



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의과학 석사학위 논문

입원 시 상병 지표의 활용성 및 정확도를
증진을 위한 Y코드 분류체계 개발

Development of a Y-Code Classification System
to Enhance the Utility and Accuracy of Present
on Admission Indicators

울 산 대 학 교 대 학 원
의 과 학 과
정 혜 란

입원 시 상병 지표의 활용성 및 정확도를
증진을 위한 Y코드 분류체계 개발




지도교수 옥민수

이 논문을 의과학 석사학위 논문으로 제출함

2024년 8월

울산대학교 대학원
의과학과
정혜란

정혜란의 의과학석사 학위 논문을 인준함

심사위원 조민우 
심사위원 최은영 
심사위원 옥민수 

울산대학교 대학원

2024년 8월

감사의 글

아무것도 모르던 부족한 저를 연구자의 길로 인도해 주시고 항상 많은 가르침을 주시는 옥민수 교수님께 큰 감사 인사를 올립니다. 그리고 저에게 있어 두 번째 연구 스승님과도 같은 존재인 지희 선생님께서도 감사함을 전하고 싶습니다. 예방의학과부터 시작하여 울산광역시 공공보건의료지원단의 발자취를 함께 남긴 소중한 미나 선생님, 하늘 선생님, 그리고 지금 함께하는 공보단의 선생님들 모두 많은 도움을 주셔서 감사합니다.

바쁘신 와중에도 저의 부족한 논문을 조금 더 나아가는 단계로 발전할 수 있도록 심사의 기회를 주신 조민우 교수님과 최은영 교수님께 깊이 감사드립니다. 그리고 연구를 진행하며 많은 가르침과 도움을 주신 이원 교수님, 장승경 교수님께도 감사 인사드립니다.

마지막으로 제가 연구자의 길을 걷는 과정에서 가장 많은 지원과 응원을 보내준 나의 사랑하는 어머니, 아버지, 언니, 혜진이 그리고 지환이, 모두에게 이 자리를 빌려 마음을 전달드리고 싶습니다.

모두 감사드립니다.

정혜란 드림
2024년 6월

국문 요약

연구 배경 및 목적

입원 시 상병(Present on admission, 이하 POA) 지표의 진단 시기를 식별할 수 있는 특성으로 인해 의료 질과 환자안전 영역에서 이를 다양하게 활용할 수 있다. POA 지표는 진단 시기 정보를 토대로 동반질환과 환자안전사건을 구분하고, 위험도 보정 변수로 이용하여 의료 질 평가 지표의 타당성을 높일 수 있다. 그러나 활용에 앞서 POA 지표의 정확도가 먼저 확보되어야 한다. 특히 POA 지표가 동반질환을 잘 식별하기 위해서는 ‘POA’를 의미하는 Y코드를 정확하게 태깅하는 것이 중요하다. 그러나 우리나라는 여전히 수집에만 초점을 두고 있고, POA 지표가 코드별로 얼마나 정확하게 태깅되었는지 여부를 확인할 수 있는 명확한 체계는 부재하다. 따라서 의료 질 영역에서 POA 지표의 활용성을 높이기 위해서는 Y코드의 태깅 정확도를 검토할 수 있는 맞춤형 분류체계의 개발이 필요하다.

연구 방법

이번 연구에서는 POA 지표의 Y코드 분류체계 개발에 참고할 수 있는 다양한 문헌을 고찰하였다. 더불어 향후 정확성이 확보된 Y코드의 활용성을 도모하기 위하여 위험도 보정과 관련된 문헌도 함께 고찰하였다. 체계적 문헌고찰 방법론에 따라 정확도와 위험도 보정을 주요 키워드로 선정하여, PRISMA 흐름도를 참고하여 문헌 분류를 진행하였고, 분류된 문헌은 핵심 질문을 중심으로 주요 결과를 정리하였다.

그리고 이러한 선행 문헌을 참고하여 POA 지표의 Y코드 태깅 정확도를 검증할 수 있는 연구 도구를 개발하였다. 구체적으로는, Y코드의 정확도를 검토하기 위해, 7차 KCD를 기준으로 내외부 전문가 검토를 통해 POA 가능성이 높은 진단코드를 분류하였다. 이후 최종 선별된 분류체계 도구를 KCD 대분류별로 빈도 분석하고, 선행 연구에서 개발한 연구 도구와의 비교를 위해 상관분석을 진행하였다.

연구 결과

체계적 문헌고찰 분류에 따라 POA 지표의 정확도와 관련된 논문 7편과 POA 지표를 활용한 위험도 보정 논문 11편을 검토하였다. 먼저 POA 지표의 정확도를 살펴본 결과, 일부 시술이나 질환에 따라 POA 지표의 질이 불완전(30~45%)하거나, 민감도(38.2%)가 낮게 나타났다. 그리고 POA에 해당하는 상병임에도 Y코드가 아닌 다른 코드로 태깅된 경우가 26.5%로 나타났으며(양성예측값: 73.5%), 이는 의료기관의 종류나 질환 위치에 따라 차이가 있었다. 그리고 POA

지표를 위험도 보정에 활용하였을 때 모델의 설명력(C-통계량 ≥ 0.7)이 높아지고, 재원기간, 사망률, 비용과 같은 주요 결과지표의 개선된 수치를 제공하는 데 기여하였다.

이번 연구에서는 체계적 문헌고찰을 바탕으로 Y코드 분류체계를 개발하였다. 7차 KCD를 기준으로 만성질환, 선천성 질환 등 주요 4가지 기준에 따라 POA 가능성이 높은 진단코드가 총 11,533개의 코드를 분류체계 코드로 선정하였다. KCD 대분류 기준으로, POA 분포가 높은 항목은 “건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)”(62.4%), “신생물(C00-D48)”(61.5%), “선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)”(50.9%) 순이었다. 해당 항목들에서는 만성질환, 선천성 질환 등 대부분 병원에서 발생하는 합병증으로 보기 어려운 상병들의 비중이 높았다. 분류체계를 선행 연구의 도구(Jackson 알고리즘)와 비교해 본 결과, 대분류별 POA 지표 분포가 두 도구 모두 높은 수준의 양의 상관관계가 있었다($r > 0.7$, $p < 0.001$).

연구 결론

여러 문헌을 토대로 POA 지표가 동반질환 보정에 있어 유용하게 활용될 수 있음을 시사하였으며, 의료 질 영역에 있어 POA 지표의 활용을 긍정적으로 바라보고 있었다. 그러나 이러한 관점은 어디까지나 POA 지표의 정확도를 전제로 두고 있었다. 앞서 정확도와 관련된 문헌에서 도출된 결과들은 POA 지표의 정확도가 그리 높은 수준이 아님을 방증하고 있었다. 그런 의미에서 이번 연구의 Y코드 분류체계가 POA 지표의 정확도를 검토하고 개선 방향성을 제시하는 주요 기준이 될 수 있을 것으로 기대한다. 또 POA 지표의 정확도를 높이기 위해서는 검토 도구 개발과 더불어 다각적인 접근이 필요하다. 예를 들어 사례 중심의 지침 개발과 함께 중앙기관의 감사 제도 도입이 필요하고, 각 의료기관에서는 관심을 가지고 안정화된 태깅 체계와 코더를 지원하기 위한 환경을 구축해야 한다. 정확도가 향상된 POA 지표를 통해 의료 질 결과지표의 형평성을 높이고 이를 기반으로 의료 질 영역에서의 긍정적인 역할을 기대하는 바이다.

