



수술 전 환자와 함께하는 · 정확하고 편리한 · 쉽게 설명하는 · 효율적 디지털 서포터

팀 '안전제일'

신효경

Web design

Technical implementation

이혜민

UX/UI design

Content & Product management

문제와 해결책 개요

환자는 수술 전 간호 준비에 대한 필요성을 인지하지 못하거나, 수술 전 긴장과 불안으로 인해 간호사가 언급한 것에 대해 충분히 이해 또는 기억하지 못할 가능성이 있기 때문에 수술 전 간호 준비에 대한 설명 보조 수단을 필요로 합니다. 또한, 간호사는 환자에게 확인하고 정보를 전달받아야 하는 수술 전 간호상태 확인 항목이 많고, 환자 참여 시 정보의 누락 발생이 줄어들기 때문에 수술 전 간호상태 확인 시 환자 참여형 확인도구를 원합니다. Surgiprep은 간호사가 환자에게 확인해야 하는 문항이 많아 항목 누락이 발생하는 것을 해결하기 위해 환자 옆에서 실시간으로 확인 가능한 휴대용 디지털 체크리스트를 제공하여 정확성과 편의성을 극대화하고, 간호사의 설명 미흡과 환자의 인식 부족으로 나타나는 정보 전달 오류를 감소시키기 위해 정확하고 쉬운 설명이 가능한 보조자료를 제공합니다. 환자의 소극적인 참여로 인한 준비 누락이 발생하지 않도록 환자와 함께 확인하고 서명하는 시스템도 도입하여 환자의 적극적인 참여를 유도하고, 최종적으로 수술 전 준비 항목 누락을 감소시키고자 합니다.

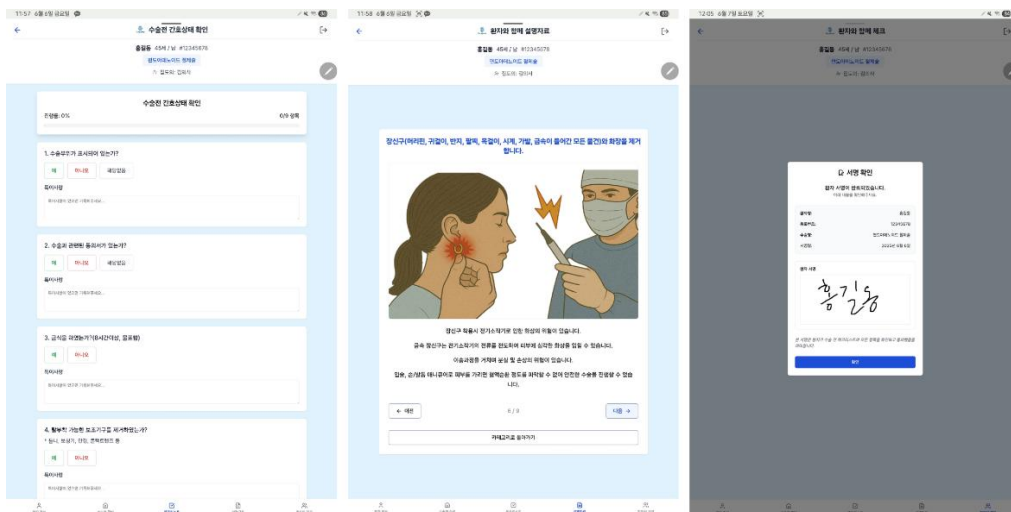


그림 1. 문제 해결을 위한 Surgiprep의 주요 기능들

Task 3개 & 최종 인터페이스 시나리오

1. Task1(단순): 수술 전 간호상태 확인표 작성 시 환자에게 직접 확인해야 하는 내용 파악하고 확인하기



그림 2. Task1(단순) 스토리보드

- 단순task에서는 간호사가 태블릿 PC로 수술 전 간호상태 확인표 양식에 접근하여 환자 옆에서 실시간으로 확인하며 기록합니다.
 - 간호사들이 현재 EHR에서 기록하고 있는 수술 전 간호상태 확인표와 유사하고 접근 방식의 차이만 있기 때문에 단순task로 선정하였습니다.
2. Task2(중간): 수술 전 간호상태 확인표 작성 시 환자에게 직접 확인해야 하는 내용에 대해 왜 해야 하는지 쉽게 설명하기



