

Web 및 OCS(Order communication system)를 활용한 직원 건강검진 프로그램의 효과분석

송정흡, 하태희¹⁾

경북대학교병원 산업의학과, 경북대학교병원 QI팀¹⁾

The Evaluation of Effect in employees' health examination program with web and OCS

Jung Hup Song, Tae Hi Ha,

Department of Occupational Medicine, Kyungpook National University
Hospital QI Team, Kyungpook National University Hospital

교신저자 송 정 흡

경북대학교병원 산업의학과

■ jhsong@knu.ac.kr

Abstract

Objectives : To evaluate the effect of health examination program which introduce web-based input system, OCS(Order communicating system) and interface with national health insurance corporation, this study was done.

Method : To Exam/Order and tests separately at anytime, the experimental health examination program which had web-based questionnaire input system, on-line measurement input system, interface program with national health insurance corporation and introduced OCS was developed. Experiment and old examination program were compared in terms of satisfaction and cost.

Result : The 95.7% of respondents were satisfied with web-based input system, the 95.4% satisfied with OCS use, and 97.8% satisfied with test at anytime they want.

The cost and time reduction between experiment and old program were 4,159,000won and 600.3±5.75(seconds) per man input-time.

Conclusion : The experimental health examination program is good for employee and hospital. If the health examination program for non-employee will be developed, it will be done efficiently and effectively, but Internet securities will be considered.

Key words : web-based, service engineering, OCS

I. 연구 배경 및 목적

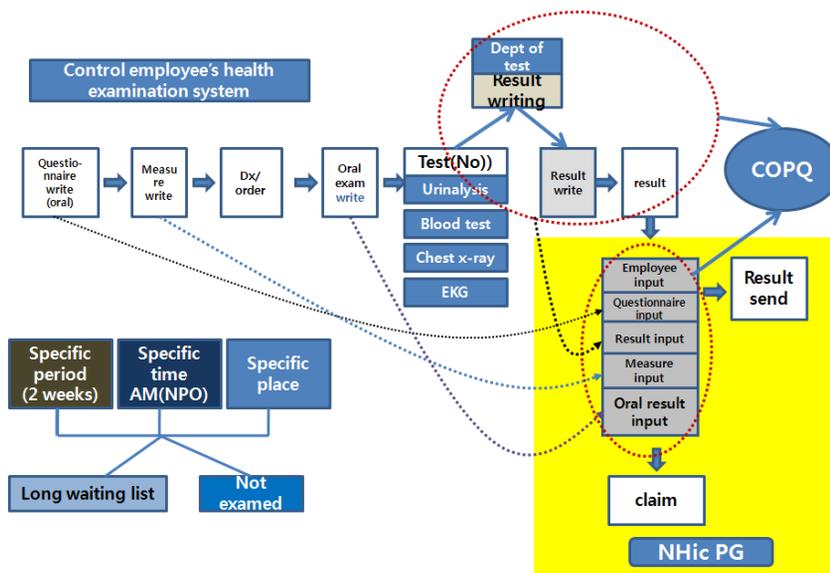
병원에 근무하는 근로자의 직종은 매우 다양하며(1) 직무에 따라 생물학적, 물리적, 화학적, 인간공학적, 정신과적 위험요인에 노출되어 업무상 질병이 발생할 수 있다(2-5). 그러나 다양한 유해인자 노출에 의한 병원 직원의 질병 발생 가능성은 높지만, 산업안전 보건정책은 환자를 중심으로 진행되었다. 전통적으로 병원은 다른 근무환경보다 더 안전한 장소라고 생각한 것 같다(6-7).

그러나 병원근무자들에서 간염 (8-11), 결핵(12) AIDS(9)와 같은 생물학적 유해인자에 의한 감염성질환의 유병율이 높고, 요통, 관절통을 포함한 근골격계 계통의 증상호소율도 높으며(13) 여러 가지 물리, 화학적 유해인자에 의한 암 발생율도 높다고 보고 되었다(14). 즉 병원근무자들은 여러 가지 유해인자에 노출되고 있고 이로 인한 건강장애가 발생할 가능성이 높다(15).