중심단어: 입원 시 상병(Present on admission), 위험도 보정(Risk adjustment), 타당도(Validity)

차 례

국문 요약	i
표 차례	v
그림 차례	vi
영문 약어 목록	vii
서론	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	3
3. 연구 내용	4
이론적 배경	5
1. POA 지표	5
1) POA 지표의 개념	5
2) POA 지표의 국내외 사례	5
3) 국내 POA 지표의 태깅 현황	12
2. 관련 개념 검토	13
1) 의료 질 지표의 개념	13
2) 위험도 보정(Risk adjustment)의 개념	18
3) 동반질환(Comorbidity)의 개념	19
3. 연구 방법론 관련 개념	21
1) 체계적 문헌고찰(Systematic review)	21
2) POA 지표의 Y코드 분류체계 개발에 참고한 선행 연구 고찰	22
4. POA 지표 관련 선행 연구 동향	26
1) 동반질환과 합병증 식별을 위해 POA 지표를 활용한 선행 연구 ...	26
2) 위험도 보정에 POA 지표를 활용한 선행 연구	27
3) POA 지표가 의료기관 및 정책에 미치는 영향과 관련된 선행 연구	27
4) POA 지표의 정확도와 관련된 국내 연구 동향	28

연구내용-1. POA 지표의 정확도 및 활용도 증진을 위한 체계적 문헌고찰	29
1. 연구 목적	29
2. 방법	29
1) 연구팀 구성	29
2) 핵심 질문 탐색	30
3) 문헌 검색	30
4) 문헌 분류 및 선정	32
3. 결과	36
1) 연구특성표	36
2) 연구결과표	42
4. 고찰	54
연구내용-2. POA 지표의 Y코드 분류체계 개발	57
1. 연구 목적	57
2. 방법	57
1) 연구팀 구성	58
2) 분류체계 목록의 코드 선정	58
3. 결과	63
1) POA 지표의 Y코드 분류체계의 개발 과정	63
2) 외부 검토 의견	66
3) 최종 선정 코드	68
4. 고찰	71
결론	73
참고문헌	75
부록	84
영문요약	97

표 차례

표 1. 국가별 POA 지표 사례	6
표 2. 미국의 POA 코드 정의 및 지불 체계	7
표 3. 캐나다의 Comorbidity diagnoses 진단 유형별 정의	8
표 4. 호주의 Vic Prefix 정의	9
표 5. 호주의 Diagnosis Onset Type 코드별 정의	9
표 6. 호주의 Condition Onset Flag 코드별 정의	10
표 7. 한국의 POA 코드 정의	11
표 8. POA 지표 코드별 태깅 분포	12
표 9. 도나베디안(Donabedian)의 3가지 영역의 지표 예시와 장단점	14
표 10. 국내 의료 질 평가제도 요약표	16
표 11. 국가별 병원 표준화 사망비 모델의 위험도 보정변수	19
표 12. 진단코드에 따른 검토자 일치율	23
표 13. 챗터별 알고리즘에서 제외된 진단코드(POA Y코드)	23
표 14. KCD 대분류별 한국형 환자안전사건 코드 분포 (N코드)	25
표 15. 체계적 문헌고찰 검색 전략	31
표 16. 제외 기준에 따라 제외된 논문(1차 선별)	33
표 17. 제외 기준에 따라 제외된 논문(2차 선별)	33
표 18. STROBE checklist를 활용한 질 평가 결과	35
표 19. 연구특성표	37
표 20. 정확도(민감도 및 타당도) 관련 논문의 주요 결과 및 결론	45
표 21. 위험도 보정 관련 논문의 주요 결과 및 결론	49
표 22. Y코드 분류체계의 후보코드를 추출 기준	59
표 23. KCD 대분류별 Y코드 분류체계 후보코드	65
표 24. Y코드 분류체계에 대한 전문가 자문 결과(주요 내용)	67
표 25. KCD 대분류별 Y코드 분류체계 및 Jackson 알고리즘 코드 분포	69

그림 차례

그림 1. 2016년 의료 질 평가 조사표 내 ‘입원 시 상병 보고체계 운영’ 지표	11
그림 2. 환자의 결과에 영향을 주는 요인	18
그림 3. 동반질환과 복합상병의 개념적 문제	20
그림 4. 체계적 문헌고찰 과정	21
그림 5. PRISMA 2020 문헌선택 흐름도(한글 버전)	22
그림 6. 체계적 문헌고찰 과정	29
그림 7. 체계적 문헌고찰 분류 흐름도	32
그림 8. 발간 연도별 문헌 수	36
그림 9. Y코드 분류체계 목록의 후보코드 선정 과정 예시	62
그림 10. Y코드 분류체계 개발 과정	64

영문 약어 목록

AHRQ	Agency for healthcare Research and Quality
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CCI	Charlson comorbidity index
CCS	Clinical classifications software
CDI	Clostridium difficile Infection
CHADx	Classification of Hospital Acquired Diagnoses,
CIHI	Canadian Institute for Health Information
CMS	Center for Medicare and medicaid Service
COF	Condition onset flag
DAD	Discharge Abstract Database
ECI	Elixhauser comorbidity index
HAC	Hospital acquired complications
HA-VTE	Hospital-associated venous thromboembolism
HDD	Hospital Discharge Database
ICaPU	Pressure ulcers during their stay at the ICU
IDI	Integrated Discrimination Improvement
IPPS	Inpatient prospective payment system
IQI	Inpatient Quality Indicators
KCD	Korean Standard Classification of Diseases
K-PSI	Korean Patient Safety Incidents Code Classification System
MS-DRG	Medicare Severity Diagnosis Related Groups
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
POA	Present on admission
PPCs	Potentially Preventable Complications
PPV	Positive Predictive Value
PRISMA	Preferred reporting items for systematic reviews and Meta-Analyses
PSI	Patient safety indicators
PUspA	Pressure ulcers present on admission
QI	Quality Indicators
RoB	Risk of bias
RoBANS	Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Study
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
TKA	Total Knee Arthroplasty
VDHS	Victorian Department of Human Services
VTE	Venous thromboembolism

서론

1. 연구 필요성

환자안전을 도모하고 의료의 질을 높이기 위해서는 지속적으로 의료서비스의 질 수준을 평가하고 모니터링해야 한다¹⁾. 의료 질을 측정하는 방법으로는 환자안전보고 시스템, 의무기록 검토, 환자진료관찰, 임상적 감시시스템 등 다양한 방법이 있다. 이 중 행정 자료를 이용하는 방법은 비용 소모가 적고, 쉽게 이용할 수 있으며, 대규모 인구 자료를 포괄할 수 있다 보니, 국가 단위에서의 의료 질 지표로 많이 활용되고 있다²⁾.

입원 시 상병(Present on admission, 이하 POA) 지표는 입원 시점을 기준으로 입원 이전부터 가지고 있던 상병과 입원 후 발생한 상병을 구분할 수 있는 행정 자료이다³⁾. 구체적으로 POA 지표의 Y코드와 N코드를 통해 상병의 진단 시기를 추정할 수 있다. Y코드는 해당 상병이 입원 당시 존재하는 ‘POA’를 의미하고, N코드는 입원 당시에는 존재하지 않았지만 입원 이후 발생한 상병을 뜻한다. 이처럼 POA 지표는 진단 시기를 식별할 수 있는 특성을 통해 의료 질과 환자안전 영역에서 다양하게 활용될 수 있다⁴⁾. 의료 질 영역에서 POA 지표를 활용하는 여러 사례 중 대표적으로 평가 지표의 위험도 보정에 활용하는 경우를 들 수 있다. 평가 지표 중에서도 사망률, 재입원율과 같이 환자의 건강 상태를 측정하는 결과지표는 제공한 의료서비스의 질 수준을 정량적으로 측정할 수 있다^{5,6)}.

그러나 환자의 건강 상태는 제공된 의료서비스 뿐만 아니라 환자의 개인 특성으로부터 영향을 받을 수 있다. 결과지표의 편향을 줄이고 의료서비스의 질을 정확하게 평가하기 위해서는 건강 상태에 영향을 줄 수 있는 환자의 개인 특성을 보정하는 과정이 필요하다^{7,8)}. 주로 성별, 연령과 같은 인구사회학적 요인과 수술 여부와 같은 임상적 요인들이 위험도 보정 요인에 해당한다⁹⁾. 그중에서도 특히 동반질환은 환자의 중증도와 건강 상태에 큰 영향을 미치는 요인인 만큼 위험도 보정 변수로서의 그 필요성이 높아지고 있다¹⁰⁾. 이 과정에서 POA 지표는 환자의 진단 시기를 구분하는 특성을 통해 동반질환을 구분하고 이를 보정하는 데 활용할 수 있다^{11,12)}.