그림 3. Task2(중간) 스토리보드

- 중간task에서는 간호사가 환자를 위한 설명자료에 접근하여, 환자에게 수술 전 간호상태 확인 항목과 관련된 내용을 설명합니다.
 - 간호사들은 단순히 수술 전 간호상태를 확인하는 것을 넘어서 Surgiprep이 제공하는 설명자료를 가지고 환자가 궁금해하거나 환자의 협조가 저조한 항목에 대해 설명해야 하기 때문에 중간task로 선정하였습니다.
3. Task 3(복잡): 수술 전 간호상태 확인표 작성 시 환자에게 버튼을 직접 누르고 서명하게 하여 적극적으로 참여시키기

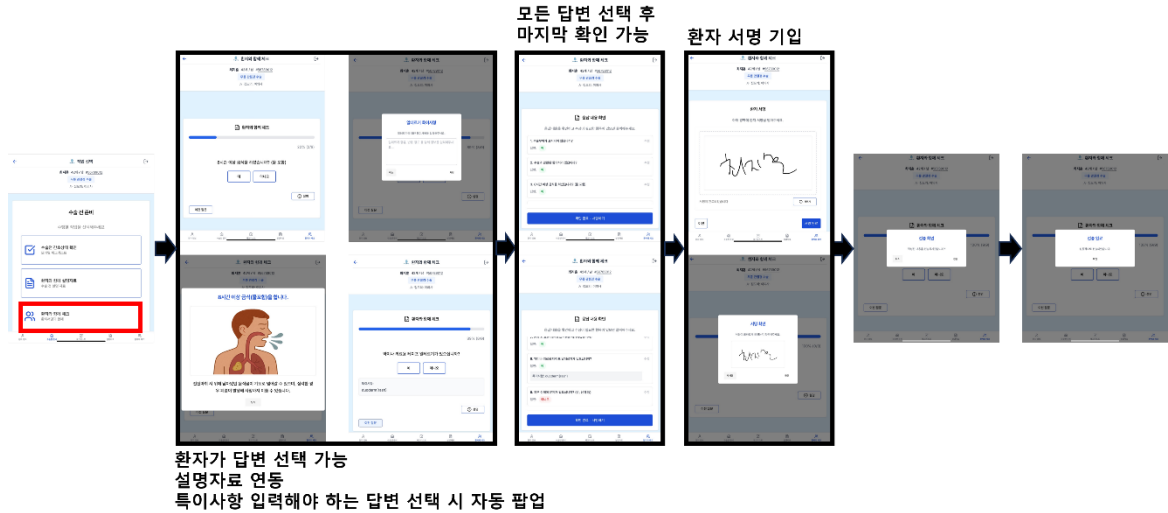


그림 4. Task3(복잡) 스토리보드

- 복잡task에서는 간호사가 단독으로 확인하는 것이 아닌, 환자와 함께 확인합니다. 환자에게 답변을 직접 선택하게 하고, 마지막에 서명을 받습니다.
- 간호사 혼자 확인하는 것에서 환자와 함께 확인하며 참여를 유도하는 방식으로, 확인 방법이 이전보다 더 복잡하기 때문에 복잡task로 선정하였습니다.

