

CONTENTS

1. 특집

(1) 2021년 범용장비 통합관리 결산

2. 의료기기 정보

- (1) 기부 및 기부채납 의료장비 자산등재 절차
- (2) 의료장비 네트워크 보안
- (3) 의료정보 전송의 표준화 : Health Level 7 (2)

3. 의료기기 안전

(1) 2021년 의료기기 안전관리위원회 활동

4. 부서 동정 및 기타

- (1) 김성완 의공학과장
과학기술부·보건복지부장관상 수상
- (2) 김희찬 교수 & 최영빈 교수
서울의대 연구업적 우수교원 수상
- (3) 의공학과 우즈베키스탄 아동병원 파견
- (4) 2021년 의공학과 정년퇴임 행사
- (5) 김성완 의공학과장의 기고문



2021년 1월호



2021년 4월호



2021년 7월호



2021년 10월호

의공학과 뉴스레터가 창간 1주년을 맞았습니다.

그동안 많은 분들의 격려와 관심에 감사드리며, 2022년도 새해에는 더욱 풍성한 기사로 인사 드리겠습니다.

1 특 집

(1) 2021년 범용장비 통합관리 결산

의공학과는 사용부서의 편의 및 효율적인 장비 운영을 위해 범용장비 통합관리를 시행하였습니다. 범용장비 통합관리의 기대효과로는 아래와 같이 3가지가 있습니다.

1. **도입비용 절감**: 계약방식 변경(통합/일괄계약), 재배치에 의한 도입비용 절감
2. **진료공백 최소화**: 대여 시스템, 재배치 시행으로 가동률 및 활용도 향상
3. **행정절차 간소화**: 구매절차 간소화, 집중된 자산관리에 의한 행정 간소화

2022년을 맞아, 1년동안 시행했던 범용장비 통합관리의 활동을 기대효과를 바탕으로 되돌아보고자 합니다.

■ 도입비용 절감

사용부서가 범용장비의 장기간 사용이 필요한 경우, 장비를 재배치하였습니다. 의공학과는 총 57대의 장비를 30개의 사용부서에 재배치하여 장비의 도입비용을 절감하였습니다.

	장비 수	의료장비 군
재배치된 장비	57대	Patient Monitor
대여 장비	33대	Patient Monitor, NIBP, Pulse Oximeter...
총 합	90대	

[표 1] 대여 관리 시스템 이용 부서 표

■ 진료공백 최소화

의공학과는 노후교체 완료된 장비의 활용도를 검토하여 활용 가능한 장비를 대여 장비로써 활용할 수 있도록 범용장비 대여 시스템을 구축하였습니다.



[그림 1] 2021년 범용장비 통합관리

장비군	대여 시스템 이용 부서 수	대여수량 (누적)
Infusion Pump	14	99
NIBP	9	45
Pulse Oximeter	4	12
Syringe Pump	2	5
Defibrillator	2	10
Patient Monitor	20	127
합 계	51	298

[표 2] 대여 시스템 이용 부서 및 횟수

의공학과와 대여 시스템을 이용한 사용부서는 총 51개입니다. 사용부서가 대여 시스템을 이용한 누적 대여 횟수는 총 298회이며, 시스템의 사용률을 항상 85~90%를 유지하고 있습니다.

■ 행정절차 간소화

범용장비에 관련하여, 의공학과는 장비의 도입부터 폐기까지의 행정절차를 전담하여 진행하고 있습니다. 2021년에 의공학과는 총 76개의 사용부서에 범용장비 830여대를 도입하였고, 그 중 640여대를 단가계약으로 도입하여 구매 소요기간 및 행정 절차를 단축하였습니다.

	구매요구	단가계약	총 합
총 장비 수	190대	641대	831대
구매 소요 기간	1~3개월	2주	-

[표 3] 범용장비 통합관리 시행동안 도입된 장비 수

2022년부터는 시행중인 범용장비를 확대 운영 예정입니다. 지금보다 더 확장된 의료장비 군을 대상으로 한 효율적인 장비 관리 체계를 구축하겠습니다.