이와 더불어 POA 지표는 환자안전사건의 발생여부를 판단하기 위한 하나의 기준으로 활용할 수 있다. 환자안전을 도모하기 위해서는 병원 내 환자안전사건의 발생 현황을 감시할 수 있는 체계가 필요하다¹⁾. 그러나 임상에서 발생한 환자안전사건을 판단하기 위해서는 환자의 기저질환과 병원 발생 합병증(Hospital acquired complications, HAC)을 먼저 구분할 필요가 있다. HAC는 입원 중에 발생할 수 있는 예기치 않는 합병증으로, 환자에게 제공되는 의료서비스와 큰 연관성을 가지고 있다¹³⁾. 이와 달리 기저질환은 환자가 입원 전부터 가지고 있던 질환으로 환자안전사건 가능성이 비교적 적다. 그러나 특정 질환의 경우 입원 기간

중 발생한 합병증인지 기저질환인지 구분하기 어려운 경우도 있다¹²⁾. 이러한 관점에서 POA 지표는 환자가 입원 시기를 기점으로 기저질환과 입원 이후 발생한 합병증을 구분함으로써 환자안전사건을 파악하는 데 활용할 수 있다¹⁴⁾.

이처럼 POA 지표는 기저질환과 병원 발생 합병증으로부터 구분하여 환자안전사건을 확인하는 기준이 될 수도 있고³⁾, 앞서 언급했던 위험도 보정 변수로 이용되어 의료 질 관련 평가지표의 정확성을 높일 수 있다¹¹⁾. 이미 미국에서는 POA 지표를 의료 질 평가지표와 병원 성과지불 제도에 적용하여 활용방안을 넓히고 있다¹⁵⁾. 이외에도 다양한 국가에서 질환의 진단 시기를 구분하기 위해 POA와 같이 진단 시기를 식별할 수 있는 행정 자료를 수집하고 있다¹⁶⁾. 대표적으로 캐나다의 Diagnosis type, 호주의 Condition onset flag (COF)가 있으며¹⁶⁾, 우리나라는 건강보험심사평가원에서 포괄수가제와 신포괄수가제 도입과 함께 POA 지표를 수집하고 있다¹⁷⁾.

POA 지표와 같은 행정 자료 활용에 앞서 우선적으로 고려되어야 할 부분은 자료의 정확성이다¹⁸⁾. POA 지표의 정확성이 확보되어 있지 않은 상태에서 이를 위험도 보정에 활용할 경우, 산출되는 결과값이 부정확할 수 있으며, 이는 곧 의료 질 평가 제도의 공정성 문제로 이어질 수 있다¹⁹⁾. 부정확한 자료를 활용하여 산출된 결과지표는 궁극적으로 의료 질 수준을 판단하기 위한 평가 지표의 의도를 무의미하게 만든다. 따라서 POA 지표의 활용성을 높이기 위해서는 무엇보다도 POA 지표의 정확성을 확보해야 한다²⁰⁾. 구체적으로 POA 지표가 입원 전에 발생한 동반질환을 정확하게 구분하여 태깅되었는지를 검토하고, 체계적인 관리 방안을 마련할 필요가 있다.

건강보험심사평가원은 POA 지표를 관리하기 위한 방안으로 2016년에 의료 질 평가 체계에 POA 지표에 대한 평가 항목을 추가하였다¹⁷⁾. 그러나 해당 평가 항목을 살펴보면 보고 체계와 전산시스템 운영 등 대부분 구조적 관점에만 초점을 두고 있다. 반면, POA 지표의 코드별 태깅 정확도를 확인할 수 있는 질적 측면에서의 관리 체계는 여전히 미흡한 수준에 해당한다²¹⁾.

그렇지만 POA 지표의 질을 검토하기 위한 시도가 완전하게 부재한 것은 아니다. 일부 국내외 연구에서는 POA 지표 태깅 정확도를 검토하기 위한 도구를 개발하거나 정확도 검토에 활용할 수 있는 체계를 개발하였다. 먼저, 국내의 한 연구에서는 한국형 환자안전사건 분류체계(Korean patient safety indicators, K-PSI)를 활용하여²²⁾, POA N코드의 태깅 정확도를 간접적으로 확인한 바 있다²³⁾. 환자안전사건 분류체계 코드는 입원 후 발생한 상병을 의미하는 POA N코드의 가능성이 상대적으로 높다. 그럼에도 환자안전사건 코드 중 N코드로 입력된 경우는 21.2%에 불과하였다²³⁾. 이처럼 POA N코드는 환자안전사건을 구분하는데 활용할 수 있으며, 이와 같은 맥락에서 K-PSI는 N코드의 태깅 정확도를 검토할 수 있는 하나의 기준이 될 수 있다.

반면, 입원 시 상병을 의미하는 POA Y코드의 태깅 정확도를 검토할 수 있는

국내 체계는 부재한 상황이다. Y코드는 6%에 불과한 N코드와 달리 국내 POA 지표 태깅 건의 90% 이상을 차지할 정도로 많이 활용되는 코드이다. 이러한 Y코드의 정확도는 POA 지표를 위험도 보정에 활용하기 앞서 고려되어야 할 부분이다. 위험도 보정 과정에서 POA 지표가 동반질환을 잘 식별하기 위해서는 ‘POA’를 의미하는 Y코드를 정확하게 태깅하는 것이 중요하다²¹⁾. 호주의 한 연구에서는 입원 전 발생 가능성이 높은 질병(=Y코드)을 분류하는 알고리즘을 개발하였고, 이를 활용하여 POA 지표의 태깅 타당도를 검증하였다²⁴⁾. 이상일 외(2019) 연구에서는 호주 연구의 알고리즘을 활용하여 우리나라 POA Y코드 태깅 정확도를 간접적으로 확인한 바 있다. 검토한 결과 포괄수가제와 실포괄수가제에서 각각 36.5%, 22.8%의 부정확한 태깅 정확도를 발견할 수 있었다. 그러나 호주 연구의 알고리즘은 호주 진단코드 체계(ICD-10-AM)를 기반으로 구축되었기에 국내 상병체계와의 호환성에 있어 제한이 따른다²¹⁾. 따라서 POA 지표의 정확성을 검토하기 위해서는 K-PSI와 마찬가지로 국내 상병체계를 기반으로 한 Y코드 분류체계 개발이 필요하다.

2. 연구 목적

이번 연구에서는 POA 지표 중 Y코드의 태깅 정확도를 살펴볼 수 있는 분류체계를 개발하였다. 이에 앞서 여러 국외 선행 연구를 참고하여 POA 지표의 태깅 정확도에 대한 현황을 살펴보았고, Y코드 분류체계 개발에 참고할 수 있는 도구와 기준을 분석하였다. 더불어 위험도 보정 모델에 POA 지표를 적용한 사례를 분석하여, 향후 Y코드 정확도가 증진된 POA 지표의 활용 방안을 함께 고찰하였다. 세부적인 연구 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 체계적 문헌고찰(Systematic review) 방법론을 활용하여 여러 국외 문헌에서 밝힌 POA 지표의 태깅 정확도를 살펴본다. 또 POA 지표를 위험도 보정에 적용한 연구 사례를 분석하여 의료 질 영역에서의 POA 지표 활용 방안에 대해 고찰한다.
- 둘째, 국내 상병체계를 바탕으로 POA 지표의 Y코드 태깅 정확도를 평가할 수 있는 분류체계를 개발한다.

3. 연구 내용

연구 내용은 연구 목적에 따라 두 가지 내용으로 구분할 수 있다.

연구내용-1은 POA 지표의 Y코드 분류체계 개발에 참고할 수 있는 문헌을 고찰하는 것이다. 구체적으로 POA 지표의 코드별 태깅이 얼마나 정확한지, 정확도 검토를 위해 활용한 기준이나 도구는 무엇인지 정리하였다. 이와 함께 향후 정확성이 확보된 Y코드의 활용성을 도모하고자 위험도 보정과 관련된 문헌도 함께 고찰하였다. 즉, 동반질환을 식별할 수 있는 POA 지표를 위험도 보정에 활용하였을 때 어떠한 영향을 미칠 수 있는지 분석하였다.

연구내용-2는 연구내용-1에서 다룬 다양한 문헌을 토대로 우리나라의 상병체계에 적용할 수 있는 분류체계를 개발하였다. 연구 방법으로는 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD) 7차를 기반으로 병원 내 발생 가능성이 희박한 질환을 선별하였다. 이에 앞서 선천성 질환이나 만성질환과 같이 병원 합병증으로 보기 어려운 질환들을 포함하고 환자안전사건과 같이 기저질환 가능성이 적은 분류를 제외하는 기준을 세워 Y코드 분류체계의 항목을 최종적으로 구성하였다.