건강검진은 직원의 건강상태 확인, 질병 예방과 질병

을 조기 발견하여 치료 받음으로써 인간다운 생활을 보장 받고 건강한 삶을 영위(16)하기 위해서 반드시 시행해야 한다. 특히 건강검진은 치료 보다는 건강을 확인하여 질병의 조기 발견 및 건강 유지 증진이 목적이기 때문에 추후관리가 아주 중요하다. 그러나 검진 결과를 병원전산시스템에서 관리하지 않고 담당자 컴퓨터에서 엑셀로 관리하기 때문에 유지 관리가 힘들고 진료시 활용이 불가능하였다.

검진은 수검자가 설문지를 수기로 작성하고, 수기로 기록된 문진표와 계측결과를 다시 청구 프로그램에 입력해야 한다. 그리고 LIS(Laboratory Information System) 및 PACS(Picture Archiving & Communication System)에 의해 병원전산망(HIS: Hospital Information System)에 입력된 검사 결과를 의사의 판정을 위하여 출력하여 검진표에 수기로 다시 기록하고, 의사의 판정 후에 다시 공단 청구 프로그램에 입력하는 등의 불필요한 작업을 반복하는 Cost Of Poor Quality(17-20)가 발생한다(Figure 1).



〈Fig. 1〉 The employees' health examination system (old).

직원 검진은 실행의 편의를 위하여 특정시간 및 특정 기간에만 실시하기 때문에 24시간 365일 환자를 진료하는 병원(21)의 근무 특성인 교대근무자와 직원 본인의 사정에 의해서 검진을 받지 못하는 경우가 많이 발생한다.

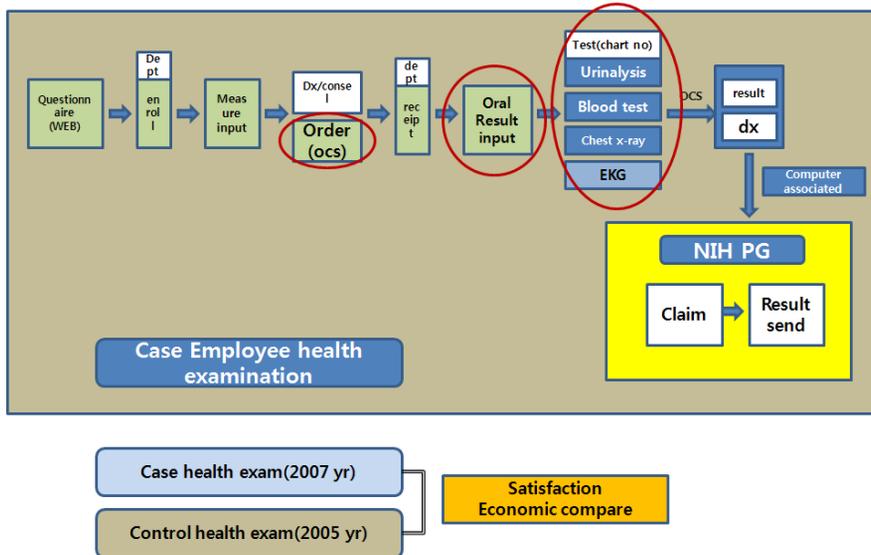
이에 본 연구는 검진의 효율을 높이기 위하여 사람이 수행하던 업무를 기계로 대체하는 서비스엔지니어링 개념(22)을 도입하여 첫째 검진에서 수검자가 수기로 작성하던 문진표를 web 기반의 전산입력으로 바꾸고 둘째 진료 개념을 도입하여 수검자가 원하는 시간(1년간)에 진료 후 처방(OCS(Order Communication System))을 받고 검사 할 수 있도록 처방과 검사를 분리하였고 셋째 실시간으로 검사 결과(LIS, PACS) 및 계측치가 병원 전산망(HIS)에 입력되어 추후 관리가 가능하게 개발한 프로그램의 효과를 평가하기 위하여 본 연구를 시도하였다.

II. 연구방법

본 연구는 직원의 검진을 효율적으로 하기 위하여 서비스 엔지니어링 및 COPQ의 개념을 도입한 연구 프로그램을 개발하여 검진을 실시 한 후 기존 프로그램과 경제성 및 만족도를 비교하여 효과를 평가하였다.

