

사용자 수술명과 수술분류 code
(ICD-9-CM) 일치율 향상에 관한 연구
(수술실 OCS program 사용 활성화를 통하여)

최향하¹⁾, 김미영²⁾, 김도진³⁾, 유지원¹⁾, 장정화¹⁾, 박수정⁴⁾, 박재성²⁾
순천향대학교 부천병원 의무기록팀¹⁾, QI실²⁾, 호흡기알레르기내과³⁾, 수술실⁴⁾

Study of matching user operation name and operation
classification code (ICD-9-CM)
(Through OCS program use facilitation at operating room)

Hyang-Ha Choi¹⁾, Mi-Young Kim²⁾, Do-Jin Kim³⁾, Ji-Won Yu¹⁾, Jung-Hwa Chang¹⁾,
Su-Jung Park⁴⁾, Jae-Sung Park²⁾

Dept. of Medical Record, Soonchunhyang University Bucheon Hospital¹⁾
Dept of Quality Improvement, Soonchunhyang University Bucheon Hospital²⁾
Dept. of Pulmonary Medicine, Soonchunhyang University Bucheon Hospital³⁾
Dept. of Nurse, Soonchunhyang University Bucheon Hospital⁴⁾

Abstract

Background : The necessity of unify and standardize codes used at hospital has been emphasized since OCS (Order Communicating System) was adopted. Therefore, the purpose of this study were to standardize operation code by continuous training of the ICD-9-CM code that is used as standard code in OCS program at operating room.

Method : In 400 operation data, operation code entered in OCS program at operating room was compared to operation name recorded in medical record. In addition, a matching rate between input data of operation code by medical record department and computing input data of operation code in 3,710 cases was compared for each department. User operation name and operation code were matched and major diagnosis by operation department and operation name were also matched.

Results : User operation name was reflected in operation classification code in detail, and operation code entered on user was registered. Input rate and matching rate of operation code were gradually improved after improvement activity. In particular, a matching rate was high at ophthalmology where operation name is segmented. Plastic surgery and orthopedics with a lot of emergency operation and comprehensive operation name show low input rates.

Conclusions : As the medical field makes progress in computerlization, awareness of information exchange and sharing becomes higher. Among codes to classified medical institution, codes related to surgical operation are all different by user of hospital and department. Computerlization and standardization is essential. And when efforts of standardization continue in alliance with individual hospital and institution, initiative of preparing medical policy data at a national level will be accelerated.

Key Words: operation classification code , rate of operation code

I. 서론

1. 연구의 필요성

처방전달시스템(OCS, Order Communicating System)이 도입되면서 진료관련 업무처리의 신속화, 대 환자서비스 향상 및 다량의 진료 자료를 효율적으로 관리하고 있다(1). OCS 도입 현황은 병원급 이상의 기관 중 원무와 보험 업무에서 90% 이상 도입되어 운영 중이다 (표1)(2).

OCS 도입 이후에는 효율적인 운영을 위하여 병원에서 사용하는 코드를 통일하고 표준화하기 위한 필요성이 강조되었다(1).

이에 본 연구는 수술실 OCS program에서 기준코드로 사용되는 ICD-9-CM (International Classification Disease, 9th revision, Clinical Modification) 코드를 수술코드의 표준으로 활용하고자 하였으며 지속적인 교육을 통하여 재원 중에 입력되는 수술관련 통계를 충분히 활용하고 발생시점의 통계를 산출하여 업무의 효율성을 높이고자 하였다(2). 또한 수술실 OCS program 사용의 활성화를 통하여 수술 통계의 수작업을 지양하고 과별 자료 이용에 따른 수술통계의 비효율

성을 개선하여 수술코드를 표준화하는 것이며 수술 입력 정보를 활용한 수술기록지의 전산화를 추진하여 수술기록지의 완성율을 높이고 향후 전자의무기록(EMR, Electronic Medical Record) 의 도입을 대비한 서식지 전산화에 대비하고자 하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 구체적 연구 목적은 첫째 수술과별 수술코드 입력률 향상, 둘째 수술과별 수술코드 일치율 향상, 셋째 응급/정규 수술 코드 입력률의 향상에 있다.

II. 연구 방법 및 내용

1. 연구대상

경기도 부천의 S대학병원의 수술실 OCS program을 이용하여 수술 일정, 수술 요청의 항목을 입력하는 전 수술과를 대상으로 2003년 ~ 2004년 까지 총 4회에 걸쳐서 수술명 입력 코드의 정확성을 분석, 개선하고자 하였다.

