

제안제도를 활용한 RIA 발전 방향에 관한 연구

서울아산병원 핵의학과

신영균 · 천준홍 · 김년옥 · 이선호 · 김성호 · 유선희

The Study of RIA Development Direction using Suggestion System

Young Kyun Shin, Jun Hong Chun, Yeon Ok Kim, Seon Ho Lee, Seong Ho Kim and Seon Hee Yoo

Department of Nuclear Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: Until now, the process was improved by the needs of experimenters personally. But recently, suggestion system in hospital has been activated in various ways. So the department of nuclear medicine laboratory is also aware of the need of operation improvement using suggestion system. It is intend to assist in the development by sharing excellent suggestion cases with other hospitals. **Material & Method:** A total of 124 suggestion cases from January 2007 to March 2010 were analyzed. Suggestion cases were divided into customer satisfaction, cost reduction, improved testing methods, equipment, environmental improvement, and computational system. **Result:** Suggestion cases of environmental improvement and computational system were accounted for 26.6% as 33 cases, respectively. Suggestion for customer satisfaction is 25.8% as 32 in a total of 124 cases. **Conclusion:** Activation of the awareness of operation improvement is induced by suggestion system. By securing system of operation improvement, employees' ideas can lead to the production and systematization. Furthermore, it enhances hospital competitiveness and promotes the development of the hospital. (**Korean J Nucl Med Technol 2011;15(1):106-112**)

Key Words : Suggestion System, Environmental improvement, Computational system, Hospital competitiveness

서 론

일반적으로 병원에서 발견한 큰 문제 또는 목표의 수행은 병원 차원의 주도적인 경영혁신을 통해 해결하지만, 부서 내에서 존재하는 소소하거나 국소적인 문제들은 해당 부서 또는 담당자가 해결해야 한다. 제안은 바로 이 부문에 스스로 관심을 갖고 해결하게 하는 제도이다. 특히 간과하기 쉽고 반복적이며 사소한 것까지 관심을 갖게 하여 개선이 이루어지도록 한다.^{1,2)}

병원에 출근하여 퇴근할 때까지 내가 하는 일의 결과물을 더 좋게 하기 위해서 개선 및 목표달성을 위한 아이디어를

내거나 실시하는 전 직원이 참여하는 활동이다.¹⁾

제안제도는 직원의 아이디어를 체계화시키고 개선하는 활동을 장려하고 포상하여 병원경쟁력에 활용하는 것이라고 할 수 있다. 병원 내 모든 직원들이 결과물을 좋게 내기 위하여 생각하는 아이디어를 잘 체계화하여 실천한다면 아마 병원 발전에 큰 도움이 될 수 있을 것이다. 제안제도 역시 궁극적으로 병원이 더 발전하고자 시행하는 하나의 경영활동이며, 병원 경쟁력을 위해서 시행하는 제도이다.³⁻⁵⁾

기존에는 제안 내용을 검사 담당자가 필요에 의해 개인적으로 process 개선을 하였다. 그러나 최근 병원에서 정책적으로 제안제도 활성화를 다양한 방법으로 추진하고 있어 핵의학과 혈액검사실에서 제안제도에 다양하게 참여하여 업무의 개선을 실시 하였다.

이에 핵의학 혈액 검사실에서 지난 4년 동안 제안한 내용을 근거로 업무 유형에 따른 제안을 분류하고 우수제안 사례를 소개하여 타 병원과 공유하여 RIA 발전에 도움을 추구하

• Received: . Accepted:
• Corresponding author: Young Kyun Shin
Department of Nuclear Medicine, Asan Medical Center, 388-1
Pungnap-dong, Songpa-gu, Seoul, 138-736 Korea
Tel: +82-2-3010-4564, Fax: +82-2-3010-4588
E-mail: ykshin@amc.seoul.kr

Table 1. Summary of suggestion contents

	고객만족	원가절감	실험방법개선	장비	환경개선	전산	합계
건수	32	3	12	11	33	33	124
비율(%)	25.8	2.4	9.7	8.9	26.6	26.6	100

