



1. 특 집

스마트병원 구축 현황



2. 의료기기 정보

간섭유화 및 지방간 진단장치



3. 의료기기 안전

의료장비 손해보험



4. 부서동 정

- (1) 2023년 SNUH-SPIRIT 수상
- (2) 의공학과 Developer 학습조직활동
- (3) 2023년 정년 퇴임식
- (4) 장기균 과원 친절직원 수상
- (5) 조직문화 개선 활동
「끼리끼리 우리끼리」



특 집

스마트병원 구축 현황

1. 스마트 병원 (Smart Hospital)

정부는 한국판 뉴딜 10대 과제 중 하나로 스마트병원 선도모델 개발 지원 사업을 2020년부터 2025년까지 매년 3개 분야를 선정해서 지원하고 있습니다. 서울대학교병원도 2022년도 스마트입원환경 분야에 선정되어 환자소통 플랫폼과 홈케어 시스템을 선보였고 환자 만족도에서 높은 평가를 받았습니다.

스마트병원이라는 용어는 오래 전에 나왔었지만 최근 첨단 기술의 발전과 디지털 시스템이 다양한 방면에 적용되면서 병원 시스템에 접목이 되고, Intel과 NVIDIA와 같은 회사들도 'What IS a Smart Hospital?'이란 주제로 자세한 설명과 발전 방향을 사이트에 제공하는 등 최근 병원 경영의 화두가 되고 있습니다.

매년 Newsweek지는 세계 우수 병원들의 Smart Hospital 순위를 발표하고 있는데, 우리 서울대학교 병원의 순위는 지속적 상승하고 있으나 아직은 50 위권 밖에 자리하고 있습니다.

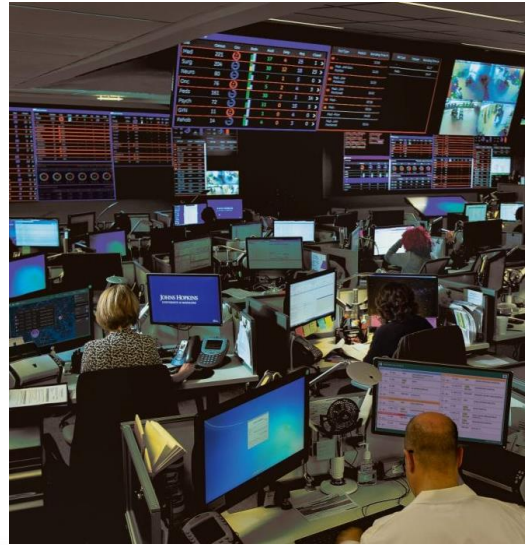
Newsweek지 선정 스마트병원 순위는 다양한 디지털 지표들을 바탕으로 정하는데 위의 표에서 알 수 있듯이 우리나라는 Artificial Intelligence (AI) 분야에서 우수한 평가를 받고 있습니다. 올해 전세계 최고의 관심사 중 하나가 ChatGPT와 Open AI였을 정도로 이미 AI는 일상뿐만 아니라 의료에서도 중요한 분야이며 이러한 사유로 글로벌 회사들도 스마트병원에 많은 관심을 갖고 있음을 다시 한번 알 수 있었습니다.



2. 스마트 병원 구축 목표

의료기기 분야에서는 아직까지 스마트 병원 구축을 위한 공통 규격이 제시되지 않아 글로벌 업체들 중심으로 자사 제품들로만 연결 가능한 솔루션을 선보이고 있고, 정부의 스마트병원 선도모델 개발 지원 사업을 통해 각 기관들이 몇몇 가능한 솔루션을 선보였으나 이 또한 운영 및 도입에 제한이 있는 시스템들입니다.

Newsweek 지의 스마트병원 순위 선두를 차지하고 있는 병원들은 디지털 전환에 성공하였다는 평가를 받고 있는데 시뿐만 아니라 영상, 로봇, 원격진료 및 디지털 전환에도 우수한 평가를 받고 있습니다. 이는 하드웨어인 병원의 인적, 물적 및 공간적인 모든 시스템을 자원으로 보고 소프트웨어적으로 관리하는 커맨드센터와 같은 병원 운영 시스템 전환이 국내 병원과의 큰 차이점이라고 분석됩니다.