Table 1. 각 의료기관의 업무영역별 정보화 수준

출처 ; 한국보건산업진흥원 2000.11

	도입 현황 (%)			
	병원(2차)	종합병원(3차)	종합전문	전체
원무	96.0	96.9	100	97.6
보험청구/미수	87.5	96.9	100	94.8
행정	87.5	93.8	91.7	91
약제	42.9	78.1	83.3	68.1
외래진료OCS	22.7	46.9	81.8	50.5
임상병리검사	23.8	50.0	83.3	52.9
방사선 검사	23.8	51.6	83.3	52.9
특수진료 관리	15.0	46.9	83.3	48.4
건강 검진	15.0	68.8	50.0	44.6
병동 OCS	18.2	43.8	81.8	47.9
진료의뢰	9.5	41.4	75.0	41.9
EMR	9.5	-	16.7	8.7
PACS	5.0	6.5	16.7	9.4

2. 자료수집 및 방법

1) 자료의 수집

가) 2003년 1월과 2월의 2개월간 시행되었던 400건의 수술자료를 의무기록에 기재된 수술명과 기준정보로 이용되는 ICD-9-CM을 비교하여 수술명과 수술코드의 비교자료를 수술과별로 작성하였다.

나) 2003년 1월부터 5월까지 5개월동안 수술실 OCS program에 입력된 3,710건 (흉부외과 187건, 이비인후과 662건, 안과 282건, 외과 625건, 신경외과 232건, 산부인과 637건, 정형외과 586건, 성형외과 358건, 비뇨기과139건)을 수술과별로 입력 코드와 불일치 코드를 수집하였다.

다) 2004년 8월1일 ~ 8월 31일까지 1078건의 수술자료에서 과별 응급/정규 수술 코드 입력률을 조사하였다.

2) 자료 분석 방법

가) 수술과별 수술코드 입력률

2003년과 2004년에 걸쳐서(총4회) OCS program에 입력된 수술코드의 입력률을 수술과별로 비교 조사하였다.

나) 수술과별 수술코드 일치율

수술코드 입력률의 조사 자료를 대상으로하여 의무기록팀의 수술입력 코드와 수술과의 입력 코드를 대조 비교하여서 일치율을 분석하였다. 그리고 개선전과 개선후의 일치율 차이를 비교 조사하였다.

다) 응급/정규 수술코드 입력률

응급/정규 수술의 종류에 따른 입력률의 차이를 비교하기위해 SPSS 10.0 통계프로그램 을 이용하여 χ^2 검정을 실시하였다.

3. 연구 내용

1) 사용자 수술명과 수술코드 매칭작업

수술과별로 사용자 수술명과 기준정보에 입력된 수술명을 비교하여 수술실 OCS program 입력 참고 자료로 활용할 수 있도록 하였다.

2) 수술과별 다빈도 상병과 수술명 매칭작업

퇴원환자의 다빈도 상병과 수술명을 매칭하는 작업을 하여 향후 통계 활용에서 수술과별 연보 작업, 월통계 작업에서 사용할 수 있도록 하였다(표2).

Table 2. 다빈도 상병과 수술명 매칭의 예

진단명	상병 코드	사용자 수술명	수술코드	ICD-9-CM
ICD-9-CM Missed abortion	O02,1 O06,4	D & C (Missed abortion, IUFD)	69.01	Dilation and curettage for termination of pregnancy
Incomplete abortion	O02,0 O01,9	D & C (Incomplete abortion, Blighted ovum)	69.02	Dilation and curettage following delivery or abortion
Blightened ovum H-mole Ectopic pregnancy	O00,_	D & C (H-mole, ectopic pregnancy) Termination	69.09 75.0	Other dilation and curettage Intra-amniotic injection for abortion
Uterine prolapse	N81,_	Uteropexy	69.22	Other uterine suspension
Rectocele	N81,6	A- repair	70.51	Repair of cystocele
Cystocele	N81,1	P- repair	70.52	Repair of rectocele
Obestic vaginal laceration	O71,4	A-P repair P- repair (laceration-suture) P-repair of vagina (perineum)-분만합병증	70.50 70.71 75.69	Repair of cystocele and rectocele Suture of laceration of vagina Repair of other current obstetric laceration