Table 2. Comparison of QC for self-making washing part & supplied washing part

검사명	Control-1 Mean / CV%		Control-3 Mean / CV%	
	TEST Data	1월 Data	TEST Data	1월 Data
1차 TSH	4.89/1.03	4.85/3.38	0.58/6.64	0.58/6.37
1차 FT4	1.11/2.55	1.12/3.79	3.38/2.68	3.45/2.88
2차 TSH	4.88/2.79	4.82/2.99	0.57/5.89	0.60/9.51
2차 FT4	1.12/3.52	1.11/6.94	3.39/2.23	3.48/3.46
3차 TSH	5.02/2.01	4.86/4.03	0.59/8.53	0.59/9.49
3차 FT4	1.11/2.96	1.10/3.66	3.40/2.58	3.46/2.49
4차 TSH	4.89/2.53	4.83/3.16	0.56/6.64	0.57/10.41
4차 FT4	1.11/3.47	1.11/4.20	3.40/2.69	3.47/3.02

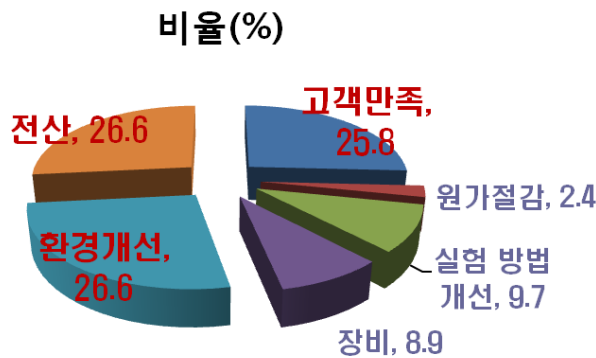


Fig. 1. Percentage of suggestion contents

고자 한다.

실험재료 및 방법

2007년 1월부터 2010년 3월까지 서울아산병원 핵의학과 혈액검사실에서 병원 PI팀 제안BANK에 제안한 총 124건의 제안 내용을 갖고 분석하였다.

제안한 내용을 고객만족, 원가절감, 실험 방법 개선, 장비, 환경개선, 전산 등으로 나누어 분석 하였다.

결 과

총 124건의 제안 내용 중 환경개선과 전산에 관한 제안이 각 33건씩으로 26.6%를 차지하였다. 그리고 고객만족에 관한 제안이 32건으로 약 25.8%를 차지하였다(Table 1, Fig. 1).

총 124건의 제안 내용 중 우수제안 사례를 살펴보면 다음과 같다.

1. RIA-MAT280 (핵의학 혈액검사 자동화 기기) washing part 소모품 제작에 따른 기기운용 효율성 증진 및 원가절감 방안

핵의학과 혈액검사실에서는 혈액검사 자동화 기기인 RIA-MAT280을 3기 운영하고 있다.

검사 검체의 지속적인 투입과 운용시간의 증가에 따라 여러 가지 소모품의 주기적인 교체 또한 불가피 하다. 효율적인 기기운용을 위해서는 적절한 소모품의 공급 및 재고관리, AS를 담당하는 기기 회사와의 communication이 필수 사항이다.

RIA-MAT280의 여러 가지 소모품 중 가장 빈번하게 교체가 수행되어지는 파트는 washing part 소모품(tubing line part)이며 이는 연평균 2 - 3회를 적절한 교체 주기로 기기 제작사에서 권장하고 있다. 또한 washing part 소모품(tubing line part)은 1set 방식으로 10개의 line을 한꺼번에 교체하는 방식으로 진행된다. 또한 소모품 교체 시 기기AS담당자의 작업진행에 의해 기기 운영을 정지해야 하는 상황이 발생된다.