디자인 진화

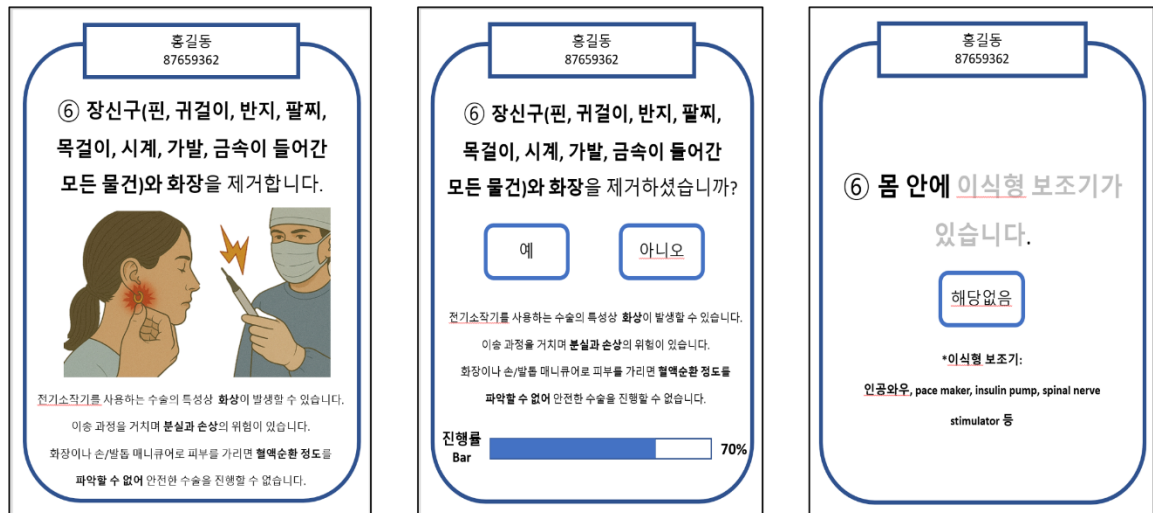


그림 5. 경험 프로토타입

경험 프로토타입(그림 5)에서는 도출한 문제를 해결하기 위해 다양한 방법을 시도하였습니다. 휴대용 수술 전 간호상태 확인표를 기반으로 설명자료, 진행률 바를 통해 시각적으로 수술 전 간호상태 확인에 대한 경각심을 알리고자 했습니다. 또한, 환자에게 중요한 키워드를 직접 쓰고 디지털 서명을 하게 하여 수술 준비의 중요성을 인식시키고 책임감

을 부여하고자 했습니다. 하지만, 경험 프로토타입을 통해 우리는 사용자가 중요한 키워드를 직접 작성할 때 처음에는 집중했으나 중반부터는 따라 쓰기에 지나지 않았고, 시간이 너무 오래 걸려 실제 상황에서 간호사가 환자의 참여를 유도하기에는 비효율적이라는 점을 알게 되었습니다.

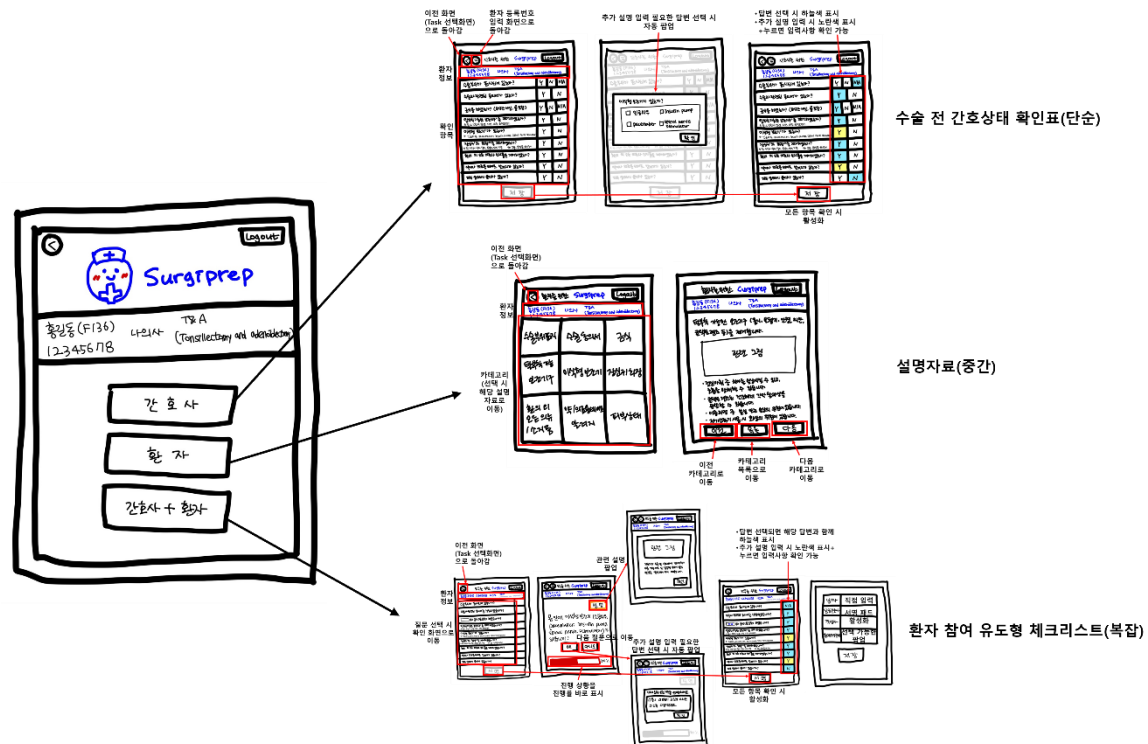


그림 6. Low-fi 프로토타입

이에 따라, Low-fi 프로토타입(그림 6)에서는 중요한 키워드를 직접 쓰기보다는 선택 버튼을 눌러 스스로의 상태를 점검하며 적극적으로 참여할 수 있도록 하였습니다. 또한, 간호사가 빠르게 확인해야 할 때 사용할 수 있는 단순 체크리스트도 추가하였습니다. 하지만 사용자들은 메인 화면에서 task로 넘어갈 때 어느 상황에서 어떤 체크리스트를 선택해야 하는지 표현이 모호하다고 느꼈고, 화면이 중복되어 불필요한 작업을 수행하게 된다고 하였습니다. 추가적으로 실제 구현 시 EHR의 다른 기능(동의서 등)과의 연동도 고려되어야 한다는 의견을 받았습니다.