수술분류코드	수술명	수술코드	수술명	9-대
CS00001	TIPP			38.59
CS00002	VNUS			38.59V
CS00003	EVLV			38.59E
CS00004	AVF			39.27
CS00005	AVF (revision)			39.42
CS00006	Endoscopic sympathectomy [ETS]			06.23E
CS00007	Wedge resection of lung via VATS			32.29V
CS00008	Lobectomy			32.4
CS00009	CABG one vessel			36.11
CS00010	CABG two vessel			36.12
CS00011	CABG three vessel			36.13
CS00012	Femoropopliteal bypass graft			39.29
CS00013	Aortofemoral bypass graft			39.25

그림 1. 과별 다빈도 수술명 OCS 입력 화면

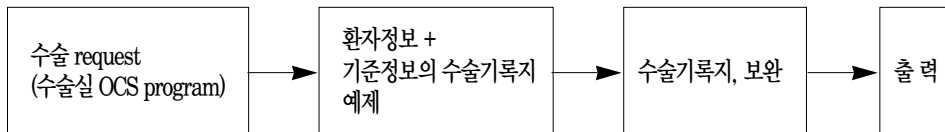


그림 2. 수술기록지 출력 flow

3) 사용자 수술명의 수술코드(ICD-9-CM)반영

가) 수술분류 코드의 세분화

사용자 수술명을 수술 분류 코드에 상세하게 반영하였다. 1개 수술코드에 여러 개의 수술명, 포괄적인 수술명의 세분류, 약어의 반영 그리고 근골격계, 혈관 수술 등의 5단위 분류 등이었다(6).

나) 수술과별 기준 코드 재등록

수술과별로 다빈도 수술명을 취합하고 의무기록팀의 분석자료를 추가하여 수술실 입력 program에서 사용자 위주의 수술코드 등록이 용이하고 쉽게 검색할 수 있도록 수술과별 코드 작업을 하였다 (그림1).

4) 전달 교육

기준코드로 사용되는 수술코드(ICD-9-CM)를 정확히 이해하고 사용할 수 있도록 수술과의 전달 교육을 실시하였다. 수술과 전달 교육은 총6회에 걸쳐 시행되었으

며 교육에서는 수술코드(ICD-9-CM)의 구성과 체계 그리고 시스템별 분류에 관하여 설명하였고, 2차 교육에서는 수술실 간호사들을 대상으로 하여 수술코드 입력과 통계작업의 효용성에 관하여 교육하였다. 과별 전달 교육 또한 실시하였으며 자료 분석에서 입력율이 높고 다빈도 수술이 많은 안과와 산부인과를 대상으로 실시하였다. 전달 교육시에는 부정확하게 입력되는 수술명과 수술코드의 예를 교육자료로 활용하였다

5) 수술명 입력 사용자 지침서

전달 교육의 효과를 높이기 위해서 과별로 입력 자료로 활용할 수 있는 수술과별 수술코드를 자료화하여서 수술실에서 참고자료로 비치하여 사용하였다.

6) 수술기록지 전산화 program 개발

다빈도 수술을 추출하여 수술기록지의 기본 양식을 만들고 수술명별로 사용자들의 편의성에 의해서 수정을 용

Table 3. 조사 기간별 수술 코드 입력률

기 간	총 표본건수	입력건수	입력률(%)
1차(03.1.1~5.31)	3710건	2830	76.2
2차(03.9.22~ 10.1)	697건	641	92.0
3차(04.4.1 ~ 4.30)	814건	589	72.4
4차(04.7.1 ~ 7.31)	958건	812	84.8
계	6179건	4872	78.8

Table 4. 조사 기간별 수술과별 수술코드 일치율

수술과	1차(03.1.1~5.31)			2차(03.9.22~10.1)			3차(04.4.1~4.30)			4차(04.7.1~7.31)		
	표본 건수	일치 (건)	율 (%)	표본 건수	일치 (건)	율 (%)	표본 건수	일치 (건)	율 (%)	표본 건수	일치 (건)	율 (%)
CS	187	98	52.4	40	26	65.0	51	35	68.6	46	33	71.7
ENT	662	314	47.4	119	54	45.4	154	109	70.8	207	169	81.6
EYE	282	170	60.2	62	50	80.6	67	47	70.1	67	51	76.1
GS	625	158	25.3	141	64	45.4	148	90	60.8	174	105	60.3
NS	232	65	28.0	35	19	54.3	53	30	56.6	53	32	60.4
OB&GY	637	180	28.3	138	84	60.9	109	67	61.5	119	80	67.2
OS	586	153	26.1	74	28	37.8	90	41	45.6	166	67	40.4
PS	358	9	2.5	41	0	0	89	2	2.2	80	4	5.0
URO	141	31	21.2	47	10	21.3	53	43	81.1	46	34	73.9
계	3710	1178	31.8	697	335	48.1	814	464	57.0	958	575	60.0

이하게 할 수 있도록 수술기록지의 전산화 program을 개발하였다(3) (그림2). 술코드의 예를 교육자료로 활용하였다.

