3) PACS와 OCS연동으로 인한 방사선사 업무의 효율성 비교

순천향대학교 의과대학 부속 부천병원 방사선과
유은정* · 강혜경 · 김경준 · 안수현 · 안태헌 · 이기협 · 최홍준 · 김승식

Efficiency Comparison of Radiological Work in the Integration Environment of PACS and OCS

Dept. of Radiology, Soon Chun Hyang University Bu Cheon Hospital
Yoo Eun Jeong · Kang Hye Kyeong · Kim Kyeong Joon · Ahn Soo Hyeon
Ahn Tae Hun · Lee Ki Hyeob · Choi Hong Joon · Kim Seung Sik

ABSTRACT

Information concerning a patient visit is to be sent from the OCS(Order Communication System) to the PACS(Picture archiving and Communication System) and when the image acquisition is completed, information regarding the procedures also actually preformed should be sent back to the OCS. It should be possible to present related medical information from the OCS at the same image workstation in a coherent way with the images in the PACS, Examples of the related medical information are: the report of a diagnostic image procedure, data on medication, laboratory results, admission and discharge letters, and surgery reports, because we could maximize the efficiency of Radiological Work, like decrease examination time and human mistakes, though the integration of PACS and OCS.

Therefore, We research some hospitals to find integral lists of PACS and OCS but there are no sufficient ingredients. Further, In all hospitals the percentage of integral lists of PACS and OCS is different because there is no such standard yet like HL7(Healthcare Level 7) and DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine).

Accordingly, if all hospital would follow national standard like HL7 and DICOM, the integration of OCS and PACS would be efficient but in this situation radiological technician should take part in construction integration system of PACS and OCS positively, so we could improve efficiency of radiological work and our status.

I. 서 론

최근 Digital화되고 있는 의료기관의 정보화는 네트워크나 서버와 같은 인프라와 OCS와 PACS 같은 의료 정보 시스템으로 나누어진다. 그 중 빠르게 정보화되는 과정에서 가장 각광을 받고 있는 부문은 단연 OCS와 PACS라 할 수 있다. PACS(Picture Archiving & Communication System)는 디지털 의료영상의 저장 및 전송시스템이며 OCS(Order Communication System)는 처방전달 시스템을 말하는데 통합적인 병원정보시스템을 구축하기 위하여 의사의 처방을 Network을 통해 각종 진료 지원부서 및 원무, 보험 부서 등에 전송하는 것이다.

한국보건산업진흥원 발표에 따르면 현재 국내의 의료기관 중 원무 업무가 전산화되어 있는 의료기관은 87.6%이고 그 중 44%의 의료기관이 외래 진료에서 OCS를 도입하고 있으며 의료기관의 6.9%만이 PACS를 도입하였다고 한다(한국보건산업진흥원 통계 2000. 11). 또한 병원 내부의 시스템들이 하나의 시스템으로 통합, 관리되고 있는 의료기관의 비율은 전체의 절반도 되지 않고 대다수의 의료기관이 개별적인 시스템으로 분산, 관리되고 있다.

따라서 PACS/OCS의 연동은 병원 내에서 일어나는 진료 과정 중에서 문자 정보뿐만 아니라 영상 정보, 환자 정보까지를 포함하는 모든 진료 정보의 관리와 전달을 컴퓨터로 통합함으로써 진료 효율을 향상시키고 의료의 질적 효과를 가져오는, 모든 병원 정보 시스템이 지향하는 목표이기도 하다. 하지만 PACS/OCS의 연동은 병원 정보 시스템에서 가장 중요한 부분이면서도 가장 어렵게 인식되고 있는 부분 중의 하나이다. 그래서 현재 DICOM에서는 Basic modality Worklist Management Service를 추가하여 (Supplement 10, 1996) DICOM표준에 의한 PACS/OCS 연동을 가능하게 하는 길을 열어 주었다.

이에 본 병원에서 영상장비의 연동으로 인한 방사선과 업무 변화 및 효율성에 대해 살펴보고 타 병원의 PACS/OCS 연동 진행 현황에 대해 알아보고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 서울, 경기 지역 5개 종합병원을 대상으로 2001년 6월 20일부터 7월 20일까지 PACS와 OCS간에 연동되는 항목들을 조사하였다.