이에 제작사에서 공급되는 washing part 소모품(tubing line part)의 규격과 동일한 제품을 구입하여 갑작스런 washing part 소모품(tubing line part)의 교체상황이 발생할 경우, AS담당자의 도움을 받지 않고 작업을 진행하여 기기 운용의 효율성을 증진 하였으며 교체에 따른 소모품 비용을 절감할 수 있는 개선방안을 마련하여 시행하였다.

1) 자체 제작한 washing part 소모품과 제작사 공급 소모품 사용 시의 정도 관리 성적을 비교 하였을 때 결과 차이가 거의 없었다(Table 2).

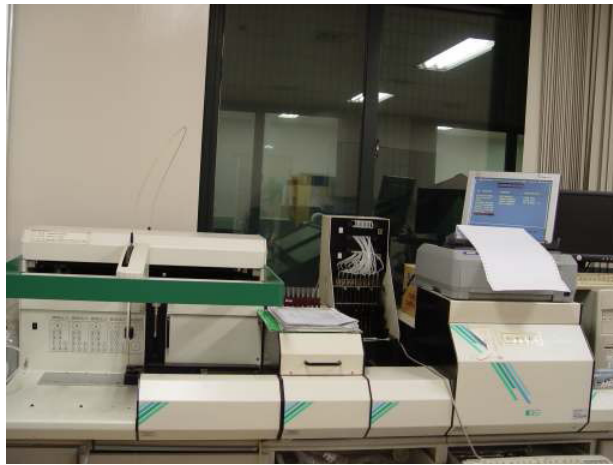


Fig. 2. RIA-MAT 280 Automatic System.

2) 기기운용 효율성 증진

Washing part 소모품(tubing line part)은 연평균 2-3회 교체가 필요 하지만 tubing line part 특성상 10개의 line 중 일부가 갑자기 제 기능을 수행하지 못하는 경우가 다반사이다. 이러한 경우 소모품의 교체를 위해서 기기 AS담당 엔지니어와의 연락을 통해 교체 작업을 진행해야 하며 이러한 과정에서 기기의 운용을 정지해야 한다.

그러나 자체 제작한 소모품을 보유하고 있는 경우 기기 담당자가 신속한 교체 작업의 수행이 가능하여 기기운용의 효율성이 증가되며 외래나 병실의 신속한 결과 요청에 부응할 수 있다.

3) 원가절감

제작사가 공급하는 washing part 소모품(tubing line part)의 가격은 1set당 약 30만원이며 운용중인 3기의 1년 평균 교체비용(1기당 년3회 교체 예상)은 270만원이 소요된다. 이에 반해 자체 제작한 소모품의 제작비용은 1set당 약 5천원이다. 1년 간 최대 265만원(270만원 - 4만 5천원)의 경비절감 효과를 가져올 수 있다(Fig. 2,3,4).

2. Fitting system을 이용한 aspiration line의 개선 및 유지보수 개선방안

핵의학 혈액검사는 검사과정에서 반드시 B/F분리 과정이 필요하며, 대부분의 경우 vaccum pump를 이용 음압을 조성한 후 aspiration 과정을 통해 진행된다.

기존에 설치된 line은 head와 aspiration line의 연결 부위 시간의 경과에 따라 노후화 되고 또한 이물질로 인해 head나 needle부분이 막힐 경우 보수가 쉽지 않았다.



Fig. 3. Washing part nozzle by supplied.



Fig. 4. Washing part nozzle by self made.

이에 tube fitting system을 이용하여 head와 line의 연결 부위를 새로운 형태로 교체 하여 사용하였다. 향후 aspiration line의 노후화에 따른 유지 보수 또한 손쉽게 진행 될 수 있다(Fig. 5,6).

3. 자동분주기기(automatic dispensing system, Hamilton) waste bottle cap개조를 통한 액체 폐액 관리 개선방안

핵의학과 혈액검사실에서 사용중인 자동분주기기(automatic dispensing system, Hamilton)는 검사 검체의 분주 과정에 이용되는 기기로 분주과정 중 발생될 수 있는 검사 간섭반응을 예방하기 위해 세척 과정이 수행된다.