기존의 직원 검진은 식전(공복) 검사와 관리의 효율성 제고를 위해서 특정 기간의 오전 시간에 준비된 장소에서 단체 검진이 실시되었다. 검진은 대상자인 직원의 문진표(구강포함) 작성, 신체 계측, 의사진찰, 요검사, 혈액검사, 흉부방사선 촬영, 구강검사, 심전도검사(대상자)로 구성된다.

연구 프로그램은 첫째 문진표를 web기반으로 개발하여 검진 대상자인 직원이 홈페이지에 접속하여 입력하도록 하였고 둘째 시스템 구성 상 병원전산시스템의 OCS를 검진에 활용하기 위해서는 원무팀에 접수하



<Fig. 2> The method of study.

고 수납하는 과정을 거쳐야 한다. 즉 검진 받는 직원이 접수·수납을 위하여 원무팀과 진료과를 오가야 하는 COPQ가 발생한다. 그래서 진료과에서 가등록으로 접수하고 진료 한 후 처방이 나면 미수로 수납 처리할 수 있도록 원무팀과 협의하였고 셋째 검진에 진료의 개념을 도입하여 수검자인 직원이 편리한 시간(1년 동안)에 진료(처방)를 받고 검사 할 수 있게 처방 및 검사를 분리하였다. 넷째 공단 프로그램과 병원의 검진프로그램을 연결(interface)하여 검사, 판정 및 계측 결과의 자료 이동과 청구가 가능하게 개발 하였고 기존 프로그램과 효과를 비교하였다.(Figure 2).

III. 연구결과

OCS를 활용한 검진방법(연구 프로그램)의 문진표 web 형태 문진표 입력에 대해서 95.7%가 만족하였다.

남자는 97.2%, 여자는 95.4%에서 만족한다고 했으며, 20-29세는 96.3%, 50세 이상에서도 94.0% 만족하였고, 간호사 97.1%, 사무직 96.9%, 기타직군은 93.0%에서 만족하였다

검진의 OCS 처방 시스템 활용에 대해서 95.4%가 만족하였다. 남자는 100%, 여자는 94.4% 만족하였으며, 40-49세가 97.0%, 의사와 약사, 의료기술직은 100%, 간호사는 93.4%에서 OCS처방시스템 활용에 대해서 만족하였다.

검진이 처방과 검사가 분리되어 연중 피검자가 원하는 시간에 처방을 받고 원하는 시간에 검사 할 수 있게 된 것에 대해서 97.8%가 만족하였다. 여자는 97.3%, 40-49세 99.4%, 20-29세 98.9%, 50세 이상에서 96.5%, 간호직 96.7%, 기타직에서 98.0%가 만족하였다(Table 1).

OCS 처방 시스템 활용에 따라 좋아진 점에 대한 다

<Table 1> The comparison of satisfaction with new system

Variable	Web-base input system		OCS Utilization*		Any time * examination	
	satisfied		satisfied		satisfied	
	n	%	n	%	n	%
Gender						
Man	137	97.2	137	100	136	100
Female	616	95.4	586	94.4	603	97.3
Age						
20-29	182	96.3	179	96.8	179	98.9
30-39	325	95.9	298	93.7	309	96.6
40-49	165	95.4	164	97.0	167	99.4
50≤	79	94.0	80	95.2	82	96.5
Occupation						
Doctor	25	96.2	26	100.0	25	100
Nurse	364	97.1	341	93.4	353	96.7
Pharmacist	17	100	16	100	16	100
Technician	79	94.0	79	100.0	77	100
Business	63	96.9	60	96.8	62	98.4
ETC	200	93.0	197	95.6	201	98
Total	753	95.7	723	95.4	739	97.8

* P<0,05

<Table 2> The multiple responses about merit of experimental health examination system

Variable	Anytime examination		Examination Result Utilization		Follow-up		ETC	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Gender								
Man	77	59.2	29	22.3	40	30.8	2	1.5
Female	355	57.8	163	26.5	190	30.9	1	1.8
Age								
20-29	115	62.5	42	22.8	48	26.1	2	1.1
30-39	184	58	82	25.9	98	30.9	4	1.3
40-49	94	57.7	48	29.4	56	34.4	2	1.2
50≤	37	47.4	20	25.6	28	35.9	5	6.4
Occupation								
Doctor	11	40.7	11	40.7	10	37	2	7.4
Nurse	204	55.1	106	28.6	123	33.2	5	1.4
Pharmacist	12	75	3	18.8	4	25	0	0
Technician	48	63.2	19	25	19	25	0	0
Business	31	50.8	19	31.1	26	42.6	0	0
ETC	123	65.1	33	17.5	46	24.3	6	3.2
Total	432	49.6	192	22.1	230	28.5	13	1.5