※ OCS에서 PACS의 연동항목

- 환자 기본 정보 : 환자번호, 성명(영문, 한글), 생년월일, 성별, 주민등록번호, 전화번호...
- 환자 진료 정보 : 현재환자위치(입원/외래), 병동, 진료과, 진료의, 입원날짜, 상병명...
- 방사선 관련 정보 : 방사선과 접수KEY, 검사번호, 접수날짜, 처방code, 진료일자, 촬영실, Modality구분, 임상소견,처방명칭,진료지원구분, 환자상태...

※ PACS에서 OCS로의 연동항목

- 환자 기본 정보 : 환자번호, 성명(영문, 한글), 생년월일, 성별, 주민등록번호, 전화번호...
- 환자 진료 정보 : 현재의 환자 위치(입/외), 병동, 진료과, 진료의, 입원날짜, 상병명...
- 방사선 관련 정보 : 검사번호, 접수날짜, 처방code, 처방명칭, 검사장비종류, 시술장비이름, 시술과, 지정판독의, 검사상태, 판독실, 진단명, 부위, 예약일시, 구술자, 구술자명, 구술일시, 전사자ID, 전사자명, 전사일시, 승인자명, 승인자ID, 승인날짜, 수정자, 수정자명, 수정자ID, Report text, 결과...

2. 본 원에서의 CR(Computed Radiography), DDR(Direct Digital Radiography), US(Ultrasonography) Modality에서 장비와 OCS의 연동 및 비 연동시 방사선사 업무 효율성을 시간적인 측면에서 비교하였다. 조사시간 설정은 Network 속도의 변화가 적은 시간으로 설정하여 부하 변화에 따른 변수를 최소화하였고 시간 측정은 10회 각 7번씩 측정하여 그 평균치로 나타내었다. 실험에 사용된 장비는 다음과 같다.

▶ 실험 장비

· OCS computer 사양 : Pentium Ⅲ Celeron 600
128M RAM
Network - 100M bps fast ethernet
· CR : PCR AC 5000 USIT (Philips)
· DDR : EPEX-Digital general Radiography System (Hologic)
· US : Logic-700 EXP(MWL지원), Logic-400 EXP(MWL비지원) (GE)
· Stop watch

※ CR(Computed Radiography). DDR(Direct digital Radiography), US(Ultasonography) 장비는 Modality Worklist가 지원되는 장비를 선정하였다.

※ 비 연동시간 측정 시에는 환자정보 입력 항목을 환자 등록번호, 성명, 생년월일, 성별, 검사부위의 5가지로 제한하였다.

Ⅲ. 연구 결과

먼저 각 병원별 PACS와 OCS의 연동항목을 조사한 결과 표 1과 같았다. 병원별로 연동내역이 조금씩 차이가 있었지만 A, F병원은 PACS에서 OCS로의 연동항목이 더 많은 비중을 차지한 반면 C, E병원은 OCS에서 PACS로의 연동항목이 더 많은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있었다.

표 1. 병원별 OCS/PACS 연동 항목가지수

단위 : 가지수(N)

	A 병원	B 병원	C 병원	D 병원	E 병원	F 병원
OCS에서 PACS로의 연동	21	21	26	18	21	38
PACS에서 OCS로의 연동	33	21	16	20	17	52

표 1을 바탕으로 하여 병원별 연동되는 항목의 비중정도를 환자기본정보, 환자진료정보, 방사선관련정보, 기타 등의 네 가지로 나누어 살펴보았다(표 2, 3). 표 2는 OCS에서 PACS로의 연동 내역에서 살펴본 것이다. 병원에 따라 비중을 두는 항목이 다르다는 것을 알 수 있는데 D, F병원의 경우에는 높은 비중을 차지하는 것이 방사선 관련 정보, 환자 진료 정보, 환자 기본 정보의 순으로 나타난 반면 A, C, D병원은 방사선 관련 정보, 환자 기본 정보, 환자 진료 정보의 순인 것으로 나타났다.