[그림 1-1] GE Command Center 운영 모습

스마트병원의 목적인 디지털 트랜스포메이션을 통해 병원 운영을 효율화하고 빠른 서비스 제공으로 환자경험 평가를 높일 수 있는 시스템을 도입하고 있으나, 이러한 통합 솔루션은 많은 초기비용 발생과 병원 운영시스템 변환 과정이 가장 어려운 부분으로 지적되고 있습니다.

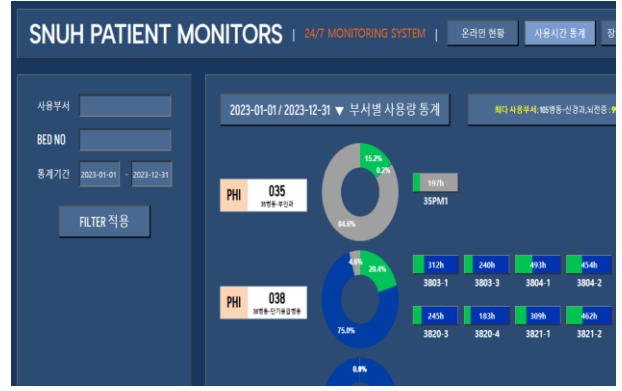
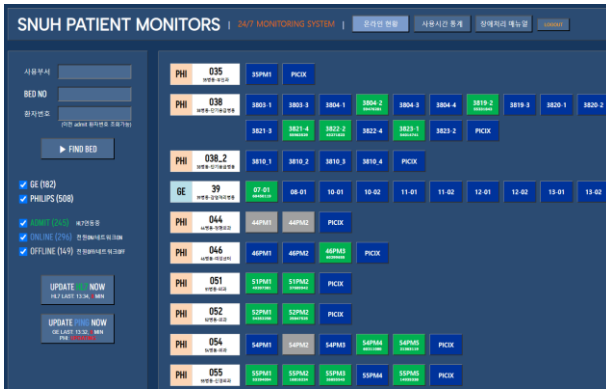
3. (서울대병원)의공학과 개발 현황

이에 서울대학교병원 의공학과는 병원이 보유하고 있는 자원을 활용해 모니터링 및 관리할 수 있는 솔루션을 자체 개발하여 운영하고 있어, 이 시스템을 소개하고자 합니다.



현재 의공학과에서 범용장비로 운영/관리하고 있는 환자감시장치는(Patient Monitor) 다양한 제조사가 원내 도입되어 운영되고 있지만 HL7(health level 7)이라는 국제의료표준 프로토콜을 사용하고 있습니다. 또한 EMR(Electronic Medical Record)과 연동하기 위해 네트워크 연결되어 있어 디지털 관리를 위한 기본 요소를 충족시켜 주고 있습니다.

이에 원내에 도입된 환자감시장치를 관리할 수 있는 현황판을 만들고, 각 자원인 환자감시장치에서 나오는 네트워크 정보를 분석하여 각 병동과 부서의 운영 환경에 맞게 장비를 재배치하고 모니터링 할 수 있는 통합 관제시스템을 구축하였습니다.



[그림 1-2] (좌) 환자감시모니터 통합관리시스템
(우) 장비별 운영 및 활용도 평가화면

이 관제 시스템은 환자감시장치의 운영현황을 실시간 모니터링하면서 미사용장비와 대기중인 장비를 분석해 소요부서에 적절하게 배정될 수 있도록 정보를 제공합니다. 또한, HL7으로 받는 데이터로 각 자원의 운영 시간을 분석함으로써 활용도와 가동 시간을 평가하고 더 나아가 장비 별 수익 등 원가분석을 할 수 있으며, 적절한 배정과 관리를 통해 자원의 가동률을 향상시키고 예산을 절감할 수 있도록 평가자료를 제공해줍니다.