이러한 경험 프로토타입 및 Low-fi 프로토타입에 대한 피드백을 바탕으로 Medium-fi 프로토타입에 다음과 같은 개선사항을 적용하였습니다.

1. 메인 화면에서 접근 시 용어의 명확화(그림 7)

환자 확인 화면에서 task를 선택하는 화면의 용어가 무엇을 말하는 것인지 모호하여 선택에 어려움이 있었습니다. 이를 좀 더 직관적인 용어로 변경하여 선택에 어려움이 없도록 하였습니다.

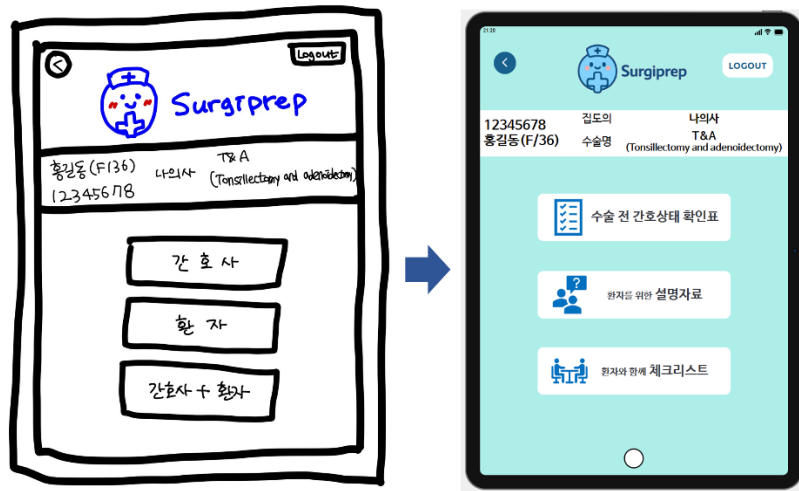


그림 7. 수정된 인터페이스 디자인: Medium-fi 프로토타입 메인 화면 용어 명확화

2. 중복되는 화면 삭제 및 각 task의 특성 강화(그림 8)

간호사가 단독으로 수행하는 수술 전 간호상태 확인표와, 환자와 함께 확인하는 체크리스트 사이에 불필요하게 중복되는 화면을 삭제하였습니다. 이로써 간호사가 단독으로 수행하는 수술 전 간호상태 확인표에서는 한 화면에 모든 질문 목록이 나오고 해당 질문에 대한 답변을 바로바로 체크할 수 있도록 하였고, 환자와 함께 확인하는 체크리스트는 한 화면에 질문 하나와 커다란 답변 버튼으로 환자가 질문을 읽고 선택하는데 어려움이 없도록 하였습니다.

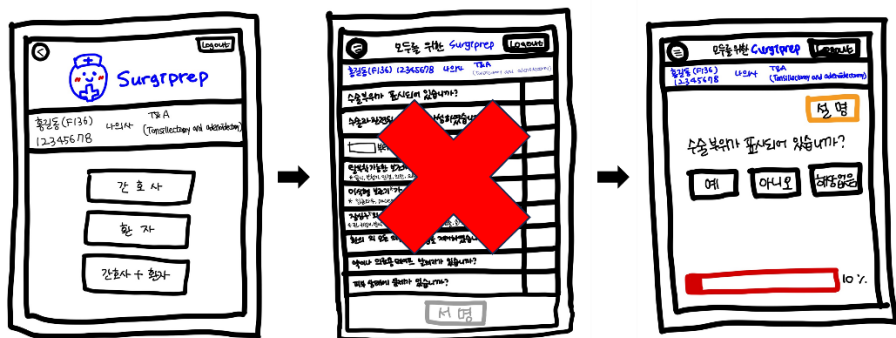


그림 8. 수정된 인터페이스 디자인: 중복되는 화면 삭제 및 각 task 특성 강화

3. 수술과 관련된 동의서 조회 버튼 추가(그림 9)

현재 EHR에서도 수술 전 간호상태 확인표 작성 시 해당 기록지에 동의서 조회 버튼이 있어 쉽게 확인이 가능합니다. 이처럼 '수술과 관련된 동의서를 작성 하였습니다가?'라는 항목 옆에 동의서 조회 버튼을 추가하여 실시간으로 조회가 가능할 수 있도록 하였습니다.