이러한 과정에서 다량의 폐액이 waste bottle에 모이게 되



Fig. 5. Fitting-system before improvement.

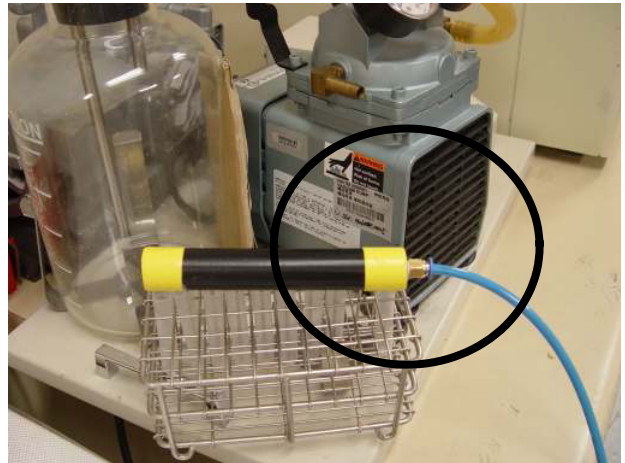


Fig. 6. Fitting-system after improvement.



Fig. 7. Before improvement.



Fig. 8. After improvement.

며 적절한 과정을 통해 폐액이 관리되고 있다.

그러나 drain line이 waste bottle 입구에 노출된 형태로 관리되고 있는 관계로 drain line의 위치가 변경(drain line의 이탈)되어 분주과정 중 폐액이 실험실 바닥에 쏟아지는 상황이 발생 되고 waste bottle내부 안쪽에 위치할 경우 정상적인 분주상태 에서도 waste line overflow error가 발생하게 된다.

이에 Waste bottle cap 개조를 통해 Drain line이 적절한 위치에 고정되어 waste line overflow error가 발생되지 않으며, drain line이 노출되지 않아 폐액이 실험실에 쏟아지는 상황이 원칙적으로 발생되지 않도록 개선 하였다(Fig. 7,8).

4. Hamilton system을 이용한 검사용 검체 분주 시 error방지를 위한 개선방안

핵의학과 혈액 검사실에서 여러 가지 검사를 시행하기 위

해 Hamilton system을 이용하여 검사용 검체를 분주한다. 이러한 분주 시 error방지를 위해 sample rack은 원칙적으로 순방향으로만 적용된다(Fig. 9). 그 이유는 sample rack의 정상적인 구조물이 있기 때문이다.

그러나 장시간 사용에 따라 sample rack의 정상적인 구조물에 손상이 발생하거나 검사자가 바쁘게 실험을 할 때 순방향 아닌 역방향으로도 적용되고 있는 경우가 발생한다.

이럴 경우 검사용 검체 분주 시 error가 발생되며, 잘못된 검사결과가 제공될 수 있으며 또한 재검사로 인해 비용 손실이 발생된다.

이러한 error를 방지하기 위해 기존에도 sample rack에 label이나 표기를 통해 예방하였지만 다음과 같은 개선방안을 마련하여 적용시켰다(Fig. 9, 10, 11).

1) 한쪽 손잡이 부분에 노랑색을 적용시켜 순방향을 표시하고 인식도를 높였다.



Fig. 9. Sample rack for right position



Fig. 10. Sample rack for wrong position



Fig. 11. Sample rack with yellow number sticker

2) Sample rack의 세로부분에 표시된 숫자표기를 키우고 노랑색을 적용시켜 인식도를 높였다.

3) Sample rack의 가로부분에 표시된 영문표기를 키우고 노랑색을 적용시켜 인식도를 높였다.

4) 개선방안이 적용된 sample rack을 Hamilton system에 이용하여 검사용 검체를 분주 함으로서 순방향과 역방향 적용이 확연히 구분됨으로 검체 분주 시 error방지 효과가 있었다.