좋은 결과를 맺을 수 있게 도와주신 분들께 감사드리며, 앞으로도 많은 관심 부탁드립니다!

2 의료기기 정보

(1) 기부 및 기부채납 의료장비 자산등재 절차

서울대학교병원에서는 기부 및 기부채납 의료장비를 자산에 등재하는 절차가 마련되어 있습니다. 기부 및 기부채납 의료장비의 뜻은 아래와 같습니다.

1. 기부 의료장비 : 병원과 이해관계가 없는 단체로부터 기증 받은 신규 의료장비
2. 기부채납 의료장비 : 연구비로 구입한 의료장비 중 당해 연구가 종료된 장비

위 설명에 해당하는 의료장비를 자산 등재하는 절차를 아래에 설명드리오니, 사용부서께서는 참고하시길 바랍니다.

	기부 의료장비		기부채납 의료장비
1	자산운영부서가 기부 가능여부 확인 - 발전후원팀 문의	1	당해연구 종료 시 연구책임자가 기부채납 통보 - 의생명연구원행정팀 문의 - 장비 100만원 미만 시 등재 불가
2	관련 서류 작성 1. 기자재도입전 검토조서 (1,000 만원 이상 시) 2. 기부채납원 3. 거래명세서 / 견적서 4. 규격서	2	관련 서류 작성 1. 자산등재 요청서 2. 세금계산서 또는 카드영수증 3. 거래명세서 4. 서비스매뉴얼
3	상기 서류 첨부하여 협조건 발송 - 자산운영부서 → 의공학과 / 기획예산팀	3	상기 서류 첨부하여 제출 - 연구책임자 → 의생명연구원행정과 과제 담당자
4	기자재심의위원회 상정 (4,000 만원 이상 시)	4	협조건 발송 - 의생명연구원행정과 → 의공학과 / 기획예산팀
5	(기자재심의위원회 상정 시 심의 통과할 경우) 자산 등재 및 부서 통보	5	자산 등재 및 부서 통보

[표 4-1] 기부 의료장비 자산 등재 절차

[표 4-2] 기부채납 의료장비 자산 등재 절차

* 주무부서 : 의료장비자산파트

2 의료기기 정보

(2) 의료장비 네트워크 보안



의료산업분야의 IT기술이 발전하고, 이에 따라 네트워크를 사용하는 의료장비가 늘어나고 있습니다.

몇 년전까지 환자모니터는 생체신호를 측정하고 이상 발생 시 Alarm으로 의료진을 호출하는 용도로만 사용됐으나, 현재는 네트워크와 연결되어 생체신호를 병원 전자의무기록시스템(이하 EMR)으로 전송하여 자동으로 생체신호를 시간 별로 기록하거나 지난 측정값도 조회할 수 있게 되었습니다.

또한, PACS의 도입으로 촬영된 영상 이미지를 EMR로 전송하여 병원 어디서든지 조회 가능하게 하였으며, 영상 정보도 중앙에서 관리 및 배포할 수 있게 되었습니다.

한편, 이러한 의료정보 시스템의 단점이라 한다면, 한 곳에 보관되는 정보의 양이 많아지게 되는 것입니다. 그래서 정보 탈취를 통하여 이익을 보려고 하는 해커 집단은 대형 병원을 공격 대상으로 인식하게 되었습니다. 따라서 과거보다 의료환경에서 보안의 의미가 중요해졌습니다.

의료장비가 직접적인 보안 위험에 노출되는 경우는 매우 예외적입니다. 해킹의 주요 표적은 정보가 생산되는 곳 보다는 정보가 누적되는 곳을 대상으로 하며, 의료장비보다는 의료장비와 연결되어 정보가 축적되는 서버(Server)가 주요 표적이 됩니다. 서버는 네트워크에 연결되어 정보를 저장, 가공하여 전송하거나 조회하는 컴퓨터이며, 대부분 정보 저장을 담당하기 때문에 보안에 특히 신경 써야합니다.