서비스 측면에서는, 시간과 공간의 제약이 없는 원격모니터링을 통해 장비의 고장 여부 및 문제점을 즉시 확인할 수 있고 적절한 조치를 취함으로써 사용자의 만족도를 향상시킬 수 있습니다.

4 . 의 공 학 과 의 준 비

의료 수가가 고정되어 있는 현 보험체계에서 원가 인상과 의료장비 도입 및 관리 비용 상승이라는 어려운 환경에 놓여 있지만, 지속경영 가능한 병원이 되기 위해서는 지속적인 비용의 투입만이 아닌 한정된 자원을 어떻게 연결하고 사용할 지로 새로운 방향 전환이 필요합니다.

병원을 스마트화 시켜 업무를 효율화하고 분석·관리하는 새로운 시대로의 준비를 의공학과가 현재 하고 있으며, 앞으로는 경영분석에 필요한 원가관리 및 수익을 관리할 수 있는 시스템을 구축하고자 준비하고 있습니다.





의 료 기 기 정 보

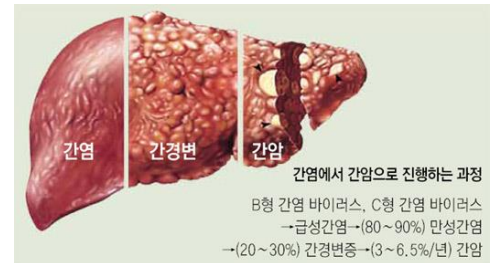
간섬유화 및 지방간 진단장치

Hepatic Fibrosis Diagnostic Device (소화기내시경센터)

1. 간 섬유화 검사

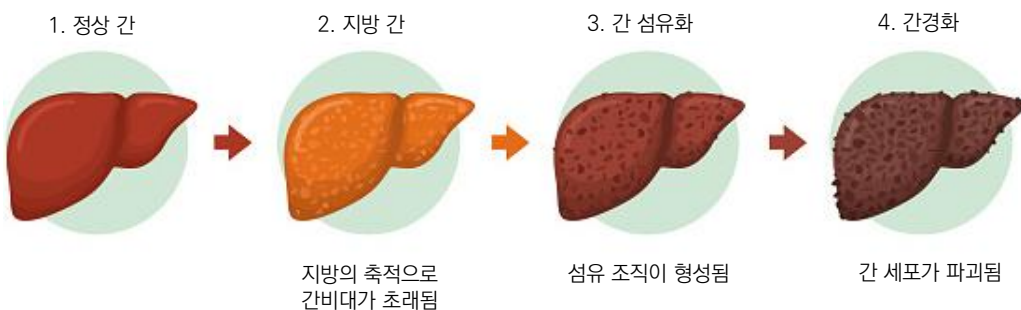
간은 혈액에서 노폐물과 독성물질을 제거하고, 단백질, 탄수화물, 지방을 대사시키는 신체에서 가장 중요한 장기 중의 하나입니다. 장기간 바이러스감염이나 알코올에 의해 간세포가 파괴되면 섬유화가 진행되어 간세포가 굳어지고 간에 다양한 크기의 재생결절들이 생기는 간경변으로 진행하게 됩니다. 간경변이 진행되면 정상 간으로의 회복이 어려우며 심해질 경우 복수나 정맥류 출혈, 간성훈수 등의 합병증을 유발하기도 하며 또한 간암으로의 발생률도 높습니다.

이러한 간섬유화(간경변)를 검사하기 위해서는 현재까지 복부초음파나 혈액검사 및 간 조직검사를 통해 검사하였으나 파이브로스캔을 이용한 간섬유화검사는 비침습적인 방식으로 신속하게 간의 굳기(탄력도) 정도를 측정할 수 있는 최신 진단장비로 객관적이고 정량적으로 간섬유화의 정도를 파악 할 수 있습니다. 간섬유화검사는 기존의 검사 방법에 비해 단시간에 통증과 부작용 없이 간단하고 보다 더 정확한 검사 결과를 얻을 수 있습니다.