이번 연구는 건강보험심사평가원에서 진행된 연구의 일환으로²⁵⁾, Y코드 태깅 정확도와 관련된 심층적인 내용을 다루었다.

이론적 배경

1. POA 지표

1) POA 지표의 개념

POA는 환자가 입원한 시점 이전부터 가지고 있던 질환이나 건강 상태를 의미한다. 1976년 캐나다를 시작으로 우리나라를 포함하여 여러 나라에서 POA 지표를 수집하고 있으며, 나라마다 다양한 형태의 표기로 진단 시기를 구분하고 있다¹⁶⁾. 미국의 의료 질 연구 기관인 AHRQ (Agency for healthcare Research and Quality)은 POA 지표를 ‘입원 당시 해당 질환이 기저질환의 형태로 기존에 존재했는지 또는 재원 기간 중 합병증 형태로 발생했는지를 확인할 수 있는 중요한 기준’으로 정의하였다. 즉, POA 지표를 활용하면 재원 기간 중 발생한 질환을 파악할 수 있고, 이는 곧 POA 지표가 환자안전사건 현황과 의료 질을 확인할 수 있는 지표로서의 가능성을 의미한다²⁶⁾.

POA 지표는 환자안전사건을 식별하기 위한 행정 자료의 활용성을 증진하고, 지표 자체만으로도 의료 질 수준을 판단할 수 있는 기준으로 활용할 수 있다. 이와 더불어 POA 지표는 위험도 보정을 통해 의료 질 관련 평가 결과의 정확성을 증진하기 위한 방안으로 활용될 수 있다. 구체적으로 POA 지표는 환자의 건강 상태에 영향을 미칠 수 있는 동반질환을 보정하여 사망률과 같은 결과지표 산출의 공정성을 높이는 역할을 한다. 이외에도 POA 지표는 의료 질 검토 사례를 식별하는 과정에서 위양성을 줄이고, 동반질환과 합병증을 분류하는 시스템의 정확성을 향상하는 등 의료의 질과 환자안전 영역에 있어 활용 범위가 넓다¹⁵⁾.

2) POA 지표의 국내외 사례

앞서 개념에서 설명한 바와 같이, POA 지표는 미국을 포함하여 다양한 나라에서 진단 시기를 파악하기 위한 행정 자료로 활용되고 있다[표 1]. 대표적으로 미국과 오스트리아에서는 POA 지표를 활용하고 있으며 캐나다는 Discharge Abstract Database (DAD)의 Diagnosis type, 호주는 Condition onset flag (COF) 지표를 통해 POA 지표를 수집하고 있다¹⁶⁾.

표 1. 국가별 POA 지표 사례¹⁶⁾

국가	POA 지표	분류	활용 연도
미국	Condition Present at Admission Modifier (Present on admission)	ICD-9-CM	1994년(캘리포니아)
			1996년(뉴욕)
			2002년(위스콘신)
	Diagnosis-timing reporting	ICD-10-CM	2007년
캐나다	Diagnosis-type	ICD-9-CM 및 ICD-10-CA	1976년
호주	Vic Prefix	ICD-9-CM 및 ICD-10-AM	1992년(빅토리아주)
	Diagnosis Onset Type	ICD-10-AM	2006년
	Condition Onset Flag	ICD-10-AM	2008년

가. 미국 사례

미국의 CMS는 2005년 재정적자감소법을 대비하여, 2007년 10월부터 입원환자 지불시스템(Inpatient prospective payment system, IPPS)을 적용한 모든 병원은 퇴원청구서를 제출할 때 주상병 및 부상병에 대해 POA 지표를 보고하도록 의무화하였다¹⁵⁾. 이후 CMS는 2008년 10월부터 HAC에 해당하는 질병인 경우 POA 지표에 따라 지불 여부를 결정하고 있다. 만약 POA 지표가 제대로 보고되지 않을 경우 지불 청구서가 반환될 수 있다³⁾. 이는 POA 지표를 통해 의료 질 수준을 평가하고 재정적으로 인센티브를 제공함으로써, HAC 발생을 줄이고 환자안전 증진을 추구하고자 하는 것이다.

POA는 병원 청구 및 퇴원 데이터를 위한 소프트웨어 알고리즘 통합하는 데 중요한 역할을 하였다. 구체적으로, CMS는 HAC와 관련된 새로운 정책을 지원하고자 2008년 10월 MS-DRG (Medicare Severity Diagnosis Related Groups) 버전 그룹화 소프트웨어에 POA 지표를 통합하였다. CMS는 기존 입원환자에서 적용되었던 POA 보고제도를 2011년 7월에는 외래 환자까지 범위를 넓혀 Medicaid 프로그램을 확대하였다. 또 AHRQ의 의료 질 지표(Quality Indicators, QI)는 특정 환자안전사건을 식별하고, 사망률을 산출하기 위한 위험도 보정에 POA 지표를 적용하고 있다⁴⁾.

미국에서는 POA 보고에 대해서 다음과 같은 기본 사항을 명시하고 있다. POA는 입원을 한 시점에 이미 상병이 존재하는 것으로 정의되며, 응급실, 관찰 및 외래 수술 중에 발생하는 합병증, 외래 진료도 POA 상태로 간주한다. POA 지표는 ICD-10-CM 공식 지침에 따라 명시된 주상병과 부상병에 표시하도록 권고하고 있다²⁷⁾. 그리고 의료공급자는 보고 시 일관성이 확보되지 않거나, 의견 충돌이 있거나, 명확하지 않은 기록으로부터 발생하는 문제를 해결해야 한다. Uniform Hospital Discharge Data set 정의 및 현재 공식 지침 따라 태깅 및 보고되지 않은 경우 POA는 보고하지 않도록 한다²⁸⁾.

POA 보고는 일반적으로 급성기 치료 병원 및 기타 시설에 입원한 환자와 관련된 모든 청구에 대해 의무적이다. 그러나 장기요양병원(Long-term care hospitals), 암병원(Cancer hospitals), 어린이 병원(Children's inpatient facilities), 종교적 비의료 보건기관 등 특정한 의료기관에만 보고가 면제되어 있다²⁹⁾. 이외에도 CMS에서는 FY 2019 present on admission exempt list를 통해 POA 보고가 예외 되는 코드에 대해 명시하였다³⁰⁾.

POA 태깅 시 주상병 및 부상병의 외부 원인 코드에 대한 POA 지표 할당을 참고할 수 있도록 POA 태깅 지침이 ICD-10-CM의 공식 지침 내 부록으로 기재되어 있다. CMS에서 정의한 POA 코드의 세부적인 정의와 코드별 지불 체계는 [표 2]와 같다. 우리나라는 미국의 POA 태깅 체계와 유사하며 예외상병 코드를 제외하고 모두 동일한 형태의 코드로 이루어져 있다. 코드별로 재정적자감소법에 따라 HAC로 정의된 질병의 POA 코드가 'Y'이거나 'W'인 경우 지불 대상에 포함한다. 그러나 POA 코드가 'N'이거나 'U', '1 또는 blank'로 입력된 경우 지불대상에서 제외하게 되어 있다²⁷⁾.

표 2. 미국의 POA 코드 정의 및 지불 체계²⁷⁾

코드	정의 및 지불 체계
Y	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 상병이 입원 당시에 존재함 • POA=Y로 태깅된 HAC에 대해 지불함
N	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 상병이 입원 당시에 존재하지 않음 • POA=N로 태깅된 HAC에 대해 지불하지 않음
U	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 상병이 입원 당시에 존재하였는지를 결정할 수 있는 기록이 충분하지 못함 • POA=N로 태깅된 HAC에 대해 지불하지 않음
W	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 상병이 입원 당시에 존재하였는지를 의료공급자가 임상적으로 결정할 수 없음 • POA=W로 태깅된 HAC에 대해 지불함
1 또는	• 보고되지 않음/사용되지 않음(POA 보고에서 제외).
Blank	• POA=1로 태깅된 HAC에 대해 지불하지 않음

나. 캐나다 사례

캐나다 보건정보연구소(Canadian Institute for Health Information, CIHI)는 캐나다 전역의 의료, 의료시스템의 성능, 건강 증진을 위해 활용되는 데이터와 정보를 제공하는 기관이다. CIHI는 근거에 기반한 광범위 의료 데이터베이스 및 표준화된 분석방법과 기준을 사용하여 지역의 정책, 관리, 치료 및 연구의 기반이 될 수 있는 다양한 건강 관련 지표를 산출하고 있다³¹⁾.