따라서, 정보화실에서 주관하는 보안 점검도 주로 서버를 대상으로 하고 있습니다. 2021년에 시행된 보안 점검에서 정보화실은 병원 내 서버의 IP 주소 목록을 작성하여 보안 점검 대상으로 각 부서에 배포하였습니다. 이 목록에는 의료장비 관련 서버도 포함되었습니다.

의공학과는 의료장비로 등록된 서버 및 PC의 네트워크 정보를 조사하였고, 정보화실에서 제공한 서버의 IP 주소 목록과 대조하였습니다. 이러한 절차를 수행한 이유는, 의료장비에 연결된 PC가 모두 서버 역할을 하는 것은 아니기 때문입니다. 대다수의 의료장비에 부착된 PC는 서버도 존재하지만, 의료장비의 데이터를 단순히 분석 및 조회하기 위한 PC와, 의료장비와 인터페이스하여 다른 곳으로 정보를 전송하기 위한 징검다리 역할을 하는 PC도 포함되어 있습니다.

의공학과는 의료장비 서버로 분류된 컴퓨터에 대하여, 서버로서의 기능을 파악하는 포트 검사(Port Scan)를 수행하였으며, 서버의 기능에 대한 조사와 함께 개인정보 저장 여부, 적절한 보안 수준 확인 등 보안 점검을 수행하였습니다. 또한, 보안 패치와 방화벽 추가 설정 등의 조치도 수행하였습니다.

큰 항아리에서 보이지 않는 작은 구멍으로 물이 새듯이, 해킹으로 인한 피해는 잘 보완된 부분을 피해서 취약한 부분에서 발생하게 됩니다. 정보 보안을 항상 염두에 두고 의료장비를 설치 및 운영하는 인식의 전환이 필요한 시기입니다.

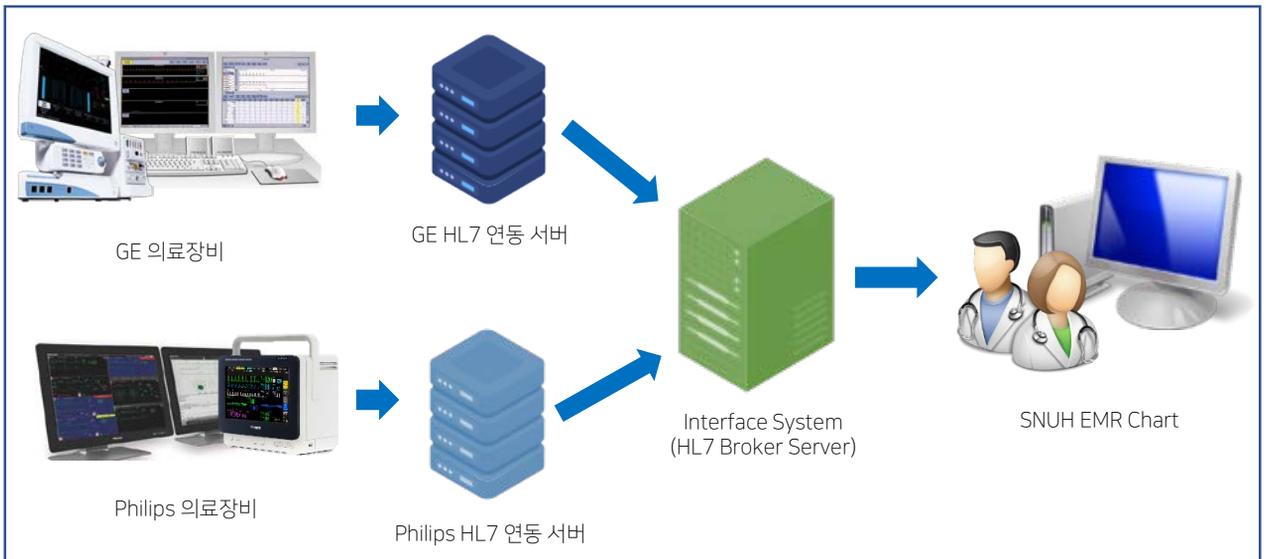
2 의료기기 정보

(3) 의료정보 전송의 표준화: Health Level 7 (2)

서울대학교병원에서는 GE, Philips 등 다양한 의료장비 업체의 HL7 연동 서버 (HL7 Outbound/Gateway Server)가 운영되고 있습니다. HL7 연동 서버는 의료장비 업체 고유의 데이터 통신 규격을 표준 규격인 HL7으로 재구성하고 EMR로 전송하는 시스템입니다.