[그림 2-1] 간염에서 간암으로 진행되는 과정

2. 지방간 검사



[그림 2-2] 지방간에서 간경화로 진행되는 과정

정상 간의 경우 지방이 차지하는 비율은 5% 정도인데, 이보다 지방이 많이 축적된 상태를 지방간이라고 합니다. 최근 영양상태가 좋아지고 성인병이 늘어감에 따라 지방간 환자가 늘어나는 추세에 있습니다. 지방간은 크게 과음으로 인한 알코올성 지방간과 비만, 당뇨, 고지혈증, 약물 등으로 인한 비알코올성 지방간으로 나눌 수 있습니다. 지방성 간염은 간에 지방이 축적될 뿐만 아니라 간 세포가 괴사되는 염증 징후가 동반된 경우를 말하는데 지방성 간염은 만성간염, 간경변으로 발전하기도 하고 지방 대사의 이상을 초래하는 전신 질환, 즉 성인병에 동반하는 경우가 많아 임상적인 중요성이 최근에 많이 부각된 질환입니다.

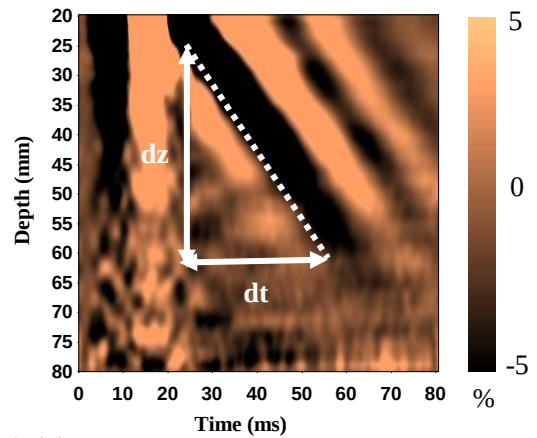
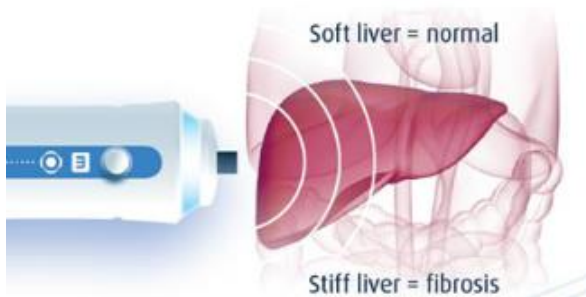
Fibroscan을 이용한 지방간 검사는 간 내 축적된 지방의 양에 따라 감쇄되는 초음파의 양을 정량적으로 측정하여 보다 객관적이고, 빠르게 검사결과를 얻을 수 있는 최신 진단법입니다.

3. 간 섬유화 검사 진단 장치

(1) 간 섬유화 검사의 원리

간 섬유화검사는 순간탄성측정법(VCTE, Vibration Controlled Transient Elastography)을 이용하여 간의 탄력도를 측정함으로써 간 섬유화의 유무 및 진행정도를 진단하는 검사입니다. 검사는 진동자와 초음파변환기로 이루어진 탐촉자를 직접 간 부위의 갈비뼈 사이에 대고 완만한 진폭과 낮은 주파수를 갖는 진동을 조직으로 보내면 조직 경직도(탄력률)에 따른 탄력 전단파(shear wave)의 전파속도의

차이를 이용해서 간 경직도를 측정합니다. 조직이 더 딱딱할수록 탄력 전단파의 전파속도가 빠르며, 그 속도값을 측정함으로써 간 섬유화의 정도를 수치(kPa)로 표현하여 나타내 줍니다. FibroScan값은 2.5 kPa에서 75 kPa의 범위 내에 있게 되며, 정상 수치는 약 5~5.5 kPa입니다. 간 섬유화나 지방간이 진행된 간 일수록 수치가 높게 나타납니다.