CHII에서 관리하는 데이터 중 Discharge Abstract Database (DAD)는 입원환자의 퇴원에 대한 행정, 임상 및 인구사회학적 정보를 담고 있다. DAD는 1963년에 개발되었으며, 퀘벡주를 제외한 모든 지역 내 급성 의료기관에서 의무적으로

DAD를 제출하고 있다³²⁾. 1976년에는 ‘진단 유형(Diagnosis Typing)’이라는 필수 진단 타이밍 필드를 병원 자료에 도입하였다, DAD에 식별된 모든 진단과 상태에 대해서는 ‘진단 유형’이 지정되어야 하며, 진단 유형을 통해 진단 시기를 구별하거나 환자의 치료에 미친 영향을 식별할 수 있다. 진단 유형은 Most responsible diagnosis (type M), Comorbidity diagnoses (types 1 and 2), Secondary diagnoses (type 3), Admitting diagnoses (type 5), Proxy most responsible diagnosis (type 6), Service transfer diagnoses (types W, X and Y), External cause of injury codes (type 9), Diagnoses restricted to newborn abstracts only (type 0)으로 구분된다.

진단 유형 중 ‘Comorbidity diagnoses (types 1 and 2)’은 미국의 POA 지표와 같이 진단 시기를 구분할 수 있는 정보에 해당하며 유형에 따라 [표 3]과 같이 구분할 수 있다³³⁾. ‘Diagnosis type 1’은 입원 당시 존재하는 상병으로, POA 지표 기준 Y코드에 해당하는 코드로 볼 수 있다. 반면, ‘Diagnosis type 2’는 입원 후 발생한 상병으로 POA 지표 기준 N코드를 의미한다.

표 3. 캐나다의 Comorbidity diagnoses 진단 유형별 정의³³⁾

진단 유형	정의
Diagnosis type (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-admit comorbidity • 해당 상병이 입원 당시에 존재함(POA=Y) • ICD-10-CA 코드가 할당되었으며, 동반질환을 결정하기 위한 3가지 기준* 중 적어도 한 가지 이상 충족함
	<ul style="list-style-type: none"> • Post-admit comorbidity • 해당 상병이 입원 후 발생하였음(POA=N) • ICD-10-CA 코드가 할당되었으며, 동반질환을 결정하기 위한 3가지 기준 중 적어도 한 가지 이상 충족함

* 기존의 상태를 유지하는 것 이상의 치료가 필요, 입원 기간이 24시간 이상 연장, 치료에 상당한 영향을 미침

이와 같이 진단 유형은 DAD의 진단 시기를 구분하고 동반질환을 측정하여, 주요 결과지표인 사망률, 재원 기간 및 의료 이용과의 연관성을 평가하는 형태로 활용되고 있다³⁴⁾. 그러나 해당 자료는 입원환자에 한정되어 있다는 한계점을 지니고 있어 다른 행정 자료와 병행하여 분석에 사용되기도 한다³⁵⁾. 한 연구에서는 진단 유형 태깅의 질을 살펴본 결과, 2015년, 2016년도의 Comorbidity diagnoses 태깅의 질이 개선되는 형태를 보였다. 그럼에도 여전히 진단 유형 태깅에 있어 일부 불일치가 있었으며, 특히 산과 질환에 있어서 진단 유형 태깅에 어려움이 있음을 확인할 수 있었다³⁶⁾.

다. 호주 사례

1980년대 호주의 빅토리아주 복지부 (Victorian Department of Human Services, VDHS)는 모든 질병의 진단 데이터에 대해 접두사(Prefixes)를 태깅하도록 요구하였다. 1992년부터는 병원 데이터에 Vic Prefix를 도입하였다[표 4]. 접두사 P는 POA를 의미하며, POA 지표 기준 Y코드에 해당하는 코드로 볼 수 있다. 치료 시작 전 진단되지 않았거나, 치료 기간 동안 악화한 기존 상병도 접두사 P에 해당한다. 접두사 C는 입원 후 발생한 상병을 의미하며, POA 지표의 N코드에 해당하는 지표로 볼 수 있다. 현재 치료 과정에서 수술이나 의료 과실로 인한 상태 및 합병증도 접두사 C에 포함되며, 코더(Coder)는 입원 전 해당 상병이 존재하지 않았다는 근거를 확보해야 한다³⁷⁾.

표 4. 호주의 Vic Prefix 정의³⁷⁾

Prefix	정의
P	<ul style="list-style-type: none"> • Primary • 입원환자 진료 중 발생한 것으로 기록되지 않은 상태(POA=Y)
C	<ul style="list-style-type: none"> • Complication • 입원환자 진료 중 발병한 상태(POA=N)
A	<ul style="list-style-type: none"> • Associated • 입원환자 진료 중 발생한 것으로 기록되지 않은 상태
M	<ul style="list-style-type: none"> • Morphology • 해당 조건 코드와 동일한 값

이후 호주에서는 진단 시기 정보에 대한 중요도가 증가함에 따라 2006년부터 전국적으로 'Diagnosis Onset Type'을 도입하였다[표 5]. 코드별로 '1'은 입원 시 존재하는 상병을 의미하며 POA 지표의 Y코드에 해당하는 지표이며, 코드 '2'는 입원 이후 치료 기간 중 발생한 상병으로 N코드의 의미를 가지고 있다³⁸⁾.

표 5. 호주의 Diagnosis Onset Type 코드별 정의³⁸⁾

코드	정의(Diagnosis Onset Type)
1	<ul style="list-style-type: none"> • Primary condition • 입원 시 존재하는 상병(POA=Y)
2	<ul style="list-style-type: none"> • Post-admit condition • 입원 당시 없었지만 현재 치료기간 동안 발생한 상병(POA=N)
9	<ul style="list-style-type: none"> • Unknown or uncertain • 문서에 '1', '2'에 대한 할당을 지원하지 않는 상태

2007년에는 호주의 모든 지역에서는 입원환자 최소 데이터 세트의 진단에 'Condition Onset Flag (COF)'를 기재하는 것에 동의하였고, 2008년 7월부터 COF 정보 수집을 시작하였다. COF 태깅에 대한 지침은 호주의 ICD-10-AM 지침에 명시되어 있다³⁹⁾. COF의 코드별 정의는 [표 6]과 같이 Diagnosis Onset

Type과 반대되는 정의를 내포하고 있다. COF 코드 '1'은 입원 후 발생한 상병을 의미하며, POA N코드에 해당하는 값으로 볼 수 있다. 현재 치료 과정에서 수술이나 의료 과실로 인한 상태 및 합병증도 코드 '1'에 포함된다. 코드 '2'는 POA를 나타내며, Y코드의 의미를 가지고 있다⁴⁰⁾.

표 6. 호주의 Condition Onset Flag 코드별 정의⁴⁰⁾

코드	정의(Condition Onset Flag)
1	• 입원 당시 없었지만 현재 치료기간 동안 발생한 상병(POA=N)
2	• 입원환자 치료 기간 동안 발생한 것으로 명시되지 않은 상태(POA=Y)
9	• 데이터 관리 시스템의 한계로 인해 보고할 수 없는 상태

병원 획득 진단 분류(Classification of Hospital Acquired Diagnoses, CHADx)는 병원에서 발생한 합병증과 환자 안전 중재의 효과성을 확인하고 의료 질을 모니터링 하기 위해 고안된 도구이다. COF는 CHADx와 함께 병원에서 발생한 질환이나 의료 사고로 인한 상태 및 합병증에 대한 모니터링이 가능하다. 예를 들어 CHADx 항목에 해당하는 상병이 'COF 1' 코드가 적용될 경우 병원에서 발생 가능한 합병증으로 간주된다⁴¹⁾. 이처럼 호주도 미국처럼 POA 지표를 병원 발생 합병증 도구와 함께 적용하는 형태로 활용하는 것을 볼 수 있다. 호주의 POA 지표 태깅 정확성에 대한 내용은 연구내용-1에서 세부적으로 다루었다.