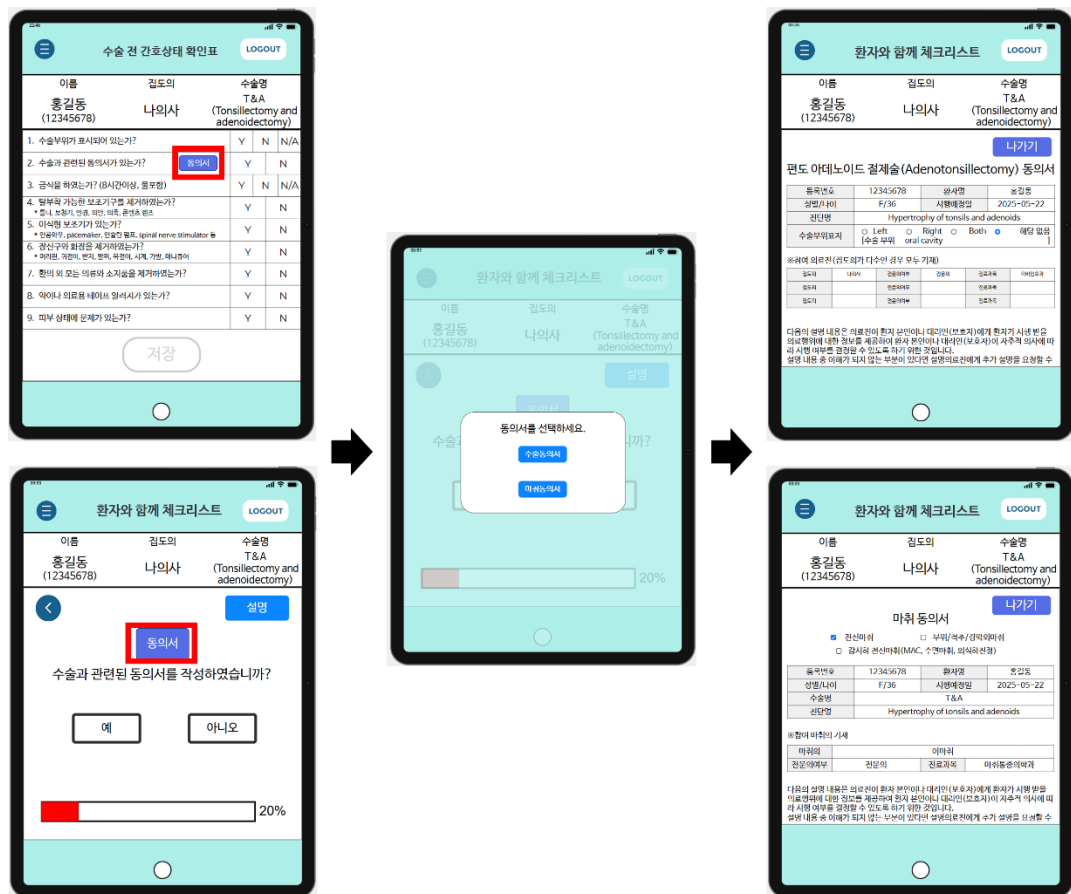


그림 9. 수정된 인터페이스 디자인: Medium-fi 프로토타입 동의서 조회 화면

반영된 주요 사용성 문제점들

수정된 심각도 3과 4에 해당하는 휴리스틱 위반사항들은 다음과 같습니다.

1. 작성한 질문으로 돌아가서 입력 항목을 수정할 수 있는 기능 추가(그림 10)

● 문제점

[H7. 융통성과 효율성]: Task3(복잡)에서 이전에 수행 완료한 기능을 다시 돌아가서 작업하는 기능이 부재 (심각도 4)

● 해결책

Task3(복잡)에서 환자와 함께 모든 답변 작성 시 전체 답변을 확인하면서 수정사항이 생기면 수정할 수 있도록 '수정' 버튼을 추가하였습니다. '수정' 버튼을 클릭하면 해당 질문 화면으로 돌아가고, '수정하기'를 통해 답변을 수정할 수 있습니다. 답변 수정 후 '목록으로' 버튼을 누르면 다시 전체 답변 확인 화면으로 이동합니다.