[그림 2-3] 간 섬유화 검사

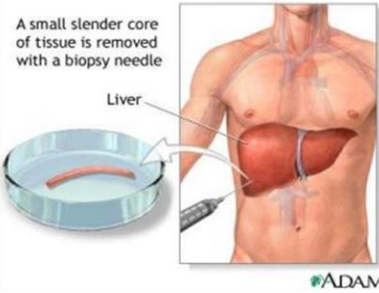
(2) Fibroscan 장비의 구성

Integrated computer와 Dedicated electronics로 구성되어 있으며, Depth에 따라 M+(25mm~65mm), XL+(35mm~65mm) Type Transducer로 구분됩니다.



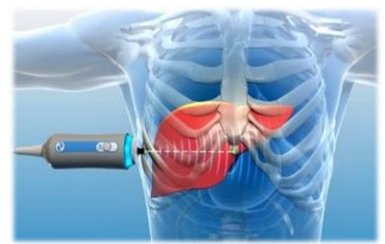
[그림 2-4] 장비의 구성

(3) 검사 방법 비교

간 조직 검사	복부 초음파 검사	혈청 표지자 검사
 A small slender core of tissue is removed with a biopsy needle. Liver ADAM		
- 침습적 검사 - 통증 및 감염, 합병증 유발 - 환자/의사 거부감 - 반복검사 어려움 - 샘플링 에러 - 간조직생검 결과의 다양성	- 검사자의 주관적 견해 - 검사자간의 결과 해석의 오차 - 간염유화 초기 병변의 진단적 어려움	- 침습적 검사 - 간접적인 검사 - 고가의 검사료 - 간 외적인 영향에 따라 수치 변화

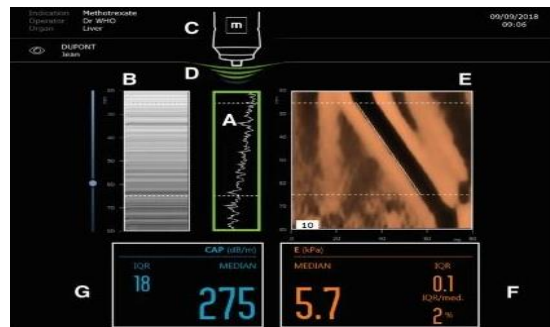
FibroScan의 장점

- 비침습적인 검사로 검사 시 통증과 부작용이 전혀 없음
- 검사시간이 짧고, 검사결과를 바로 확인 할 수 있으며, 높은 재현성을 보임
- 검사자간 결과의 오차가 적으며, 반복검사가 가능하여 치료 전후 추적 관찰이 가능
- 간을 직접 대상으로 측정하여 객관적이고, 기존 검사법에 비해 정확도가 높음



[표 2-1] 검사방법 비교 표

4. 검사 결과의 획득과 장비 도입의 효과



A = A-mode graph
B = TM-mode graph
C = Probe selection tool
D = Force indicator
E = Shear wave propagation map
F = Stiffness results
G = CAP results

[그림 2-5] 검사결과 화면

잠재적인 간질환을 가지고 있는 환자를 구별하고, 의미 있는 간염유화를 예측함으로써 항바이러스 약물의 시작 여부를 판단하고, 간경변증을 예측함으로써 간세포암 발생의 위험을 인지하고 필요한 감시 장치를 가동하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 특히, 많은 환자들에게 조직검사를 시행할 수가 없기 때문에 최근에 초음파를 이용한 간탄력도 검사의 유용성은 날로 증가하고 있으며, 단편적인 간염유화 평가 뿐만 아니라 최근에는 간탄력도의 평가가 장기적인 간세포암 발생의 위험성이나, 항바이러스 치료의 효과 판정, 장기적인 생존기간 예측 등 다양한 임상적 상황에 도움을 줄 수 있는 것으로 보고 되고 있습니다.



3 의 료 기 기 안 전

의 료 장 비 손 해 보 험

1. 의 료 장 비 손 해 보 험 이 란 ?



각 진료과에서 사용하는 의료장비는 보험에 가입되어 있으며, 손해 발생 시 보상 받을 수 있다는 사실을 알고 계시나요??