라. 국내 사례

우리나라는 「제1차 국민건강보험종합계획(2019~2023) 수립에 근거하여 의료기관의 정보관리 체계를 확충하기 위한 방안으로 POA 지표를 수집하고 있다⁴²⁾. 건강보험심사평가원은 포괄수가제와 신포괄수가제 도입에 따라 진료비를 청구하는 모든 의료기관으로부터 POA 지표를 입력하도록 권고하고 있다. 포괄수가제는 2012년부터 POA 지표를 수집하고 있으며, 청구명세서의 특정 내역(MT035)에 기재되어 있다. 신포괄수가제는 청구명세서 상병내역의 'POA 유무' 항목에 POA 지표를 기재하고 있다.

우리나라는 미국과 유사한 POA 지표 체계를 활용하고 있으며, Y, N, U, W, E, 5개의 코드를 사용하고 각각의 코드가 의미하는 바는 [표 7]과 같다. 미국과 달리 예외상병 코드를 'E'로 표기하고 있으며, 예외상병에 해당하는 진단일 경우 POA 보고에 제외하도록 명시하고 있다¹⁷⁾.

표 7. 한국의 POA 코드 정의¹⁷⁾

코드	정의
Y	• 해당 상병이 입원 당시에 존재함
N	• 해당 상병이 입원 당시에 존재하지 않음
U	• 해당 상병이 입원 당시에 존재하였는지를 결정할 수 있는 기록이 충분하지 못함
W	• 해당 상병이 입원 당시에 존재하였는지를 의료공급자가 임상적으로 결정할 수 없음 • POA 보고 예외 진단 - B90-B94, E64, E68, G09, G14, I25.2, I69, O94, O97, T90-T98: 각종 질환의 후유증
E	- O30, O66.5, O80: 임신, 출산 관련 코드 - G90.1, P00-P08, P25-P29, Q00-Q99: 선천성 기형 - V01-Y98: 질병이환 및 사망의 외인 - Z00-Z99: 건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인

건강보험심사평가원은 정확한 POA 지표 수집을 목적으로 태깅 원칙과 사례를 지침으로 발간하여 참고 자료로 배포하고 있다. 지침 사례집에서는 POA 지표를 모든 상병마다 부여하여야 하며, 의무기록을 근거로 작성해야 하고, 발생 시점을 기준으로 POA 지표를 작성하는 것을 기본 원칙으로 명시하였다¹⁷⁾. 또 정확한 데이터 수집을 위해 관련 전문가로 구성된 POA 지표 태깅 사례 검토 자문단을 2021년부터 구성하여 태깅 원칙 및 표준사례를 지속해서 발굴하고 있다.

우리나라는 의료 질 평가 지표에 POA 지표를 관리하기 위한 항목을 구성하였다. 건강보험심사평가원은 2016년에 의료 질 평가 지표 중 ‘의료 질과 환자안전 영역’의 입원 시 상병 보고체계 운영’ 지표를 도입하여 POA 지표에 대한 평가를 시행하고 있다[그림 1]. 세부적으로는 구조지표인 ‘POA 전담인력’과 과정지표인 ‘POA 코드관리 및 정확도 평가 관리 체계 구축·운영’으로 구분하고 해당 지표를 통해 POA 지표를 관리하고 있다⁴³⁾.

4. 입원시 상병(POA, Present on admission) 보고체계 운영 여부		
☞ 2015년 6월말 현황 기준		
1) 7개질병군 포괄수가 질병에 POA를 적용하고 있습니까?	유 <input type="checkbox"/>	무 <input type="checkbox"/>
2) 7개질병군 포괄수가 이외의 질병에서도 POA를 적용하고 있습니까?	유 <input type="checkbox"/>	무 <input type="checkbox"/>
☞ 있다면, 아래 해당사항에 체크 <input type="checkbox"/> 모든 상병에 적용 <input type="checkbox"/> 일부 상병에 적용(적용 상병군:)		
3) 현재 POA를 관리하고 있는 주관부서가 있습니까?	유 <input type="checkbox"/>	무 <input type="checkbox"/>
☞ 있다면, 아래에 주관부서 체크 <input type="checkbox"/> 보험심사관련부서 <input type="checkbox"/> 의무기록관련부서 <input type="checkbox"/> 정보통신관련부서 <input type="checkbox"/> 원무행정관련부서 <input type="checkbox"/> 기타()		
➤ [해당기관만 자료제출] 7개질병군 포괄수가 청구를 하지 않은 기관 중 POA 보고체계를 운영하고 있는 경우		
* 증빙자료	POA보고체계 적용 확인 가능한 관련 자료 (진료기록지, 전자의무기록 등)	유 <input type="checkbox"/> 무 <input type="checkbox"/>

그림 1. 2016년 의료 질 평가 조사표 내 ‘입원 시 상병 보고체계 운영’ 지표⁴³⁾

3) 국내 POA 지표의 태깅 현황

이상일 외(2019) 연구에서는 2018년 포괄수가제와 신포괄수가제 청구명세서를 이용하여 POA 지표의 태깅 분포를 분석하였다²¹⁾. POA 지표의 태깅 분포를 살펴보면, 전체 청구명세서 기준으로 각각의 진단코드에 따라 Y코드로 입력된 경우는 약 2백만 건으로 나타났으며, 이는 전체 POA 태깅 건의 91.8%에 해당하였다. 반면, POA N코드로 태깅된 경우는 전체 건수의 6.4%로 나타났다[표 8].

이외에도 기록이 충분하지 못하여 존재 여부를 결정하기 힘든 경우(U코드)와 의료공급자가 임상적으로 결정할 수 없는 상태(W코드)는 각각 0.1%에 해당하였다. 마지막으로 예외상병(E 코드)의 비중은 0.1%로 나타났다. 진료비 지불제도에 따라 포괄수가제와 신포괄수가제의 Y코드로 태깅 비중은 93.8%, 86.4%로 포괄수가제의 Y코드 비중이 더 높게 나타났다. N코드의 경우 5.6%, 8.6%로 신포괄수가제에서 비중이 높았다.

표 8. POA 지표 코드별 태깅 분포²¹⁾

구분	포괄수가제		신포괄수가제		전체	
	빈도(건)	비중(%)	빈도(건)	비중(%)	빈도(건)	비중(%)
Y	2,043,003	93.75	683,450	86.37	2,726,453	91.78
N	121,925	5.59	67,684	8.55	189,609	6.38
E	1	0.00	1,932	0.24	1,933	0.07
U	1,606	0.07	144	0.02	1,750	0.06
W	2,673	0.12	57	0.01	2,730	0.09
기타	10,076	0.46	38,011	4.80	48,087	1.62
계	2,179,284	100.0	791,278	100.0	2,970,562	100.00

1) 기타 입력값(POA 태깅): \$, -, X, Z, y

건강보험심사평가원에서 2015년에 발간한 연구보고서의 2013년 기준 신포괄수가제의 POA 태깅 현황을 살펴보면, Y코드의 태깅 비중이 90.7%(99,186건), N코드는 6.1%(6,625건)로 나타났다⁴⁴⁾. 2013년과 2018년 연구 결과를 비교하여 본다면 POA 태깅 건이 전체적으로 증가함에 따라 Y코드 입력 건도 크게 증가하였다. Y코드 비중은 약간 감소하였지만, 그럼에도 여전히 Y코드 입력 비중은 전체 태깅 건수 중 대부분을 차지하고 있다.

2. 관련 개념 검토

1) 의료 질 지표의 개념

환자안전을 증진하기 위해서는 의료서비스를 제공하는 전반의 과정에서 의료의 질을 측정할 필요가 있다. 먼저 의료 질 측정을 통해 환자안전의 현황과 문제를 파악하여 중재 방안을 강구하고, 지속적으로 모니터링하여 중재의 효과성을 확인할 수 있다¹⁾. 이러한 의료 질 측정 방법에는 환자안전보고 시스템, 행정 자료 분석, 의무기록 검토, 환자진료관찰, 임상적 감시시스템, 사례분석 및 근본원인분석 등 다양한 방식이 있다.

