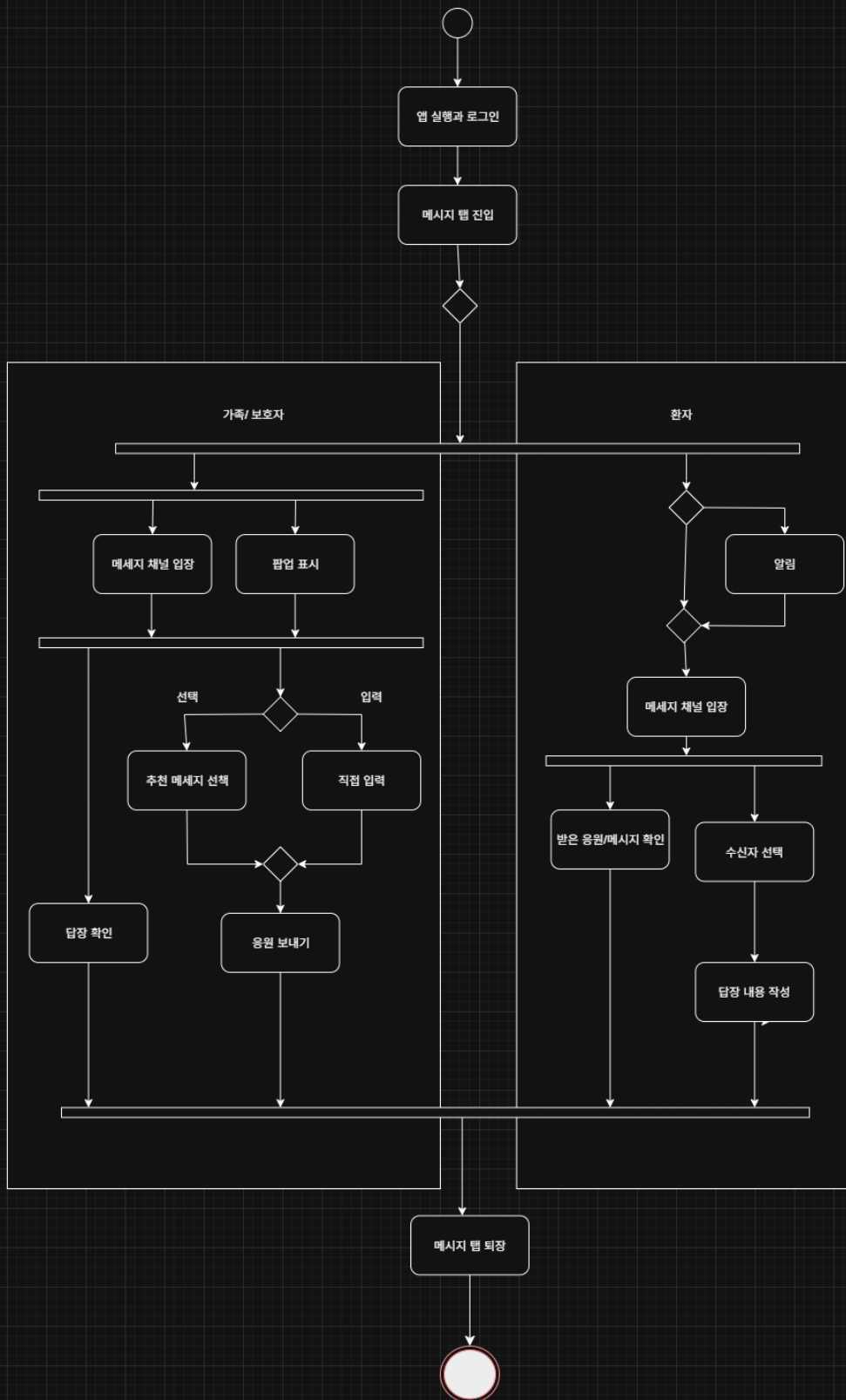
Use Case diagram



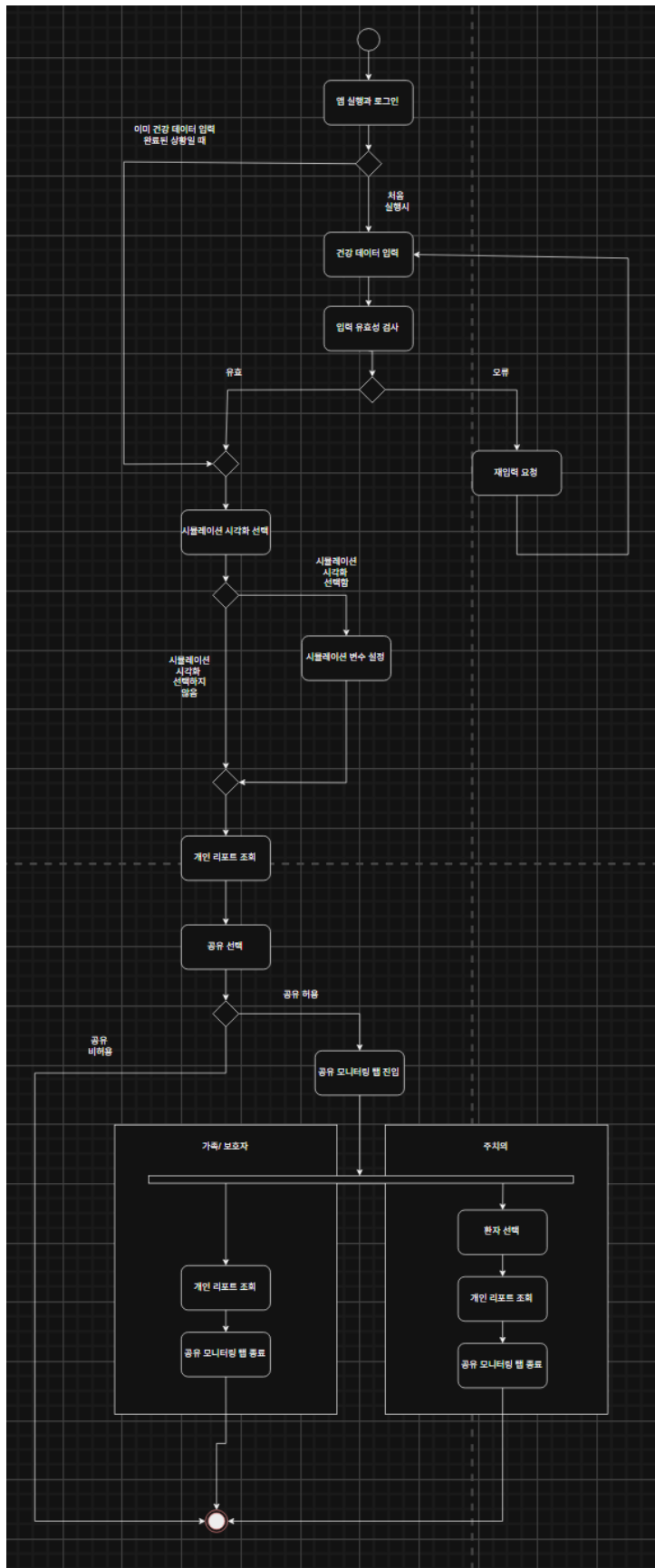
Activity diagrams_건강데이터 입력 및 관리, 위험도 산출, 고위험 경고, Fast 검사와 응급전화, 위험 알림 수신



Activity



Activity diagrams_입력과 리포트(조희) - 예상 변화 시물레이션와 공유모니터링



Activity diagrams_주치의 입장에서 환자패널보기 - 진단 - 자동알림업데이트