보험은 손실을 최소화 혹은 해결하는 보장적 기능뿐만 아니라, 위험을 분산하고 병원 경영에 불확실성을 반영하여 예측가능성을 보다 높이는 경제적 기능을 수행하고 있습니다. 그럼 보험가입 대상 장비와 보상 범위 및 보상 사례를 살펴 보고, 보상 신청(피해신고)는 어떻게 하는 것인지 알아보도록 하겠습니다.

(1) 가입 대상

현재 우리 병원에서는 취득가액 1,000만원 이상 및 잔존가액 500만원 이상 의료기기, 비품을 대상으로 재산종합보험에 가입하고 있습니다. 단 보험가입 기준은 잔존가액으로 하고 있어 실제 피해액 대비 보상액이 적을 수 있어 잔존가액이 아닌 취득가액으로 확대 가입하기 위한 논의가 진행 중입니다. 확대적용 시 비용은 증가하겠지만 보험 효과 역시 커질 것으로 기대하고 있습니다.



(2) 보상 범위

재산종합보험은 기본적으로 모든 위험을 담보하는 all-risk 보험이지만 특별 면책사항에 따라 보상받지 못하는 손해도 있으며, 그 내용은 “(3) 특별면책 사항”과 같습니다.

이 중 속발손해 관련하여 자연 발열 또는 발화에 따른 최초 손해는 보상받을 수 없으나, 주변 장비로 확대(연계) 연소하는 속발손해에 대해서는 면책 조항에도 불구하고 보상받을 수 있습니다.

(3) 특별 면 책 사 항

1. 원인에 관계없이 누출, 오염 및 오탁(seepage, pollution and contamination)과 관련된 파괴나 손해 및 비용
2. 피보험자의 공장설비, 기계, 파이프라인 또는 기타 장비를 피보험자의 특정적이고도 의도적인 지시에 따라 당해 설계 허용치 및 안전 한도를 초과하여 고의적이고 지속적으로 운전한 경우
3. 노동자의 철수 또는 태업이나 조업중단
4. 전복, 침하, 사태, 토양의 수축이나 팽창 또는 침식
5. 마모, 마멸, 점진적인 약화, 부식, 침식, 금속 피로, 산화, 자동 산화, 습기, 온도나 습도의 변화, 공기 또는 빛의 작용, 자연 발열 혹은 건조
6. 발효, 증발, 중량의 감소, 오염이나 품질의 변화
7. 기계장치, 전기/전자 또는 기타 장비의 조작 실패, 고장, 운전불량, 교착, 붕괴, 파열
8. 전류의 단락, 자체발열, 누전, 과전류, 과부하 또는 과전압
9. 결함있는 부분, 자재, 설계 또는 설계나 설계도상의 결함 또는 누락 혹은 잠재적인 결함의 대체, 수리 또는 교정비용
10. 잔존물제거 및 청소비확장담보조항에서 담보하지 않은 청소비용
11. 저장탱크, 용기, 기타 수용기기 내 수용물의 누출 또는 넘침, 제품의 소각

2. 보 상 사 례

(1) 소 화 설 비 오 작 동 으 로 인 한 사 고

사건개요	건물 기계실 내 불상의 원인에 의해 소방설비가 작동되었고, 이로 인해 하론가스가 분사되는 사고 발생
사건조사	수동조작함 미작동 및 발화점 없음. 기계실 내 열 감지나 수동조작 배선 오작동으로 추정
병원 측	사고 일체 보상 요구(소방설비 보수 공사 및 하론가스 분출로 인한 오손 피해)
보험사 측	면책 주장
최종결과	담보를 벗어난 사고로 면책에 해당하나, 속발손해(하론가스 분사로 인한 오손 피해) 보상 처리

(2) 소 화 중 장 비 침 수

사건개요	화재 발생에 따른 화재 및 침수 피해
사건조사	화재 피해 외 소방서 소화 중 소화액(물)이 넘쳐 아래층 장비 침수 피해 발생
병원 측	사고 관련 일체 보상 요구
보험사 측	보험가입금액 범위 내 보상
최종결과	소화를 위해 적절한 행위 중 발생한 피해로 보상처리