III. 연구 결과

1. 수술과별 수술코드 입력률

수술명 입력률을 2003년과 2004년에 걸쳐서 (총 4회) 효과를 비교 조사하였다.

1차 (2003년 1월~5월, 3710건)와 기준코드 작업과 전달교육이 실시되었던 2차(2003년 9.22 ~ 10.1, 697건), 3차(2004년 4월, 814건), 4차(2004년 7월, 958건)를 비교하였으며 1차 자료 수집 이후에 지속적인 전달 교육이 있었고 2차 자료 수집에서는 수술코드의 입력율이

76.2%에서 92.0%로 증가하였으나 의료기관 평가 준비 기간으로 수술 코드 입력 모니터링이 소홀하였던 3차 분석 기간에는 72.4%로 하락하였고, 4차 수집기간에는 84.8%로 조사되었다(표3).

2. 수술과별 수술코드 일치율

전체 수술 코드 일치율은 개선 전에 31.8%에서 전달 교육 실시 후 48.1%, 57.0% 그리고 마지막 4차 조사시기에서는 60.0%로 향상되었다. 전달 교육이 실시되었던 안과와 산부인과의 수술실 입력 코드와 의무기록팀의 수술입력코드의 3단위 코드까지 일치율을 분석하였다. 안과의 일치율은 1차 조사에는 60.2%(불일치율은 33.9%)였으나 조사를 완료했던 4차 조사에서는 76.1% (불일치율은 23.9%) 였고, 산부인과에서는 1차 조사에는 일치율

Table 5. 수술실 OCS program 입력 코드와의 일치/불일치 비교

수술과	일치 코드	수술명	불일치	수술명	비고 (잘못 입력된 코드)
ENT	28.3	T & A	22.63	FESS	22,21,3,21.5,22.9
	20.01	Myringotomy with Insertion of tube	22.19	LMS	혼용 입력 31.5 으로 입력
	21.5	Submucous resection of nasal septum	30.09 31.42	Control of hemorrhage After tonsillectomy	28.3 으로 입력

Table 6. 수술과별 응급/정규 수술코드 입력률 비교

수술종류 코드입력 (유/무)	응 급				정 규				X ²
	유	%	무	%	유	%	무	%	
CS	15	21.1	12	16.9	44	62.0	0	0	487.112**
ENT	8	3.2	7	2.8	233	94.0	0	0	
EYE	6	8.0	6	8.0	63	84.0	0	0	
GS	62	30.2	16	7.8	127	62.0	0	0	
NS	21	26.3	11	13.8	47	58.8	1	0	
OB&GY	35	24.8	14	9.9	92	65.2	0	1.3	
OS	44	26.5	26	15.7	95	57.2	1	0.6	
PS	43	25.1	35	20.5	92	53.8	1	0.6	
UR	14	25.0	5	8.9	37	66.1	0	0	
계(건)	248	20.4	132	34.7	830	68.4	3	0.4	

(** ; P<0.01)

28.3%, 불일치율은 71.7%였으며 4차 조사에서는 일치율 67.2%, 불일치율은 32.8%로 분석되었다(표4).

수술코드 불일치에 대한 유형을 분석해보면 다음과 같은 3가지 형태로 요약해 볼 수 있다. 첫째 수술빈도에 따른 불일치, 둘째 기준코드와 수술명의 차이에 따른 불일치, 셋째 최신 수술의 미반영에 따른 불일치 등이다.

1) 수술빈도에 따른 불일치

다빈도로 사용되는 수술코드는 기준정보에 반영하기가 쉽고 전달 교육 이후에는 일치율이 높아졌으나 여러 개의 수술코드가 입력되거나 수술빈도가 낮은 경우에는 불일치율이 높았다 (표5).

2) 기준 코드와 수술명의 차이에 따른 불일치

가) 수술기준코드의 입력 내용과 사용하는 수술명에는 많은 차이가 있었다. 예를 들면 기준코드에는 exploration of tendon sheath of hand로 입력되어 있고 정형외과에서는 A1 pulley release 로 의무기록에 기재하고 검색하므로써 불일치하였다. 또한 약어의 사용이 많음으로써 기준코드에 수술명 약어 등록이 필요하였다.