중응답에서 49.6%는 처방과 검사의 분리로 인해 원하는 시간에 처방 및 검사가 가능하다고 했으며, 28.5%에서는 건강상태에 대한 추적관리가 가능하고, 22.1%에서 검진 결과를 타과 진료 시 이용이 가능하다고 응답하였다(Table 2).

기존 검진 프로그램은 2005년 기준으로 건강검진 종사 직원 격려금 3,100,000원, 다과 및 기타 소모품 비용 1,059,500원으로 총 4,159,000원의 검진 업무 비용이 소요되었으나 연구 프로그램은 0원의 비용이 소요되어 4,159,000원의 비용 절감이 되었다(Table 3).

<Table 3> The comparison of health examination cost according to health examination(won)

Variable	Old	Experiment
Pay for personnel	3,100,000	0
ETC	1,059,500	0
Total	4,159,000	0

기존 검진 프로그램은 21명이 투입되었으나 연구 프로그램에서는 1명의 인원이 투입되어서 20명의 인원 절감이 되었다(Table 4).

<Table 4> The comparison of number at of man for examination according to health examination(man)

Variable	Old	Experiment
Nurse	1	0
Lab	4	0
X-ray	5	0
Family medicine	1	0
Occupational medicine	1	0
Dental	1	0
Cardiology	3	0
adminstration	5	0
Manager	0	1
Total	21	1

검진 각 프로세스의 건당 평균 입력 소요시간에 대하여 기존의 방법은 대상자 자료입력에 138.2±1.93초/명, 계측결과 입력 21.5±2.12초/명, 문진표 입력 57.1±2.02초/명, 결과출력 및 엑셀입력(진검) 100.0±1.88(초/명), 입력 확인 30.1±1.52(초/명), 구강검사 문진표 및 결과 입력 80.5±2.27(초/명), 결과입력 117.3±1.63(초/명)으로 총 660.3±5.75(초/명)가 소요되었다. 1,000명을 검진한다면 183.3시간이 소요되고 8시간 근무로 환산하면 22.9일이 소요된다. 그러나 연구 프로그램은 자동 입력되기 때문에 22.9일의 시간 절감효과가 있었다(Table 5).

<Table 5> The comparison of average input time for examination data according to health examination(sec/man)

Variable	Old	Experiment
Input -time		
Data for man	138,2±1,93	0
Result of measurement	21,5±2,12	0
Oral Questionnaire & Result	80,5±2,27	0
Questionnaire	57,1±2,02	0
Result printing & excel	100,0±1,88	0
input(lab)		
Audit data(lab)	30,1±1,52	0
Result printing & excel	17,8±2,14	0
input(x-ray)		
Audit data(x-ray)	10,3±1,88	0
Result writing for diagnosis	87,5±1,95	0
Result input	117,3±1,63	0
Total	660,3±5,75	0

*Input of cancer Questionnaire 210,0±3,19

암검진의 경우 설문지 입력에만 210.0±3.19(초/명) 소요되었다.

IV. 고찰 및 결론

병원 직원의 지속적인 건강관리는 비용 발생이 아니라 투자로 보아야 할 것이다. 따라서 지속적인 건강관리는 아주 중요하다.

병원 직원의 검진을 병원전산시스템으로 관리하면 지속적인 자료의 유지 및 관리가 가능하고 LIS나 PACS에 있는 검사 결과의 활용이 가능하고 다시 입력하는 과정이 필요 없게 된다. 검진 자료가 병원전산시스템에 등재되기 위해서는 원무팀의 접수 및 수납 처리가 되어야 가능하다. 이 부분은 진료과에서 가등록 및 미수수납 처리를 하여 피검자인 직원이 접수 및 수납을 하기 위해서 원무팀과 진료과를 오가는 과정을 없앴다. 그리고 수납은 청구한 금액이 입금되면 수입으로 회계처리 하여 미수수납을 정리 하였다.