(3) 천 장 오·배수관 누수로 인한 장비 침수

사건개요	오·배수관 또는 에어컨 배수관에서 누수 발생
사건조사	장비 위 누수로 인한 침수 피해
병원 측	전손 보상 요구
보험사 측	수리비 또는 전 손액(조달비용) 지급
최종결과	보험가입금액 내 보상 책임

3. 피 해 신 고 방 법

장비 피해가 확인된 사용부서는 그룹웨어를 통해 망실훼손보고서를 제출하시면 됩니다. 중요한 점은 사고의 경위를 꼼꼼히 기록하여야 합니다. 특히 사진이나 영상을 입증자료로 확보하는 것도 좋은 방법입니다.

의공학과에서는 피해 신고 접수 즉시 보험사에 보상(보험금) 청구를 진행하며, 그 결과를 신고부서와 공유하고 향후 장비 재사용 관련 대책을 함께 수립할 예정입니다.

- 문 서 명 : 그룹웨어 작성함 53번 망실훼손보고서
- 결 재 라 인 : 취득가액 500만원이상 원장님, 미만 부원장님
- 필 수 기 입 : 오른쪽 문서 참조

망실훼손보고서									
소관 부서 명				설치장소					
자산운용책임자 (망실자, 훼손자)	소 속				직 명				
	성 명				주민등록번호	생 략			
망실, 훼손 일시 및 장소									
	품 명								
	규 격								
망실, 훼손 물품의 품명, 수량 및 금액	단위	수량	취득가액		취득일자	장부가액	현시세		
			단가	금액					
망실, 훼손 원인									
평소의 보관사항									
망실, 훼손의 사실발견동기									
발견후의 조치									
출납원(관리자)의 책임유무의 결정 및 보상명령여부									
범죄에 의한 망실, 훼손인 경우 범죄 발생 신고 여부									

[그림 3-1] 망실훼손보고서

4 부 서 동 정

01 2023년 SNUH-SPRIT 수상

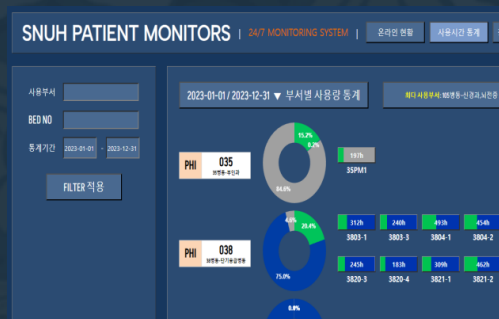
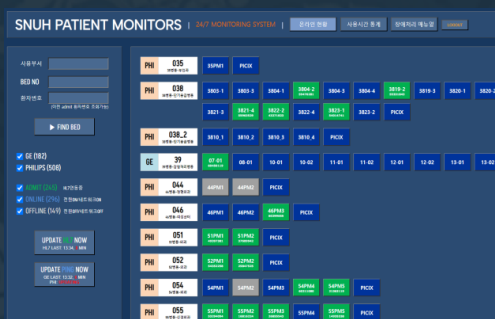


[그림 4-1] 「환자데이터 EMR 연동 24시간 케어팀」 은상 수상



[그림 4-2] 「찰떡궁합팀」 포스터 장려상 수상

2023년 SNUH-SPRIT 활동에서 의공학과와 「환자데이터 EMR 연동 24시간 케어팀」과 「찰떡궁합팀」이 각각 은상과 포스터 장려상을 수상하였습니다.



[그림 4-3] 「환자데이터 EMR 연동 24시간 케어팀」의 SNUH-SPRIT 활동

환자데이터 EMR 연동 24시간 케어팀은 「환자데이터 EMR 연동 24시간 모니터링 시스템 구축」을 주제로 활동하여, Patient Monitor의 Network 연동 상태 가시화 및 연동장애 대응 시간 단축 등의 혁혁한 공을 세웠습니다. 또한, 해당 팀은 수상소감을 통해 서울대병원의 의료기기 환자데이터 유실을 예방하고 대응하는 시스템 구축을 중심으로 활발한 활동을 예고했습니다.