나) 약어로 기재된 수술명이 기준코드에 반영되어 있지 않거나 의무기록에 기재되는 수술명과 기준코드인 수술명 (ICD-9-CM) 이 많이 다름으로써 사용자가 수술코드를 정확히 이해하여 입력할 수 없었고 최신기술인 경우에는 기준코드에 반영되어 있지 않은 예들이 있었다.

3) 최신 수술의 미반영에 따른 불일치

본 연구에서 사용하였던 ICD-9-CM 코드는 최신 수술 코드가 발행, 도입되는 동안에는 새로운 수술 코드가 각 병원별로 다르게 사용되므로써 불일치하기도 하였다. 예를들면 Burch op.는 2003년도 발행 책자에는 59.5 코드로 세분화 되어 있으나 발행 이전에는 등록 되어 있지 않았고 안과 수술의 Ahmed valve implant는 대학 병원마다 12.75와 12.79 코드로 각각 다르게 사용하고 있었다.

3. 응급/정규 수술의 코드 입력률

수술코드 1078건(기간: 2004년 8월1일 ~ 8월31일)의 입력률에서는 정규와 응급 수술중에서 응급수술의 비중이 높은 성형외과(78건, 57.8%), 정형외과(70건, 50.4%), 흉부외과(27건, 45.7%)에서는 수술코드의 미입력률은 성형외과(36건, 21.0%)에서 가장 높았고 흉부외과(12건, 16.9%), 정형외과(27건, 16.2%)의 순으로 나타났다. 그러므로 수술코드의 입력률을 분석하면서 수술과 별로 정규와 응급 수술에 따른 입력률의 차이가 있음을 알 수 있었다($p < 0.01$) (표6).

IV. 고찰

국내 의료분야의 정보화가 확산됨에 따라 의료 정보 교환 및 공유의 필요성에 대한 인식이 높아지고 있다(5). 많은 병원들이 처방전달시스템을 도입하였고 현재는 의료정보의 핵심인 전자의무기록의 도입을 검토하고 있다. 그러나 정확한 정보를 공유하고 전달할 수 있는 의료 행위 분류코드의 표준화 진행은 미미하다고 할 수 있다(10)(11).

의료행위를 분류하는 코드 중에서 수술처치 관련 코드는 의료기관별로 사용하는 코드가 일치하지 않고 사용자와 부서에 따라 사용하는 코드가 이원화 되어있다(6)(7). 의무기록에서는 국제 의료행위 분류체계인 ICD-9-CM을 퇴원분석 및 의사의 전자진료기록에 사용하고 있으며 보험 청구에서는 심사평가연구원 코드인 EDI(Electrical Data Interchange)코드를 사용하여 의료

보험 요양급여기준 및 진료수가를 청구하고 병원내에서는 처방 및 수납용으로 수가코드(charge code)를 수술과에서는 별도로 개발한 과별 코드를 사용하는 실정이다.

이와 같이 수술처치 분류에 관련된 코드는 일원화 되어있지 않은데 수술관련 자료는 기본적인 통계사항(수술과, 수술의, 수술시간, 수술명)과 Q.I 관련 지표(계획되지 않은 재수술, 수술취소 사유 분석, 정규 수술 대기시간), 수술 재료비의 보험 청구, 소모품 사용량과 재고 파악등의 다양한 자료로 활용될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 수술실 OCS program 도입이 후에 원내에서 사용되는 수술코드를 일원화 및 표준화하고자 하였다.

수술실 OCS program에서는 기준코드로 ICD-9-CM을 사용하고 있으나 사용자들이 코드에 익숙하지 않으므로 기준코드의 상세한 정보 입력과 전달 교육에 중점을 두고 조사를 하였다.

조사결과에서 사용자 수술명(의무기록에 기재되는 수술명)과 수술 입력 코드(ICD-9-CM)의 수술분류명은 첫째 포괄적이고 모호한 기재, 둘째 수술분류의 사용 미숙지, 셋째 새로운 시술의 미반영 등의 문제점이 있었다.

수술과에서는 P-repair(primary repair)라는 포괄적 수술명으로 기재하지만 부위에 따라서 skin(ICD-9-CM; 86.59), external ear(18.4) 그리고 tongue(25.51)로 각각 분류 코드가 다르다. 또한 I&D(Incision & Drainage)의 수술명은 breast(85.0), skin(86.04), lipoma(83.39)로 각각 분류 할 수 있다.