각각의 의료장비는 서로 다른 통신 방법으로 서버와 의료장비 간의 데이터 전송, 의료장비 간 데이터 표시, 시간 동기화 등의 동작을 하고 있습니다. 그러나 서울대학교병원의 EMR은 HL7 규격 데이터 이외에는 받아들이지 않기 때문에, 의료장비에서 EMR로 데이터 전송을 하기 위해서는 업체마다 다른 규격을 HL7에 맞게 변환해야 합니다.

이런 데이터 전송 및 변환에 HL7 연동 서버가 사용됩니다.



[그림 2] 의료장비부터 EMR Chart까지의 정보 전송 경로

의료장비에서 EMR로 데이터가 전송되는 방법은 자동(Unsolicited) 및 수동(Episodic) 방법이 있으며, 장비마다 전송 간격이 다릅니다. 측정된 Vital data가 HL7으로 전송되는 이벤트는 1분마다 자동으로 수행되며, NIBP는 15분마다 측정이 끝난 후 자동으로 전송됩니다. ECG Recorder와 24h Holter 장비는 측정 후 사용자의 전송 요청이 있을 때 HL7으로 변환되어 연동됩니다.

HL7 연동 서버가 EMR 연동에 중요한 역할을 하지만, 연동을 위하여 필수적인 시스템이 하나 더 있습니다. 전산실에서 운영하는 Interface 시스템 (HL7 Broker Server) 입니다. Interface 시스템은 “HL7 Parameter Mapping” 을 수행합니다. “HL7 Parameter Mapping”은 HL7 규격을 따르지만 같은 Parameter에 제조사마다 조금씩 다른 이름을 사용하는 문제를 해결합니다.

```
OBX|1|ST|HR|90|/min||||R
```

[그림 3-1] GE HL7 메시지

```
OBX||NM|0002-4182^HR^MDIL|0|94|0004-0aa0^bpm^MDIL|50-175||||F
```

[그림 3-2] Philips HL7 메시지

위 [그림 2-1, 2] 은 두 제조사의 Patient monitor에서 전송된 HL7 메시지입니다.

[그림 2-1] 은 HL7 규격에서 Heart Rate를 “HR”이라고 전송하였고, [그림 2-2] 는 “HR” 외에 양 옆에 “0002-4182^HR^MDIL”같이 표준을 준수하면서도 부가적인 정보를 표시하였습니다. 두 메시지 모두 Heart Rate와 관련된 Parameter이며 HL7 표준을 준수하는 데이터입니다. EMR에서는 HL7 이름을 그대로 표시하지 않고, 사용자들이 보기 편한 이름으로 Mapping 하여 표시합니다.

제조사	HL7 Parameter	측정값	EMR Label
GE	HR	90	EKG
PHILIPS	0002-4182^HR^MDIL		
GE	AR1-M, AR2-M	102	mean BP (연동)(mmHg)
PHILIPS	0002-4a17^ABPm^MDIL		

[표 5] GE, Philips HL7 Parameter Mapping 예시

위와 같이 다양한 이름으로 전송되는 Parameter를 적절하게 연동하기 위해, 서울대학교병원은 Interface 시스템을 운영하고 있습니다. Interface 시스템의 담당자는 제조사마다 다른 Parameter 이름에 EMR에서 사용하는 EMR Label을 부여합니다.