그리고, 찰떡궁합팀은 「NIBP 무선 EMR 연동 활동」을 주제로 NIBP에서 발생하는 환자데이터를 EMR로 자동 전송 및 기록하는 시스템을 시범 운영하였습니다. 의료진의 진료를 보조하여, 환자데이터의 신뢰도를 높이고 오류 발생 가능성을 줄여서 의료진들이 환자에게 더 집중할 수 있게끔 끊임없이 노력하겠다고 포부를 밝혔습니다.

02

의공학과와 Developer 학습조직활동



[그림 4-4] Developer 학습조직활동 「엄지 척! 의료기기 자산운용팀」

일러스트 기반으로 제작된 애니메이션 교육 콘텐츠는 Intro(황샘의 하루), 의료기기 구매, 범용장비 도입, 의료기기 불용 총 4편으로 제작되어 있으며 의공학과 신규직원 교육, 의료기기 사용부서 교육 등에 활용될 예정입니다.

교육 콘텐츠는 서울대병원 E-Learning 홈페이지의 러닝메이커에서 확인하실 수 있습니다!

(여기를 누르신 후 로그인하시면 연결됩니다.)



[그림 4-5] 의공학과 Developer 학습조직활동

03

2023년 정년 퇴임식

2023년 12월 27일, 의공학과는 명예로운 정년을 맞이하신 김길제 선생님, 서재근 선생님과 석별의 정을 나누고, 앞날을 응원하기 위한 정년 퇴임식을 시행하였습니다. 정년 퇴임식 동안 두 분과 의공학과 가족 일동이 보내온 30여년의 세월을 회상하며 새로운 시작에 행복이 가득하기를 기원하는 물결로 출렁였습니다.

또한, 정년퇴임을 하시는 두 선생님을 모시고 송년 만찬을 가졌습니다. 송년 만찬은 서로를 진심으로 독려하고 아낌없는 성원을 보내며 소회를 털어놓는 뜻깊은 시간이었습니다.



“정년 퇴임하신 김길제·서재근 선생님의 앞길에 무궁한 발전을 기원합니다!”

04 장기균 과원 친절직원 수상



의공학과에서 중환자실, 진단검사의학과 등의 부서를 담당하며, 의료기기 유지보수와 안전관리 업무를 하고 있습니다.

이번 12월 칭찬직원으로 선정되어 영광으로 생각합니다.

뜻깊은 연말 선물을 받은 것 같아 너무 기쁘고, 함께 일하는 훌륭한 동료 직원분들 덕분인 것 같아 감사의 말씀을 드리고 싶습니다. 병원 곳곳에서 바쁘고 힘든 상황에도 제 역할을 해 주시는 분들처럼 더 도움이 되는 직원이 될 수 있도록 더 노력하겠습니다.

감사합니다.

- 의공학과 장기균 -

의공학과 장기균 과원이 직원칭찬릴레이 추천을 받아 표창을 받았습니다.

05 조직문화 개선 활동



[그림 4-6] 조직문화 개선 활동 '끼리끼리 우리끼리' 모습

< 끼리끼리 우리끼리 토의 주제 >

1 직원 로테이션 (부서 내, 보라매 등, 담당부서)

2 직원 복무 가이드 수립

3 애로사항 및 개선방안 제시

4 중단기 발전을 위한 제안 등 자유주제

2023년 11월 의공학과는 조직문화를 개선하기 위해 세대별 소통의 장으로 '끼리끼리 우리끼리'라는 활동을 진행하였습니다. 이번 활동은 같은 세대끼리 모여 동일한 주제를 놓고 토의하는 자리로 점심식사와 커피타임을 가지며 자유로운 분위기로 진행이 되었습니다. 다음의 4개 주제에 대하여 각 세대별로 토의를 하였고 각 내용과 의견에 대해서는 보직자 워크샵을 통하여 의견을 수합해 방향을 정하고 질의와 답변하는 시간을 가졌습니다.

이번 조직문화개선 활동을 통해 건강한 직장을 만들기 위해 서로 노력하고 몇몇 의견에 대해서는 개선·반영하기로 하였습니다.