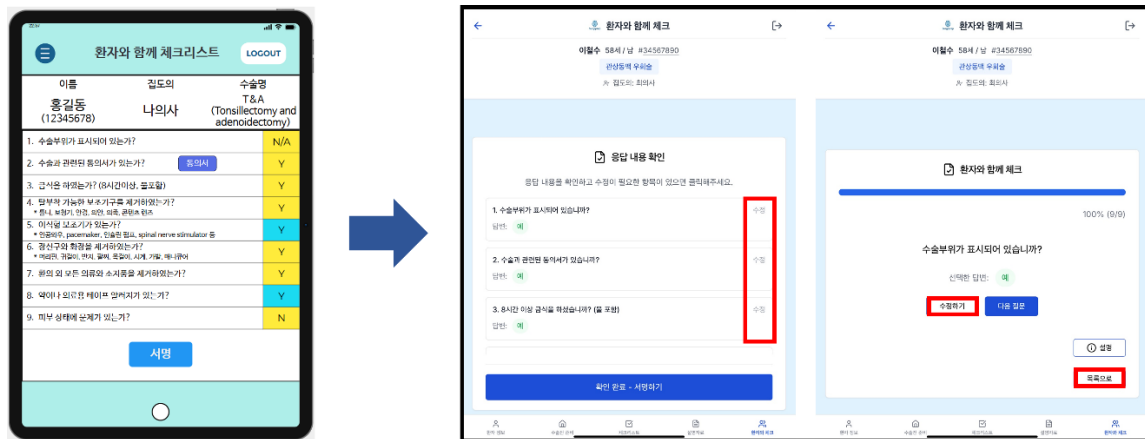


그림 10. 작성한 질문으로 돌아가서 입력 항목을 수정할 수 있는 기능 추가

2. 하단 바 생성(그림 11)

● 문제점

[H3. 제어와 자유]: (심각도 3)

- ① Task1(단순) 진행 중 취소하거나 이전 단계로 돌아가는 버튼 부재
- ② Task3(복잡) 진행 중 각 단계마다 '뒤로가기'가 없으며 취소나 반복이 쉽지 않음

● 해결책

하단에 '환자 정보, 수술전 준비, 체크리스트, 설명자료, 환자와 체크' 5가지 항목이 들어간 하단 바를 생성하였습니다. 하단 바에 있는 항목을 통해 task 간 이동이 가능합니다. 또한, 기존에 있던 '목록(≡)' 버튼은 '뒤로가기(←)' 버튼으로 수정하여 좀 더 알아보기 쉽도록 하였습니다. '로그아웃' 버튼은 그대로 유지하였습니다.

Task3(복잡)에서는 질문 별로 작성 중 이전 질문으로 돌아갈 수 있는 '이전 질문' 버튼을 추가하여 체크리스트 작성 진행이 원활하도록 하였습니다.



그림 11. 하단 바 생성

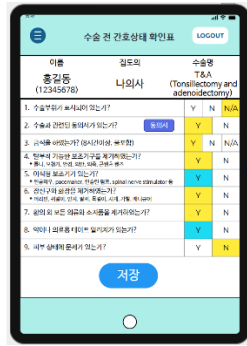
3. 모든 답변 선택 가능(그림 12)

● 문제점

[H3. 제어와 자유], [H5. 에러 방지]: 수술 전 간호상태 확인표 작성 시 8번 항목 (약이나 의료용 테이프 알러지가 있습니까?)에서 N를 선택 시 수술 진행에 지장이 없는 정보이나 Y만 선택 가능함 (심각도 3)

● 해결책

기존 프로토타입은 기능 구현의 한계로 hard-code 된 1명의 환자 case에 따라 답변 선택이 가능하도록 하였습니다(Readme에 환자 case 및 특이사항 제시). 좀 더 높은 fidelity로 구현하면서 여러 환자 case를 hard-code 하였고, 답변 또한 자유롭게 선택 가능하도록 구현하였습니다.



Surgiprep은 다음과 같은 상황에서 사용할 수 있습니다.

홍길동(7/36, 등록번호 12345678)님은 오늘 나외사 교수에게 T&A(Tonsillectomy& Adenoidectomy) 수술을 받을 예정입니다. 당신은 수술 전 간호상태 확인표를 작성해야 합니다. 홍길동님은 알러지와 관련된 병력이 있으며, Duoderm에 알러지 반응(rash)이 있습니다.