3 의료기기 안전

(1) 2021년도 의공학과 안전관리위원회 활동

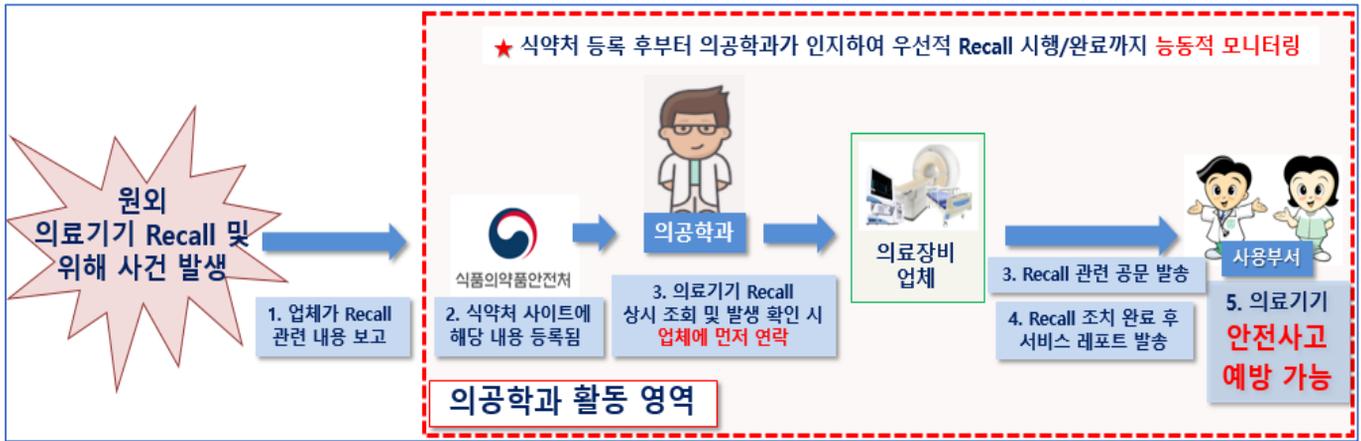
의공학과 자체 운영중인 의료기기 안전관리위원회는 안전사고 예방 및 사고 발생 시 조치를 위해 절차를 수립하고, 환자 안전 개선 활동을 시행하고 있습니다. 의료기기 안전관리위원회의 활동 및 결과를 소개하고자 합니다.



[그림 4] 의료기기 안전 관리 능동 대응 시스템

- 원외 발생 의료기기 안전사고 능동적 모니터링

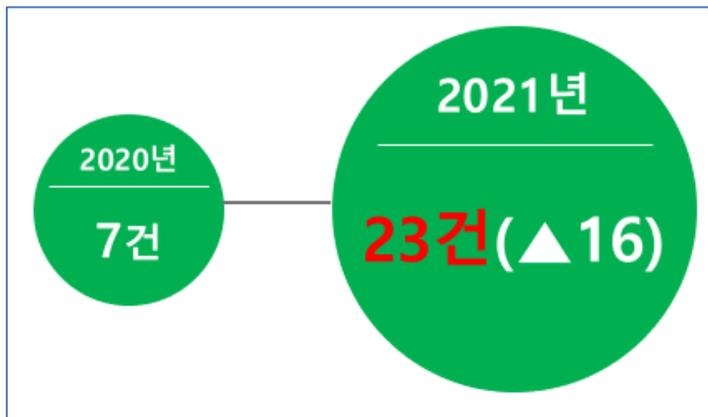
원외 의료기기 안전사고 발생 시 의료기기 업체는 식품의약품안전처(이하 식약처) 등록 후 공문을 의공학과 및 사용부서에 발송해야 합니다. 하지만 의료기기 업체의 공문 발송은 사고 발생 시점부터 상당한 시간이 경과되거나 혹은 누락되기도 합니다.



[그림 5] 원외 의료기기 안전사고 발생 선추적 절차

이를 방지하기 위해 의료기기 안전관리위원회는 위 그림과 같이 의료기기 안전관련 정보를 능동적 모니터링하는 절차를 수립하였습니다. 원외에서 발생한 의료기기 안전 사고, Recall 발생 사례를 우선적으로 인지하고 조치하여 원내에서 발생할 수도 있는 관련 안전 사고를 미연에 예방하고 있습니다.