이와 같은 방식들은 각기 다른 특성이 있어 측정 방법, 자료원, 목적에 따라 가장 적합한 방식을 선택해야 한다. 특히, 행정 자료 분석이나 의무기록 검토는 이미 수집된 자료를 활용하는 용이성으로 인해 흔히 사용되는 방법 중 하나이다⁴⁵⁾. 의료 질을 측정하기 위한 방법으로 행정자료는 의료 질 지표를 산출하는 데 사용할 수 있으며, 여러 나라에서 환자안전 문제를 평가하기 위한 수단으로 의료 질 지표를 활용하고 있다²⁾.

의료 질 지표는 의료서비스의 효과성, 안전성, 환자 중심성에 대한 정보를 정량적으로 측정할 수 있는 도구이다. 이러한 의료 질 지표는 의료의 질 수준을 문서화하여 기록으로 남길 수 있으며, 병원 간 비교가 가능하고, 인증제도 및 의료 질 개선을 위한 근거자료로 쓰일 수 있다⁷⁾. 의료 질 지표를 구성하기 위해서는 명확하게 제시된 의료 질 목표, 데이터 수집 및 산출을 위한 측정 개념, 평가 척도으로써 활용되기 위한 평가 개념이 필요하다⁴⁶⁾.

가. 의료 질 지표 유형

의료 질을 평가하기 위한 도나베디안(Donabedian)지표는 의 지표 분류 프레임워크에 따라 크게 구조, 과정, 결과 3가지 유형으로 나뉜다. 먼저 구조지표는 치료가 제공되는 환경적 속성을 의미하며, 물질적 자원(시설, 장비 등), 인적자원(인력, 전문 자격 등), 조직 구조 등이 여기에 포함된다. 과정지표는 치료를 제공하는 과정에서 실제로 수행되는 행위 및 활동, 의료진과 환자와의 상호작용을 나타내며, 때로는 임상 지침에 기반을 두기도 한다. 결과지표는 환자의 건강 상태를 통해 의료서비스가 환자에게 어떠한 영향을 나타내었는지 결과적으로 보여주는 지표이다⁴⁶⁾. 이렇듯 각 지표의 유형에 따라 다른 장단점을 가지고 있다[표 9].

표 9. 도나베디안(Donabedian)의 3가지 영역의 지표 예시와 장단점⁴⁶⁾

유형	의료 질 지표 예시	장점	단점
구조	·직원의 수 ·의료장비의 가용성	·쉽게 이용이 가능함	·의료 질 지표로서 잠재적인 수준의 역량을 측정할 수 있음
과정	·예방접종률	·쉽게 이용이 가능함 ·위험조정이 필요하지 않음	·제공된 의료 질 수준 측정을 위해 많은 지표가 요구될 수 있음 ·의료기술이 변함에 따라 유용성이 사라질 수 있음 ·상대적으로 쉽게 조작할 수 있음
결과	·병원 재입원율 ·원내 발생 합병증 발생률	·실제 목표에 대한 평가에 초점을 둘 수 있음 ·환자와 정책 입안자에게 의미 있음	·건강결과가 여러 요인에 영향받을 수 있음 ·결과가 나타나기까지 오랜시간이 걸릴 수 있음

나. 의료 질 평가를 위한 제도

우리나라를 포함하여 다양한 국가에서 의료 질 평가를 위한 조직을 구성하여 의료 임상에 활용할 수 있는 의료 질 평가 제도를 도입하고, 이에 따른 평가 지표를 구축하고 있다. 특히 미국은 여러 형태의 의료 질 평가 프로그램을 운영하고 있으며, 의료기관 및 의사 단위의 평가 지표, 감염 발생률, 자원 활용, 질병에 의한 사망률 등 여러 형태의 지표를 통해 질 수준을 측정하고 있다⁴⁷⁾.

각 나라의 주요 의료 질 제도와 관련 기관을 살펴보면, 미국은 대표적으로 Center for Medicare and Medicaid Service (CMS)에서 의료 질 지표와 관련된 제도를 위한 다양한 질 지표를 구축하고 관리하고 있다⁴⁸⁾. 영국은 National Institute for Health and Care Excellence (NICE)에서 공공보건의료, 사회복지서비스 등의 1차 의료에 초점을 맞추어 평가하고 있다⁴⁹⁾. 호주는 National Health Reform Performance and Accountability Framework 제도를 통해 의료의 형평성, 효과성, 효율성에 대한 영역별 평가 지표를 구성하였다⁵⁰⁾. 이외에도 캐나다, 스웨덴 등 다양한 국가에서 지표를 구축하여 의료 질을 평가하기 위한 제도를 운영 중에 있다^{51,52)}.

우리나라에서도 의료 질을 평가하기 위한 다양한 제도가 시행되고 있다. 가장 대표적인 사례는 국민건강보험법에 따라 시행되는 요양급여 적정성 평가가 있다. 요양급여 적정성 평가는 의·약학적 측면에서 환자에게 의료서비스가 잘 제공되었는지, 비용-효과적 측면에서 적절한지를 평가하는 것이다. 평가 지표의 결과는 건강보험심사평가원을 통해 모든 사람이 확인할 수 있도록 공개되어 있다. 이 밖에도 병원의 의료 질 수준을 확인할 수 있는 다양한 정보를 제공하고 있으며, 이를 활용해 환자가 직접 의료기관 선택할 수 있는 자율성을 보장하고 있다⁵³⁾.

의료 질 평가지원금 제도는 의료법에 따라 국민에게 양질의 의료서비스를 제공한 의료기관이 지원받을 수 있도록 평가 체계에 따라 지원금을 산정하고 있다. 이와 같은 제도는 가치기반 보상체계의 정립을 통해 의료기관의 질 성과를 증진하여 궁극적으로 모든 국민들이 안전하고 수준 높은 의료를 보장받기 위한 목적으로 도입되었다. 평가 지표는 크게 환자안전, 의료 질, 공공성, 전달체계 및 지원활동, 교육수련, 연구개발, 총 6가지 영역으로 구분된다⁵⁴⁾. 이 외에도 우리나라의 의료 질을 평가하기 위한 제도로는 [표 10]과 같이 급성기병원 인증평가, 응급의료기관평가, 지역거점 공공병원 운영평가, 상급종합병원 및 전문병원 지정평가 등이 있다⁶⁾.

다양한 의료 질 평가 제도가 도입됨에 따라 의료 질, 환자안전과 관련된 일부 지표가 개선되는 긍정적인 효과가 나타났다. 그러나 강희정 외(2018)는 의료 질 평가지원금의 평가 지표가 비교적 달성이 쉬운 구조와 과정지표 위주로 구성되어 있어, 성과지표로서의 변별력이 낮다는 문제점을 언급하였다⁵⁵⁾. 이는 비단 의료 질 평가지원금 제도에만 국한되어 있는 것은 아니다. 결과지표에 비해 구조, 과정지표는 비교적 측정·달성·관리가 편하다 보니 더 선호되는 경향이 있다⁶⁾. 장기적인 관점에서 의료 질 수준의 개선을 강화하기 위해서는 구조·과정 지표의 비중을 낮추고 지표의 고도화를 통해 결과지표 중심으로 개편되어야 한다. 또 지표 선정에 있어 다양한 이해관계자를 필두로, 사회적 합의 기전을 가지고 적절한 평가 지표를 선정하여, 환류 체계를 마련할 필요가 있다⁵⁵⁾.