직장에서의 검진은 직원 건강 유지를 위해서 모든 직원이 검진을 받을 수 있어야 하고 생산성 즉 업무의 단절이 최소화 되는 방향으로 진행되어야 한다. 그래서 출장검진이 법으로 허용된다. 그러나 기존의 검진은 특정 기간 오전에 한 장소에서 계측 및 검사를 하였기 때문에 짧은 시간에 많은 피검자가 몰려서 긴 대기 시간이 발생해서 업무 공백이 발생하고, 몸 상태나 업무 때문에 정해진 기간내에 수검 받지 못하는 경우가 발생한다. 병원 전산시스템 활용 검진은 처방 및 검사를 분리할 수 있기 때문에 피검자가 원하는 시간에 진료 및 검사가 가능하다. 또한 검진 기간을 연중으로 하기 때문에 특정 기간 시간에 몰리는 Peak time이 줄어들어 대기시간이 줄어들었다.

의료는 인력이 많이 소요되는 특성이 있다. 그러나 현재의 수가에서 인건비는 병원 경영에 많은 압박 요인이 된다. 사람이 하는 일을 기술을 도입하여 인건비도 줄

이고 생산성도 높일 수 있는 서비스 엔지니어링(22) 도입이 필요하다.

연구 검진 프로그램은 검진 과정의 COPQ (예를 들면 수기로 작성된 문진표의 입력, 검사 결과의 수기 기록의 재입력, 청구PG에 자료 입력 등)를 줄이기 위해서 서비스 엔지니어링 개념과 개선의 4원칙인 ECRS(23)을 도입하였다. 연구 프로그램은 문진표(구강문진표 포함)입력을 web으로 개발하여 피검자인 직원이 직접 입력하여 검진부서의 입력 과정(공단 PG)을 Elimination(제거)했으며, 계측결과는 계측자가 측정 후 바로 병원전산시스템에 입력하고, 구강검진 결과도 진찰 후 실시간으로 입력하여 프로세스의 순서를 바꾸었고(Rearrange), 수기 기록 후 공단 프로그램(청구)에 입력하는 과정을 줄였다(Elimination). 또한 혈액 검사는 LIS(Laboratory Information System)을 이용할 수 있도록 OCS 처방에 의해서 채혈 후 검사했으며, 흉부방사선 촬영은 PACS(Picture Archiving Communication System)을 이용하기 위해서 간찰 대신 직촬을 하였다. 계측자료와 혈액검사결과(LIS), 영상의학 촬영 결과(PACS)가 병원전산시스템과 연계되어 있기 때문에 전산 판정이 가능하고 검진 결과 자료를 공단 프로그램과 연결(interface)하는 프로그램을 개발하였다.

처방과 검사의 분리로 검진이 분산되기 때문에 검진 결과가 나오는 데로 분할 청구 및 결과 통보를 할 수 있어서 법정 기간인 14일안에 청구 및 결과 통보가 가능하였다.

본 연구는 직원만을 대상으로 실시하였지만 일반 검진 대상자에 대한 프로그램(홈페이지)을 활용한 설문지 입력, 검사 결과 실시간 입력, OCS 시스템을 활용한 검사 결과 활용 및 진료 개념 등이 개발된다면 추적관리 가능한 효율적인 건강검진이 될 것으로 기대한다. 그

러나 web 기반 프로그램의 경우 사용자에게 편리함을 제공하는 한편 수 많은 개인정보노출 위험을 내포하고 있다. 즉 개인이 언제든지 서비스를 제공받을 수 있는 개방 환경에서 개인 정보 유출의 가능성이 항상 존재하면 개인정보 유출은 사생활 침해라는 개인 프라이버시 문제를 야기 할 수 있다(24).

검진의 WEB 기반 프로그램의 경우 홈페이지를 이용하기 하기 때문에 홈페이지 보안에 관련된 P3P(Platform for Privacy Preference: 웹사이트에서 사용자 프라이버시를 보호하기 위한 표준화된 기술), 익명성 기술, 암호화 기술, 웹 어플리케이션 보안 기술 등을 도입하여야 할 것이다.