5) 재검사를 방지함으로 추가적인 검사 재료비의 절감효과가 발생 하였다. (분주error 년 평균 1-2회 발생, 이로 인한 추가 검사 재료비용 약 20만원 - 40만원 발생함)

6) 기존 sample rack 재활용으로 인한 경비 절감효과가 발생 하였다.(sample rack 1 EA 구입비용 30만원, 구조물이 손상된 sample rack 수량 25 EA, 30만원 * 25 EA = 700만원)

7) 비용 절감 총액은 약 730만원이 발생 하였다.

5. Air regulator를 이용한 측정성분 dry개선방안

핵의학 혈액검사 과정 중 유기용매를 이용하여 검체 내 측

정성분을 추출한 뒤 이를 dry 하여 검사를 진행한다. 그러나 기존에 설치된 dry system을 이용할 경우 N₂-gas의 조절은 chemical bench의 main valve의 조작을 통해야만 한다. 이러한 경우 N₂-gas의 flow를 일정하게 조절 하기가 힘들다.

이에 Air regulator를 장착한 system으로 개선하여 N₂-gas의 flow를 일정하게 조절할 수 있으며, 검사과정 중 추출된 측정성분을 함유한 용매를 dry하는 과정을 신속하고 정확하게 시행할 수 있다.

6. 검사코드 순서 배열 수정에 의한 건별결과 입력 error 감소 방안

건별 결과 입력과정에서 현재는 알파벳 문자 순서에 의한 배열로 display 되어 있다. 예를 들면 N23 검사코드 내 여러 가지 검사가 의뢰된 고객의 검사결과 입력 시 아래와 같은 배열로 표시되고 있다. (N2360 Free T4, N2320 T3, N2394 TSH-R-Ab, N2340 TSH, N2370 ATA, N2380 AMA) 재검 등 여러가지 상황에 의해 인터페이스에 의한 결과입력이 아