표 2. OCS에서 PACS로 전송하는 정보

단위 : (%)

	A병원	B병원	C병원	D병원	E병원	F병원
환 자 기 본 정 보	23.8	28.6	30.8	22.2	23.8	39.5
환 자 진 료 정 보	19.0	33.3	23.0	27.8	28.6	18.4
방사선 관련 정보	52.4	23.8	38.5	44.4	33.3	34.2
기 타	4.8	14.3	7.7	15.6	13.3	7.9

표 3은 PACS에서 OCS로의 연동내역에서 살펴본 것이다.

PACS에서 OCS로의 연동내역은 조사한 6개 병원 모두에서 방사선 관련 정보가 많은 것으로 나타났는데 병원별로 살펴보면 A병원이 63.3%, B병원이 33.3%, C병원 81.3%, E병원 82.4%, F병원 48.1%로 나타났고 D병원 같은 경우에는 100%방사선 관련 정보만 지원하는 것으로 나타났다.

표 3. PACS에서 OCS로 전송하는 정보

단위 : (%)

	A병원	B병원	C병원	D병원	E병원	F병원
환 자 기 본 정 보	15.2	28.6	6.2	0	5.9	28.8
환 자 진 료 정 보	22.2	28.6	12.5	0	0	19.2
방사선 관련 정보	63.6	33.3	81.3	100	82.4	48.1
기 타	0	9.5	0	0	11.7	3.9

다음은 OCS와 영상장비 연동/비연동의 두 가지 측면에서 환자정보 입력 시간을 비교하였다.

표 4는 CR(Computed Radiography) 환경에서 OCS와 장비의 연동 및 비 연동시를 비교한 것이다.

CR 환경에서 Worklist 기능을 지원하는 경우 접수에서 USIT(User Terminal)까지 도달하는 시간, Worklist 기능을 지원하지 않는 것을 가정하여 접수 후 USIT(User Terminal)에 직접 입력하는 시간을 측정하였다. 그 결과 OCS와 연동이 되는 Worklist 기능을 지원하는 경우 평균 50.9sec로 나타났고 Worklist 기능을 지원하지 않는 경우에는 평균 51.0sec 정도가 소요되는 것으로 나타났다. 이 수치는 Network 부하시간이 적은 야간 시간을 이용하여 측정한 것이 때문에 실제 주간 시간에 부하가 많은 환경에서 측정하는 것과는 오차가 있을 수 있다. 그러나 Network 상태가 일정하다는 가정 하에서 실험을 한 것이기 때문에 변수를 최소화하였다.

표 5는 DDR(Direct Digital Radiography)환경에서 OCS연동으로 Worklist 기능을 지원하는 경우 접수에서 장비 Terminal까지 도달하는 시간, Worklist 기능을 지원하지 않는 것을 가정하여 접수 후 장비 Terminal에 직접 입력하는 시간을 측정하였다. 그 결과 Worklist 기능을 지원하는 경우 평균 41.4sec로 나타났고 Worklist 기능을 지원하지 않는 경우에는 평균 58.4sec 정도가 소요되는 것으로 나타났다.

표 4. CR환경에서의 비교

단위 : 초(sec)

환자	Worklist 지 원 시	Worklist 비 지 원 시							
		A	B	C	D	E	F	G	평 균
1	41	43	45	43	52	53	36	45	45.3
2	46	63	45	45	57	57	44	51	51.7
3	57	42	34	36	47	47	38	44	41.1
4	52	46	95	37	62	66	35	36	53.9
5	75	62	46	57	43	71	50	58	61.0
6	72	55	44	62	82	62	45	59	58.4
7	39	36	39	41	61	56	33	55	45.9
8	42	43	50	42	59	53	38	57	48.9
9	46	35	55	50	57	49	60	62	52.6
10	39	38	48	48	54	51	56	61	50.9
평균	50.9								51.0

이 수치는 수기로 작성하는 경우 오차율을 감안하지 않은 것이기 때문에 실제로는 이 데이터 이상의 시간을 소요할 수도 있을 것이다. DDR과 CR에 있어서 Worklist 지원시 시간 차이가 나는 원인은 DDR의 경우 장비로 Worklist가 바로 전달되지만 CR의 경우 장비에 Worklist가 바로 전달되지 않기 때문에 Worklist gateway라는 중간단계를 거쳐 USIT에 도달되는 과정이 하나 더 포함되기 때문이다. 따라서 DDR은 실험결과에서도 알 수 있듯이 CR환경보다 훨씬 유용하게 사용되고 있었다.