혈관 수술과 근골격계 수술에서 OR and IF(Open Reduction & Internal Fixation)은 79.3 (3단위 분류)에서 부위별로 79.30~ 79.39(4단위 분류)의 10개의 세분화 코드를 입력할 수 있으나 수술과에서 코드 입력 시에는 3단위 분류의 수술코드를 입력하였다.

불일치 코드 유형을 중심으로 전달 교육을 실시한 후에는 일치율은 개선전 31.8%에서 개선 활동 완료 시기에는 60.0%로 상승 하였고 불량율은 개선전 68.2%에서 개선 후 40.0%로 감소하였다. 수술과별 분석에서는 응급 수술의 비중이 높고 수술명이 구체적이지 않은 성형외과와 정형외과의 수술코드 입력률이 낮았는데 다빈도 응급수술명을 파악하여 기준정보에 재등록함으로써 입

력을 향상시킬 수 있는 방안이 필요하리라 본다. 또한 포괄적인 수술명과 수술분류의 차이를 정확하게 이해하고 입력할 수 있도록 하여 효과적인 수술 통계자료로 활용될 수 있도록 해야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구의 결과로 알 수 있었던 것은 수술실 OCS program의 활성화를 통하여 원내에서 사용되는 수술코드를 일원화하고자 하는 활동이 수술코드 일치율과 입력율 (개선전 76.2% , 개선후 78.8%)을 향상시켰고 ICD-9-CM 코드사용법을 숙지할 수 있는 기회가 되었다.

병원정보의 전산화가 가속화되면서 산출 통계는 입원, 퇴원 시점의 통계가 아니라 발생 시점의 통계 필요성이 요구되고 있다. 과거의 수작업에 의존하는 통계는 업무의 신속성이 떨어지고 정보를 공유할 수 없었다. 그러나 현재의 부서별 업무 전산 program이 개발 되었고 일부 병원은 DW(Data Warehousing) 구축으로 대량의 통계를 빠르고 편리하게 처리하고 있다. 따라서 수술처치분류를 포함한 의료정보의 표준화는 의료진의 다양하고 정확한 연구용 자료로 제공 될 수 있으며 수술실 재고 발생량과 소모품 발생, 보험 청구 등에서의 활용을 통해 효율적인 병원경영의 기초자료로 사용될 수 있을 것이다(7). 앞으로 의료기관내의 표준화와 더불어 학회 차원의 표준화가 수행된다면 국가 단위의 의료 정책자료의 추진이 가속화 될 수 있을 것으로 기대한다.

2. 제언

2년에 걸친 분석 기간동안 지속적인 모니터링은 교육이 활발하였던 2차 조사기간과 의료기관 평가 시기였던 3차 조사 시기를 비교한다면 필수적이라고 할 수 있고 수술기준코드를 EDI 코드와 매칭하여 원내에서 사용되는 수술코드를 표준화하지 못한 점은 앞으로의 진행과제로 남아있다. 또한 수술기록지 전산화를 통해 입력률 향상과 일치율 향상에 대한 조사는 이루어지지 못하였는데

향후 이에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 홍준현, 강성홍. 병원정보 코드 표준화. 대한의료정보학회지, 1997년 제3권 1호 p167-172.
2. 김미정. 제52차 의무기록사 학술대회, 2003 p75-82.
3. 임수연. 한국 의료 QA 학회 2003년 가을 학술대회 연제집 p245-247.
4. 김범태, 조성진, 신원한. 진단명과 수술명 표준화 모델을 이용한 입원환자분석. 대한의료정보학회지 1999;5권2호:33-52.
5. 서순원, 조영채, 박우성. 퇴원요약정보를 활용한 질병통계분석. 대한의료정보학회지, 2000년 제6권1호 p22-36.
6. 서숙경. 제52차 의무기록사 학술대회, 2003 p57-72.
7. 서진숙, 신희영, 기창원. 임상진단명에 따른 질병분류체계 구축모형 개발. 한국의료QA학회지, 2003년 제10권 제2호 p167-172.
8. Current Procedural Terminology, 2004, American Medical Association(AMA).
9. The International Classification of Diseases, 9th Revision, Clinical Modification (ICD-9-CM) by the National Center for Health Statistics, U.S.
10. The Systematized Nomenclature of Medicine(SNOMED), College of American Pathologists(CAP), <http://www.snomed.org/>
11. Unified Medical Language System, U.S.National Library of Medicine, 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD 20894, National Institutes of Health <http://www.nlm.nih.gov/research/UMLS>.
12. 의료기관별 정보화 수준. 한국보건산업진흥원, 2000.11.