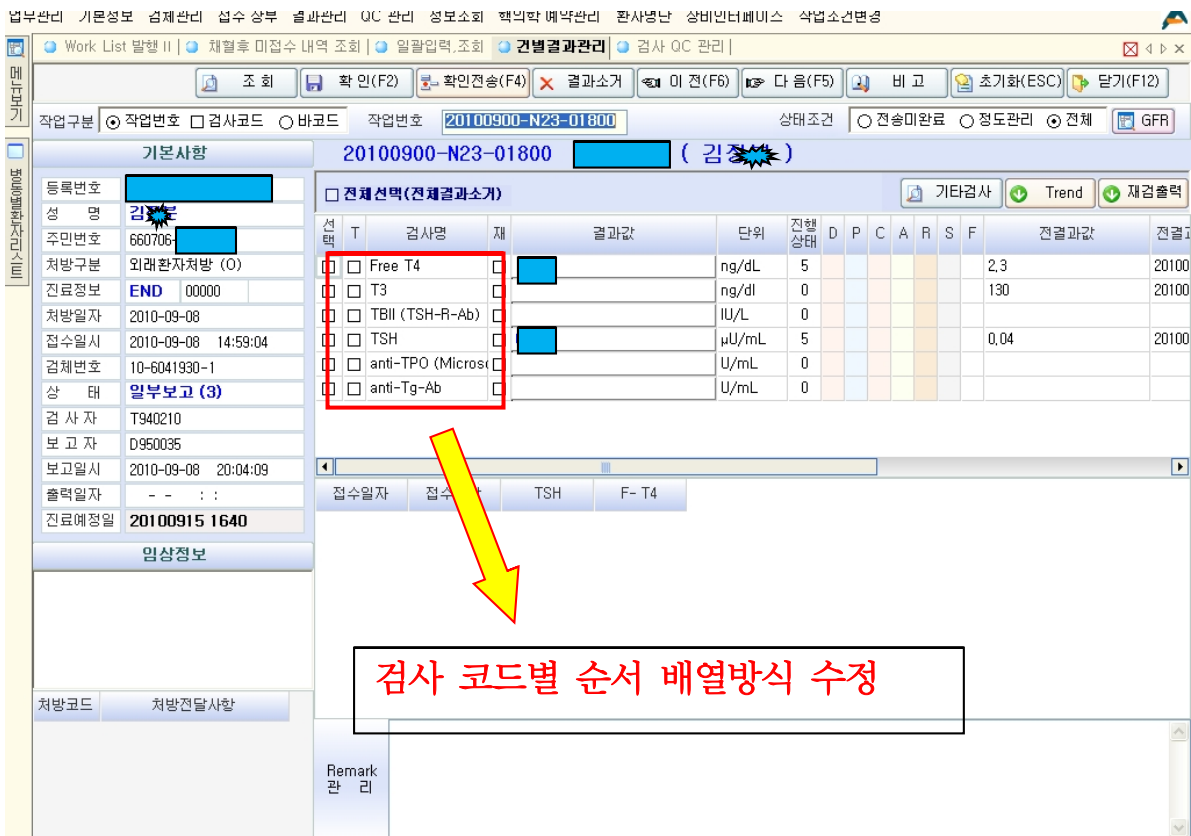


Fig. 12. Display of itemized result.

년 건별 결과입력 시 현재와 같은 배열에서는 검사 항목에 따라 입력 시 error가 발생할 수 있다. 이를 예방하기 위해 검사 코드별 순서 배열 방식으로(N2320 T3, N2340 TSH, N2360 Free T4, N2370 ATA, N2380 AMA, N2394 TSH-R-Ab)수정하여 건별결과 입력시 error 발생을 감소할 수 있고 업무 효율성을 높일 수 있다(Fig. 12).

7. 접수시간 스티커 발행으로 재검사 수행할 모 검체 찾는 시간 단축방안

핵의학과에서는 검사 수행 후 여러 규정에 의해 검사의 재검을 수행하고 있다. 검사했던 검체를 반복검사 하기도 하지만 혈청 분리된 검체 뿐 아니라 전혈의 모 검체도 다시 찾아서 재검을 수행한다. 1일 시행했던 약 2000개 이상의 모 검체 중에서 재검 수행할 검체를 찾는 일은 전산 접수하여 혈청 분리된 순서대로 놓여 있는 검체에서도 시간이 오래 (약 15~40분)걸린다.

이러한 문제를 해결하기 위해 미니스티커를 프린터에서 발생하도록 하였다. 발생시킨 실시간 미니 스티커는 몇 개의

검체 단위로 모 검체의 상단에 부착하여 검체 전산 접수시간을 보여줌으로써 찾고자 하는 근접한 시간대에서 모 검체를 찾을 수 있어 시간 단축에 많은 개선이(약 5~10분) 있었다.

8. Hamilton 장비 QC 보안으로 정확도 향상

검사실에서 사용하고 있는 Hamilton pipetting 장비는 장비의 정확도를 평가하기 위해 매일 정도 관리를 시행하고 있다. 정도 관리 시행방법으로 정확도와 carry over test를 수행한다. 시약container 부분에서 여러 volume의 동위원소 시약을 pipetting하여 정확도와 정밀도를 확인하고 있으나, 검체 부분에서 pipetting delivery volume을 확인하는 과정이 없어 pipetting하는 부분의 정확도와 정밀도를 확인하는데 일부 부족한 부분이 있어 이를 보완하고자 하였다.

Primary 검체 rack 부분에 동위원소가 분주된 tube를 채워 놓고 secondary (reaction)rack 쪽으로 검증하고자 하는 여러 volume을 pipetting 시켜 reagent rack쪽에서 가져오는 pipetting volume 뿐 아니라 sample쪽에서 가져오는 pipetting volume도 정확도와 정밀도를 매일 확인하여 장비의 정확도

와 정밀도를 확보하여 검사중에 random으로 발생할 수 있는 pipetting error를 사전에 확인하여 예방조치를 할 수 있었다.