References

1. 임현술. 병원 종사 근로자 보건관리 매뉴얼 개발 연구. 한국산업안전관리공단 산업안전보건연구원. 2001년 연구용역 최종보고서. 인천. 2001:12-3.
2. Patterson WB, Craven DE, Schwartz DA, Nardell EA, Kasmer J, Noble J. Occupational hazards to hospital personnel. Ann Intern Med 1985;102(5):658-80.
3. National Institute for Occupational Safety and Health. Guidelines for Protecting the Safety and Health of Health Care Workers. Cincinnati, Ohio: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 1988; DHHS publication no. (NIOSH)88-119.
4. 백도명. 비전염성 유해물질들을 중심으로 본 병원 근무상의 건강유해요인. 대한간호 1992;31(3):12-21.

5. Barbanel CS. Medical Center Occupational Health and Safety. In: McCunney RJ (ed) Medical Center Occupational Health and Safety. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 1999. pp 1-14.
6. Guidotti TL. Occupational health for hospital workers. *Am Fam Physician* 1987;35(2):137-42.
7. 이성은. 병원직원의 건강관리. *대한간호* 1992;31(3):22-25.
8. Callender ME, White YS, Williams R. Hepatitis b virus infection in medical and health care personnel. *Br Med J* 1982;30(284):324-6.
9. Collins CH, Kennedy DA. Microbiological hazards of needlestick and 'sharps' injuries. *J Appl Bacteriol* 1987;62(5):385-402.
10. Center for Disease Control. Update; universal precautions for prevention of transmission of human deficiency virus, hepatitis b virus and other blood-borne pathogens in health care settings. *MMWR* 1988;37(24):377-82.
11. Lange WR, Frankenfield D, Weller E, Humphrey F, Mooney P, Bernacki EJ. Prevalence of hepatitis b, hepatitis c and human immunodeficiency virus markers among hospital employment applicants. *J Occup Environ Med* 1995;37(4):486-9.
12. Bowden KM, McDiarmid MA. Occupationally acquired tuberculosis: what's known. *J Occup Med* 1994;36(3):320-5.
13. Fuortes LJ, Shi Y, Zhang M, Zwerling C, Schoutman M. Epidemiology of back injury in university hospital nurses from review of workers' compensation records and a case-control survey. *J Occup Med* 1994;36(9):1022-6.
14. Andersson M, Engholm G, Ennow K, Jessen KA, Storm HH. Cancer risk among staff at two radiotherapy departments in Denmark. *Br J Radiol* 1991;64(761):455-60.
15. 이수일, 조병만, 조봉수 등. 병원근무자에 대한 특수건강진단 적용 가능성에 관한 연구. *대한산업의학회지* 1996;8(2):191-200.
16. 22. 보건복지가족부. 건강검진기본법.
17. Juran JM, Godfrey AB. *Juran's Quality Handbook*, 5th(ed). McGraw-Hill. New York, 1999. pp 8.1-8.24.
18. Midwest Business Group on Health in collaboration with Juran Institute, Inc., The Severyn Group, Inc. Reducing the costs of poor-quality health care through responsible purchasing leadership. available : <http://www.mbgh.org/index.php?t=initiatives/COPQ> [cited 20 October 2008]
19. Juran JM. Juran on Leadership for Quality. In: *An Executive Handbook*. The Free Press, New York, 1989. pp 50-54.
20. Crosby PB. *Quality is Free - The Art of Making Quality Certain. : How to Manage Quality - so that It Becomes a Source of Profit for your Business*. McGraw-Hill. New York, 1979. pp 209-212.
21. American Hospital Association. The state of hospital's financial health. available :

- <http://www.aha.org/aha/content/2002/pdf/Wp2002HospFinances.pdf> [cited by 20 October 2008]
22. 박용태. 서비스도 엔지니어링이다. Available: http://www.chosun.com/site/data/html_dir/2007/09/21/2007092100479.html [cited 21 September 2007] (Korean)
23. 박영택. 작업개선의 신수법 : IMW분석. 산업공학 1988;1(1):111-122.
24. 이재광. 장종수, 박기식. 사이버공간에서의 개인 정보보호. 한국정보사회학회 2007;(12)51-62,