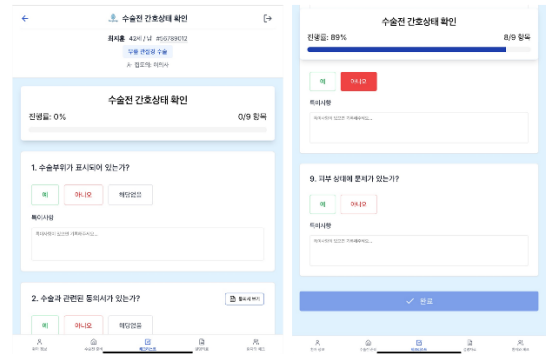


그림 12. 모든 답변 선택 가능

4. 저장 및 전송 후 화면을 task 선택 화면으로 수정

● 문제점

[H3. 제어와 자유]: 수술 전 간호상태 확인표 작성 후 '저장' 버튼을 눌러 전송하고 확인 버튼을 누르면 자동으로 로그아웃 되어 첫 화면(로그인 페이지)로 이동하여 작업 흐름을 자유롭게 제어할 수 없으며 혼란 초래 (심각도 3)

● 해결책

수술 전 간호상태 확인표를 작성하고 저장 및 전송 후 돌아가는 화면을 기존 간호사 로그인 화면에서 task 선택 화면으로 수정하여 간호사가 다시 로그인 해야 하는 번거로움을 제거하였습니다.

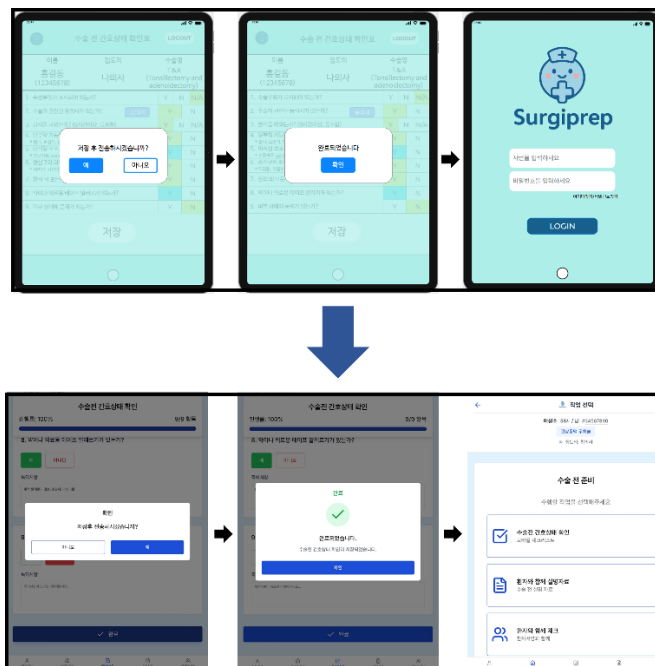


그림 13. 저장 및 전송 후 화면을 task 선택 화면으로 수정

수정되지 않은 심각도 3과 4에 해당하는 휴리스틱 위반사항들은 다음과 같습니다.

1. [H1. 시스템 상태의 시각화]: 기록 작성 시 중간 저장, 자동 저장 여부 등의 피드백이 없음 (심각도 3)
 - Surgiprep은 기존 EHR에서 작성하고 있는 수술 전 간호상태 확인표를 휴대용으로 제작하여 환자 옆에서 확인 중 바로 체크할 수 있도록 합니다. 9가지 질문 작성 도중 화면을 벗어나는 일은 매우 드물기 때문에 중간 저장 및 자동 저장 여부 기능을 포함하지 않았습니다.
2. [H9. 에러 인식, 진단, 복구]: 수술 전 간호상태 확인표 작성 후, 저장된 문서를 다시 확인 및 검토하거나 작성 내용을 수정할 수 있는 기능이 부재 (심각도 3)
 - 수술 전 간호상태 확인표 작성 시 task1(단순), task3(복잡) 모두 작성된 것을 한번 점검한 후 저장 및 전송할 수 있도록 하였습니다. 또한, Surgiprep으로 환자 곁에서 수술 전 간호상태 확인표를 작성한 후에는 EHR로 전송되는 것을 생각하기 때문에 작성 후 수정이 필요한 경우에는 EHR에서 직접 수정이 가능합니다. 따라서 작성한 문서를 다시 확인 및 검토하는 기능은 추가하지 않았습니다.

그 밖에 추가로 수정한 사항들은 다음과 같습니다.

1. 영어 표기를 한글로 수정(그림 14)

- 문제점

[H2. 시스템과 실세계간 일치]: Task2(중간) 환자를 위한 설명자료의 일부 용어가 의료진 중심 (심각도 2)

- 해결책

설명자료의 용어 중 의료진 중심으로 느껴지는 영어 표기를 한글로 풀어서 표현하였습니다.