결론 및 제언

제안제도를 통해 관리자부터 검사실 직원에 이르기까지 업무개선 의식의 활성화를 유도하였고, 전사적인 업무개선 시스템을 확보함으로써 일반직원에게도 아이디어의 생산 및 체계화를 유도할 수 있었다. 더 나아가 실질적인 업무개선 효과를 통해 병원경쟁력을 높이고 병원 발전을 도모 하였다.

본 연구활동에서는 병원의 제안제도 활성화라는 정책에 맞게 많은 제안이 제출되어 실질적으로 개선 활동에 도움이 되었다. 그러나 제안을 제출하는 직원만 수십 편의 제안을 제출하는 아쉬움과 아직도 일부 직원은 제안에 대한 약간의 거리감이 상존해 있었다. 향후 이러한 문제점을 직원 모두가 인식하고 긍정적인 마인드로 참여하는 제안제도가 되기를 바란다.

요 약

기존에는 제안 내용을 검사 담당자가 필요에 의해 개인적으로 process개선을 하였다. 그러나 최근 병원에서 정책적으로 제안제도 활성화를 다양한 방법으로 추진하고 있어 핵의학과 혈액검사실에서도 체계적인 system이 대두 되었다. 이에 핵의학과 혈액검사실에도 제안제도를 활용하여 업무개선이 활성화 되었고 더 나아가 우수제안 사례를 타 병원과 공유하여 RIA 발전에 도움을 추구하고자 한다.

2007년 1월부터 2010년 3월까지 혈액검사실에서 제안한 총 124건의 제안내용을 분석하였다. 연구방법은 제안한 내용을 고객만족, 원가절감, 실험 방법개선, 장비, 환경개선, 전산 등으로 나누어 분석 하였다.

총 124건의 제안 내용 중 환경개선과 전산에 관한 제안이 각 33건씩으로 26.6%를 차지하였고, 고객만족에 관한 제안이 32건으로 약 25.8%를 차지 하였다.

그 중 우수제안 내용은 다음과 같다.

1. RIA-MAT280(핵의학 혈액검사 자동화 기기)washing part 소모품 제작에 따른 기기운용 효율성 증진 및 원가절감 방안
2. Fitting system을 이용한 aspiration line의 개선 및 유지보수 개선방안
3. 자동분주기기(automatic dispensing system, Hamilton) waste bottle cap개조를 통한 액체 폐액 관리 개선방안
4. Hamilton System을 이용한 검사용 검체 분주 시 error방지를 위한 개선방안
5. Air regulator를 이용한 측정성분 dry개선방안
6. 검사코드 순서 배열 수정에 의한 건별결과 입력 error 감소 방안
7. 접수시간 스티커 발행으로 재검사 수행할 모 검체 찾는 시간 단축방안
8. Hamilton 장비 QC 보안으로 정확도 향상

제안제도를 통해 관리자부터 검사실 직원에 이르는 업무개선 의식의 활성화를 유도하고, 전사적인 업무개선 시스템을 확보함으로써 일반직원에게도 아이디어의 생산 및 체계화를 유도할 수 있었으며, 나아가 실질적인 업무개선 효과를 통해 병원경쟁력을 높이고 병원 발전을 도모 하였다.

REFERENCES

1. 서울아산병원 PI팀. 내 손에 잡히는 AMC 제안제도 제안 Guidebook. 2010.
2. 조문현. 종업원 참여 수준 확대를 통한 제안제도 활성화에 관한 연구. 숙명여대 정책 산업대학원 2010;67.
3. 김기정. 현장 중심적 경영혁신에 관한 연구. 한남대 사회문화대학원 2010;99.
4. 정한택. 제안 활동의 활성화 방안에 대한 사례 연구. 고려대학교 경영정보대학원 2007;136.
5. 최종열. 제안활동 활성화를 통한 생산성 향상 방향에 관한 연구. 성균관대학교 국제정치대학원 2005;118.