표 5. DDR환경에서의 비교

단위 : 초(sec)

환자	Worklist 지 원 시	Worklist 비 지 원 시					
		A	B	C	D	E	평 균
1	51	56	67	51	50	71	69.2
2	27	38	71	46	60	121	72.6
3	50	54	49	35	38	45	54.2
4	50	43	61	45	45	71	63.2
5	40	69	61	38	35	56	59.8
6	46	54	75	37	35	58	61
7	41	37	48	44	65	63	59.6
8	31	34	48	38	45	41	47.4
9	52	34	37	47	40	41	50.2
10	26	35	36	45	40	52	46.8
평균	41.4						58.4

표 6은 US(Ultrasonography) 환경에서 OCS연동으로 Worklist기능을 지원하는 경우 당일 예약환자 List에서 장비까지 도달하는 시간, Worklist 기능을 지원하지 않는 것을 가정하여 접수 후 장비에 직접 입력하는 시간을 측정하였다. 그 결과 Worklist 기능을 지원하는 경우에는 평균 33.9sec로 나타났고 Worklist기능을 지원하지 않는 경우에는 평균 49.1sec 정도가 소요되는 것으로 나타났다. 초음파 장비의 경우에는 현재 한 장비만 OCS연동이 이루어지고 있으므로 OCS연동이 되는 장비와 그렇지 않은 장비에서의 오차율도 구할 수 있었고 그 결과는 표 7과 같았다.

표 6. Ultrasonography 환경 하에서의 비교

단위 : 초(sec)

환자	Worklist 지원시	Worklist 비 지 원 시					
		A	B	C	D	E	평균
1	32	89	44	46	44	46	53.8
2	35	60	49	38	46	46	47.8
3	33	63	46	50	51	47	51.4
4	35	50	42	56	49	45	48.4
5	33	46	41	41	56	48	46.4
6	36	64	79	46	45	41	55
7	32	54	56	44	44	45	48.6
8	34	57	41	61	41	42	48.4
9	34	61	42	47	41	41	46.6
10	35	47	47	41	46	44	45
평균	33.9						49.1

표 7. Ultrasonography환경에서 입력 오차율

단위 : 건수(n)

	Worklist 비 연 동 시			Worklist 연 동 시		
	총검사건수	오류건수	오차율(%)	총검사건수	오류건수	오차율(%)
6월25일~6월30일	115	10	8.7	114	3	2.6
7월 2일~7월 7일	117	8	6.8	117	4	3.4
7월 9일~7월14일	126	12	9.5	125	4	3.2
7월16일~7월21일	131	7	5.0	117	2	3.4

표 7은 Ultrasonography환경에서 OCS연동이 지원되는 장비와 그렇지 않은 장비의 한달 동안 평균 오차율을 나타낸 것이다. 검사 건수가 동일하지 않기 때문에 직접적인 비교는 불가능하지만 연동이 되는 장비에서 오차율이 훨씬 낮게 나타남을 알 수 있다. Worklist 비연동시 오차 원인으로는 환자 등록번호 오류가 가장 많이 나타났고 그 다음으로 성명, 검사부위의 오류 등이었다. Worklist 연동시 오차 원인으

로는 대부분이 동일 환자의 여러 부위 검사인 경우로 나타났다. Worklist는 환자번호, 성명, 성별, 생년월일 등의 기본정보만 전달되고 검사정보(Ex. 검사부위...)는 수기로 입력해야 하기 때문에 나타날 수 있는 현상이었다.