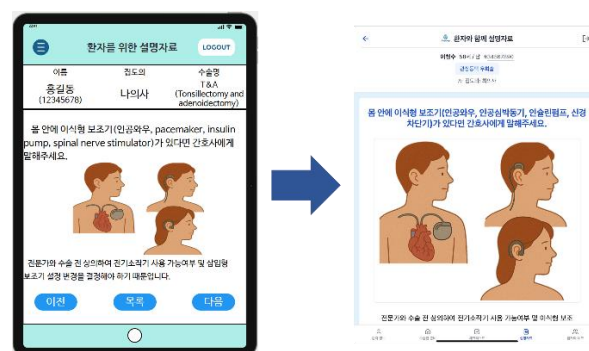


그림 14. 영어 표기를 한글로 수정

2. 특이사항 작성 시 작성 내용 가이드 추가, 알리지 정보 자동 연결(그림 15)

● 문제점

[H10. 도움말과 문서화]: 알리지 유무와 관련하여 구체적인 내용 기재 시 어떤 항목을 어떻게 작성해야 하는지에 대한 안내가 없음 (심각도 2)

● 해결책

특이사항 작성 시 가이드가 없어 기록 방식이 다양해질 수 있기 때문에 특이사항 입력 시 나타나는 창에 Placeholder를 작성 내용 가이드로 설정하여 기록하는데 어려움이 없도록 하였습니다. 또한, EHR에 'Alert'로 입력되는 항목인 알리지 유무는 EHR과의 연동을 생각하여 입력된 알러지가 있는 경우 자동으로 불러와지도록 하였습니다.



그림 15. 특이사항 작성 시 작성 내용 가이드 추가, 알러지 정보 자동 연결

프로토타입 구현

1. 도구

Hi-Fidelity 프로토타입은 V0(브이제로)를 사용하여 구현하였습니다. V0는 AI Assistant 기능이 내장되어 있어 사용자는 원하는 내용이 담긴 프롬프트를 넣어주면 코드를 자동으로 생성하여 Next.js 기반 프로토타입을 구현할 수 있습니다. 따라서 코드에 대한 지식이 없어도 프로토타입 앱 개발이 가능한 환경을 제공하기 때문에 Surgiprep 프로토타입 제작에 효과적인 도구로 사용되었습니다.

2. Hard-cord 데이터

Hard-code 된 데이터는 가상의 환자 정보입니다. 환자 정보는 구체적으로 이름, 나이, 성별, 등록번호, 집도의, 진료과, 수술일, 알레르기, 병력으로 구성되어 있습니다. 또한 수술/마취동의서 내용 역시 가상의 환자정보에 맞도록 Hard-code 되어 있습니다.

3. 최종 프로토타입에서 빠져 있는 기능과 장차 추가될 법한 기능들

1) 최종 프로토타입에서 빠져 있는 기능

- 실제 바코드를 인식할 수 있는 센서가 없기에 '바코드 스캔하기' 버튼을 눌렀을 때 데이터베이스에 저장되어 있던 환자정보 중 무작위로 선택되는 기능으로 대체되어 있습니다.
- 항목을 모두 선택한 후에 EHR에 연동되는 기능은 빠져 있습니다. 이는 실제 병원 시스템과 연결한다면 구현가능 할 것이라 생각합니다.

2) 추가하고 싶은 기능

- 다국어 지원 기능입니다. 한국어뿐만 아니라 외국어를 사용하는 환자들을 위해 번역할 수 있는 기능은 간호사의 업무 부담을 줄여줄 수 있을 것이라 생각합니다. 텍스트 음성 변환 기능입니다. 시각 장애인이나 노인들은 텍스트로 읽기에 제한이 있기에 음성 지원 기능이 있다면 앱의 접근성을 높일 것으로 생각합니다.

요약(1단락 분량)

Surgiprep은 간호사가 수술 전 간호상태 확인을 정확하고 효율적으로 확인할 수 있게 도와주는 태블릿 PC용 앱입니다. 디자인적 사고 단계를 통해 간호사와 환자에게 필요하며 사용하기 편리한 Surgiprep을 만들기 위해 노력했습니다. 향후 Surgiprep이 환자와 간호사가 함께 만드는 안전한 수술 준비과정의 새로운 패러다임으로 거듭나기를 진심으로 바랍니다.

웹사이트: <https://ekekekakzl.github.io/Surgiprep/>