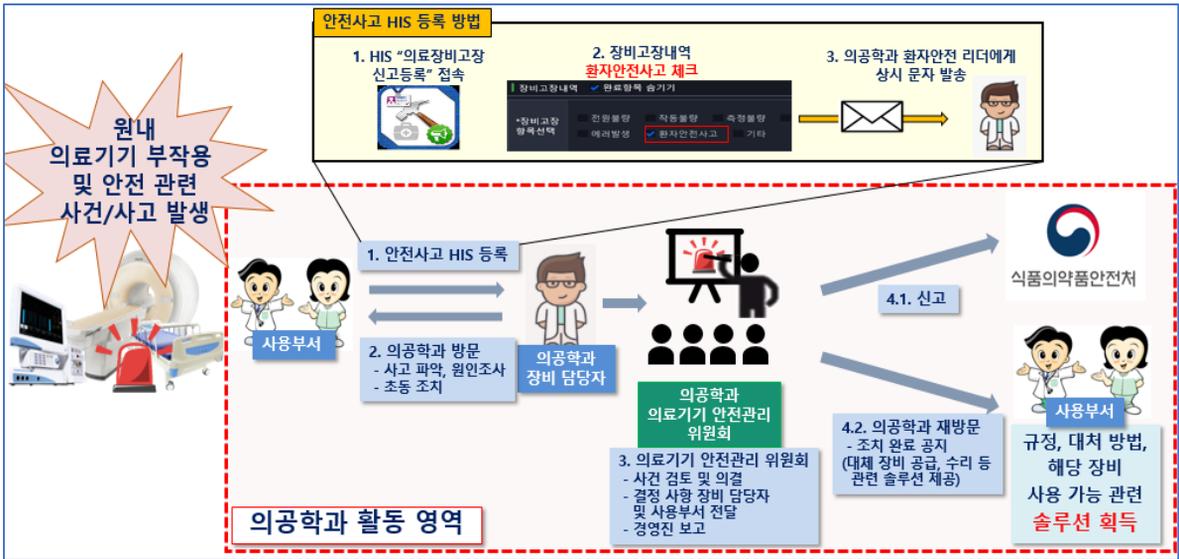
그 결과, 의료기기 Recall 정보 접수 우선 인지 건수는 7건(2020년 기준)에서 23건(2021년 기준)으로 증가하였습니다. 2021년 Recall 접수 23건 중 20건이 자체 조사로 수집한 것입니다. 현재 10건이 시정 완료되었으며, 13건이 시정 진행 중으로 곧 완료될 예정입니다.



[그림 6] 원외 발생 의료기기 Recall 정보 우선 인지 건수 증가

▪ 원내 발생 의료기기 안전관련 사건/사고 조치

또한, 원내 의료기기 안전 관련 사고/사건 발생 시 신고 및 대응하는 절차를 마련하였습니다. HIS “의료장비 고장신고등록”에서 환자안전사고 체크하여 신고 시 의공학과 장비 담당자 및 환자안전 리더가 방문하여 신속한 대응 및 조치를 시행할 것입니다.



[그림 7] 원내 의료기기 부작용 및 안전사건 발생 시 절차

■ 의료기기 안전 개선 활동 시행

❖ 2021년 의료기기 안전 개선 활동 사례

<p>낙상 방지 개선</p> <p>수술실 환자모니터 및 의료장비 낙상 방지 조치</p>	<p>Suction 안전 사고 방지 개선</p> <p>Gomco Suction filter guard 제작 설치</p>	<p>O2 Gauge 0.5L 표기 개선</p> <p>Portable O2 Gauge 다이얼에 개선된 0.5L 라벨 부착</p>	<p>HIS 메뉴 수정</p> <p>HIS-의료장비 고장 신고 등록 시 '환자안전사고' 항목 추가</p>
---	---	--	---

[그림 8] 2021년 의료기기 안전 개선 활동

의료기기 안전관리위원회는 장비 안전, 환자 안전 등을 고려하여 의료기기 안전 개선 활동을 논의 및 시행하였습니다. 2021년에는 위와 같은 의료기기 안전 개선 활동을 비롯한 여러가지 방면에서 활동하였고 사용자 및 환자의 안전과 장비의 안전성을 향상시켰습니다.