Ⅵ. 결론 및 고찰

현재 우리 나라 PACS/OCS 연동은 업체별로 상이할 뿐만 아니라 표준에 부합되지 않고 병원별로도 각 병원의 특성에 따라 연동 항목들에 차이가 있음을 알 수 있었다.

실험 결과에서 알 수 있듯이 CR에서는 PACS/OCS 연동시 검사 준비시간까지 별 차이가 없었지만 DDR(Direct Digital Radiography)이나 US(Ultrasonography)환경에서는 큰 차이를 보였다. 그러나 CR(Computed Radiography)환경에서 환자 대기 시간 등을 고려한다면 실제 Worklist 도달 시간까지는 더 줄어드는 효과를 얻을 것이고 실제로는 수기 입력 시간과 많은 차이를 가져올 것이다. 게다가 입력시의 오차율까지 감안한다면 실험보다 더 큰 차이를 나타낼 것이다. DDR과 US환경에서도 Worklist를 지원하는 경우에는 검사시간 단축뿐만 아니라 더 나아가서는 환자 순환률의 증가로 병원 수익 증대에도 기여할 것이다. 따라서 앞으로 장비를 새로 도입하는 의료기관에서는 Worklist 지원여부를 장비 평가시 우선 순위로 두어 PACS/OCS 연동을 원활히 지원하는 환경을 만들 필요가 있다.

PACS/OCS 연동으로 단순히 환자의 대기 시간만 단축시킬 뿐만 아니라 검사 전 환자상태와 과거 촬영내역을 실시간으로 확인 가능함으로써 검사 시간 단축, 수작업시 발생되었던 환자 검사 정보 입력의 오류(환자정보 불일치, 검사정보 오류)등의 문제를 최소화할 수 있을 것이다. 또한 오류를 바로잡기 위한 추가작업으로 업무효율을 저하시키는 원인을 제거하여 좀 더 향상된 방사선 업무를 할 수 있을 것이다.

연동되는 항목들의 비중도 각 병원마다 차이가 있었으나 방사선과 관련된 정보에 비중을 둔 점은 양 연동측면에서 동일함을 알 수 있었다. 연동되고 있는 사항이외에도 임신 유무 가능성이나 환자 담당간호사, 주치의 연락처, 방사선사가 PACS/OCS에 comment를 넣을 수 있는 부분이 마련된다면 좀 더 유용한 정보로써 방사선 검사시 활용될 수 있을 것이다.

현재 RSNA(Radiologic Society of North America)와 HIMSS(Healthcare Information and Management Systems Society)는 IHE(Integrating the Healthcare Enterprise)라고 하는 Joint committee를 만들어 DICOM과 HL7에 기반한 통합 PACS/OCS를 구현하려고 시도하고 있지만 아직까지 국내 병원들의 OCS는 병원정보시스템의 표준인 HL7을 지원하는 경우가 거의 드문 것이 현실이다.

앞으로 모든 병원이 HL7과 DICOM을 지원하는 것은 불가피할 것이다. 하지만 이러한 과도기적인 현실에서 PACS/OCS연동시 방사선업무에 관련된 OCS정보를 방사선사 입장에서 적극적으로 참여한다면 업무의 효율성을 극대화시킬 뿐만 아니라 방사선사 지위향상에도 이바지 할 것이다.

참고문헌

1. 김진태 등: 진료기록과 영상자료를 통합한 의원용 종합정보시스템의 개발에 관한 연구, 대한PACS학회지 1996
2. 최승욱 등: DICOM을 이용한 PACS/OCS 연동사례 분석
3. 정환, 이동영: OCS와 RIS 구축과 의료환경의 발전 방향, 대한디지털영상기술학회지 1997
4. (주)메디칼스탠다드: 국내외 병원의 PACS현황
5. 한국보건산업진흥원: 각 의료기관의 업무영역별 정보화 수준, 2000. 11
6. 대한방사선사협회: PACS 영상관리자과정, 2000
7. (주)메디페이스: PACS와 OCS 연동방안 2000. 5.
8. 김종효, 한만청: 병원정보시스템과 PACS의 통합, 대한 PACS학회지 1995