이 외에도 의료기기 안전관리위원회는 신속한 대응 및 환자 안전 개선을 위한 다양한 노력을 하고 있습니다. 2022년에는 안전관리위원회를 보다 더 공식적으로 운영하여 항상 환자 안전 향상을 위해 최선을 다하겠습니다.

4 부서동정 및 기타

(1) 김성완 의공학과장, 과학기술부·보건복지부 장관상 수상



서울대학교 의과대학 의공학교실 김성완 교수(現 의공학과 과장) 및 재활의학과 명유호 전공의 연구팀이 'ICT 콜로키움 2021'에서 '적대적 생성 신경망에 기반한 더 강력한 메디컬 강화 플랫폼' 연구로 과학기술정보통신부 장관상을 수상하였습니다.

또한, 연구팀은 '2021 보건복지부 융합형 의사과학자 컨소시엄 성과보고'에서 '휴대용 관절형 근력측정체계' 연구로 보건복지부 장관상을 수상했습니다.

김성완 교수는 "포스트 코로나 시대에 디지털 뉴딜을 주도할 수 있는 ICT 및 융합 학문을 전 사업 분야에 적용하는 것이 국가 경쟁력 강화의 핵심요소이다"며 "순수 국내 기술로 개발한 기기로 주도한 연구결과인 만큼 의미가 크다"고 밝혔습니다. [기사 링크 참고](#)

(2) 의공학과 김희찬 교수, 최영빈 교수 2021년도 서울의대 연구업적 우수교원 수상



[김희찬 교수]



[최영빈 교수]

2021년도 서울의대 연구업적 우수교원 간담회에서
임상연구 부문에서 김희찬 교수, Field Leader 부문에서 최영빈 교수가 수상을 하였습니다.

(3) 의공학과 우즈베키스탄 아동병원 파견



의공학과 왕천호 파트장과 김현우 파트장이 우즈베키스탄 아동병원에 의료지원을 위해 파견을 다녀왔습니다. 병원 의료기기 관리 시스템 구축, 의료기기 유지 및 보수, 예방점검의 중요성에 대해 현지 의료진 대상으로 교육하였습니다.

(4) 2021년 의공학과 정년퇴임 행사



작년에 시행 예정이었으나, Covid-19으로 연기되었던 정년퇴임 행사를 시행하였습니다. 정년퇴임하신 지홍익, 이영철, 김재환, 김규황, 한홍주, 정대영 선생님의 앞으로의 여정에 무궁한 발전을 기원합니다!

(5) 김성완 의공학과장의 기고문



당신은 즐겁게 일하고 있나요?

이전까지는 '어차피 할 일이니까, 위에서 시키니까, 월급 받고 하는 일이니까' 라는 생각으로 일을 했다면 그 대화 이후에는 내가 하는 일에 의미를 부여하기 시작한 것이다. 그러자 신기하게도 일이 더 재미있어졌고 일로 인한 피로감도 사라졌다. 거짓말처럼 여겨질 수도 있지만, 각자의 일이 가진 의미를 찾고 부여하는 시도를 하는 것은 정말 중요하다.

나는 매순간 후학들에게 '보스가 아닌 리더'가 되어야겠다고 다짐한다. 함께하는 이들에게 좋은 업무 환경을 제공해 그들이 꿈을 가지고 삶을 영위하도록 돕는 것이 내 역할이기 때문이다. 연구 개발을 포함한 모든 일에서 꿈을 이루려면 최소 10년, 가능하면 20년 정도의 시간은 필수다.

하지만 나는 꿈을 꾸는 사람들과 함께하면 반드시 꿈은 이루어진다는 사실을 믿는다. 의공학과와 융합의학과 등을 책임지고 있는 사람으로서 나 역시, 더 많은 이들에게 편익을 주는 의공학기술 나아가 우주의학 실현에 최선을 다할 것이다.

매거진 VOM(VOL.33) Inside 1 발췌
[\(링크 참고\)](#)