표 10. 국내 의료 질 평가제도 요약표⁶⁾

구분	요양급여 적정성 평가	의료 질평가 지원금	급성기병원 인증평가	응급의료기관 평가	지역거점공공 병원 운영평가	상급종합병원 지정평가	전문병원 지정평가
수행 기관	건강보험 심사평가원	건강보험 심사평가원	의료기관평가 인증원	중앙응급 의료센터	국립중앙의료원	건강보험 심사평가원	건강보험 심사평가원
평가 대상	평가항목 별 해당 기관	종합병원, 전문병원	병원급 이상	전국 응급의료기관	지방의료원, 적십자병원	10개 진료권역별로 상급종합병원 지정 신청한 상급·종합병원	종합병원, 병원, 요양병원, 한방병원
평가 목표	의료서비스의 질 향상과 비용효과성 제고	선택진료비 개편의 필요성과 이에 대한 손실 보상을 의료의 질과 연동	병원 내 환자안전과 의료 질을 국가에서 인증	응급의료기관 종별 기능 분화와 응급진료의 질 강화	지역거점공공병원 기능 내실화 및 효율적 경영지원	의료전달체계 내 효율성과 전문성을 제고하기 위한 최상의 의료기관 지정 필요성	소비자의 양질의 의료서비스 접근성 향상 및 전문화된 치료욕구 수요 충족
평가 영역	구조, 과정, 결과기반 • 개별 질환 또는 일반질지표 중심 • 35개 항목 구성	5개 영역 • 의료 질·환자안전 • 공공성 • 의료전달체계 • 교육 수련 • 연구개발	4개 영역 • 기본가치 • 환자진료 • 조직관리 • 성과관리	7개 영역 • 필수 • 안전성 • 효과성 • 환자중심성 • 적시성 • 기능성 • 공공성	4개 영역 • 양질의 의료 • 공익적 보건의료서비스 • 합리적 운영 • 책임운영	6개 영역 • 진료기능 • 교육기능 • 인력·시설·장비 • 질병군별 환자구성비율 • 의료서비스 수준 • 의료권역별 소요병상 충족도	7개 영역 • 환자 구성비율 • 진료량 • 필수진료과목 • 의료인력 • 병상 • 의료 질 • 의료서비스 수준

구분	요양급여 적정성 평가	의료 질평가 지원금	급성기병원 인증평가	응급의료기관 평가	지역거점공공병원 운영평가	상급종합병원 지정평가	전문병원 지정평가
현황 및 개선점	<ul style="list-style-type: none"> • 질 향상 목표 기반, 결과 평가 전환 • 기관 단위 종합지표 안정적 파트너쉽 구축 • 질 향상 연계보상 및 지원체계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 상급종합병원, 종합병원 위주의 지원금 • 병원급 확대 도입 필요 • '20년부터 전향적 평가 시행 예정 	<ul style="list-style-type: none"> • 인증 신청률 개선 • 변별력 갖춘 실효적 평가 체계 • 지속적 모니터링 시스템 • 타 평가와 중복 방지 	<ul style="list-style-type: none"> • 평가기관의 수준에 맞춘 평가 진행 • 질 평가영역 세부 목표 간 중복 우려 • 결과변수에 대한 측정 부족 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공성과 운영 효율성이라는 제한적 영역 평가 • 단기간 성과 평가 • 실질적 피드백 프로세스 부족 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조 위주 구성 • 결과지표 미흡 • 실제 의료 질 반영 의문시 • 상급종합병원 내 변별력이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조 위주 구성 • 결과지표 미흡 • 실제 의료 질 반영 의문시

2) 위험도 보정(Risk adjustment)의 개념

특정한 기준을 중심으로 개인 또는 집단 간의 결과를 비교 분석할 때, 정확한 대조를 위해서는 표본이 가지고 있는 개별적 특성을 고려해야 한다. 특히 건강 상태를 나타내는 결과지표는 개인의 지닌 특성으로부터 영향을 받을 가능성이 높다⁵⁶⁾. 이러한 관점에서 개별적 특성이 보정되지 않은 결과 간의 비교는 평가의 공정성을 흐리게 할 수 있다. 이를 보완하기 위하여 결과지표를 산출할 때 개별적 특성에 대한 위험도 보정을 실시할 필요가 있다. 위험도 보정은 의도치 않게 결과에 기인할 수 있는 개별적 특성, 질병이나 위험요인에 대한 정보를 제공하고, 편향을 야기하는 교란 요소를 조정하여 결과지표의 타당성을 높이는 역할을 한다^{7,57)}.

이처럼 위험도 보정은 의료 질 평가 영역에서 공정한 평가 결과를 제공하고, 결과지표를 정확하게 비교하는 데 필수적인 요소로 간주된다⁵⁸⁾. 결과지표(환자의 건강 상태)에 영향을 미칠 수 있는 특성은 다양하다. 위험도 보정에 활용되는 주요 요인으로는 연령, 성, 국가, 인종과 같은 인구사회학적 요인이 있다. 그중에서도 연령은 건강 상태에 가장 많은 영향을 미치는 요소인 만큼 표준화 값을 산출하는 데 통상적으로 이용되고 있다. 이외에도 질병, 질병의 중증도, 동반질환 등의 임상적 요인이 있고, 사회적 요인(교육 및 소득 수준 등), 건강행태(흡연, 음주, 식이) 등 [그림 2]와 같이 여러 요인이 건강 상태와 연관성을 가지고 있다⁵⁹⁾.

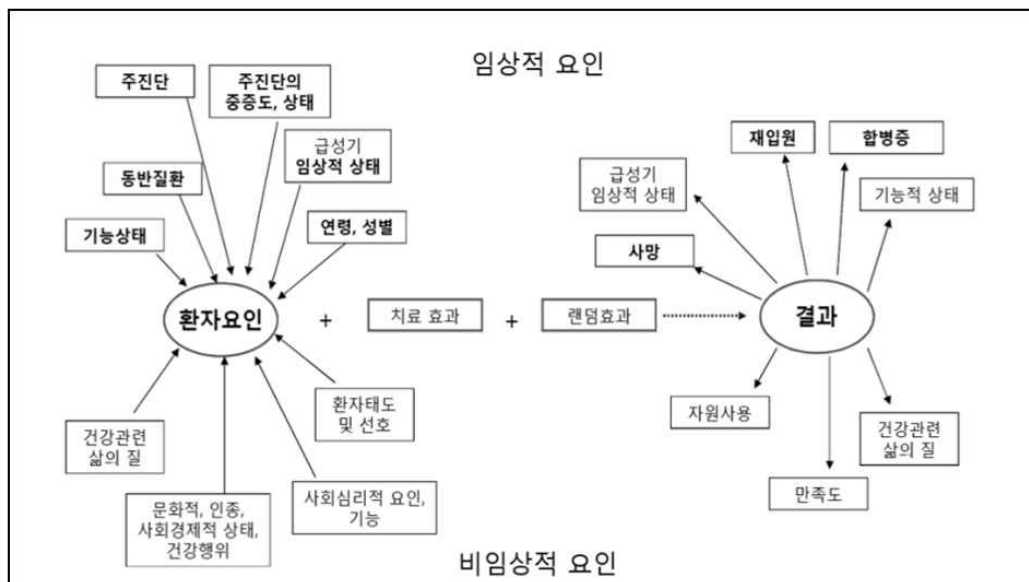


그림 2. 환자의 결과에 영향을 주는 요인⁵⁹⁾

위험도 보정은 결과지표의 정확성을 증진하는 것뿐만이 아닌 이를 기반으로 평가하는 성과연동지불체도의 지불 여부와 연결되다 보니 중요성이 더욱 증가하고 있다. 미국의 CMS는 위험도 보정을 ‘환자의 건강, 의료서비스 및 의료서비스의

비용을 기반 의료공급자에게 지불할 금액을 계산하는 방법'으로 정의하였다⁶⁰⁾.

미국 외에도 여러 국가에서 의료 질 결과지표를 산출하는 과정에서 위험도 보정을 실시하고 있다. 대표적인 결과지표로 병원 표준화 사망비를 들 수 있는데, 병원 표준화 사망비를 산출하기 위해 각국에서 다양한 위험도 보정 변수를 사용하고 있다[표 11]. 위험도 보정 변수로는 성, 연령과 같은 인구사회학적 요인과 더불어 응급입원 여부, 주상병, 동반질환, 재원일수와 같은 임상적 요인을 공통적으로 포함하고 있다. 각 나라에서 보정 가능한 수준에 따라 영국, 네덜란드와 같이 퇴원 연도, 사회경제적 수준 등 변수 범위를 넓혀가고 있다⁹⁾. 우리나라도 마찬가지로 영양급여 적정성 평가를 통해 병원 사망률, 입원 일수 및 재입원을 등 주요 결과지표 산출에 위험도 보정을 활용하고 있다⁵⁸⁾.

표 11. 국가별 병원 표준화 사망비 모델의 위험도 보정변수⁵⁸⁾

국가	영국	캐나다	네덜란드	국내
수행기관	Dr Foster Intelligence	캐나다 보건정보연구소 (CIHI)	네덜란드 통계청(CBS)	건강보험 심사평가원
위험도 보정 변수	성, 연령, 입원경로, 응급입원여부, 응급 입원 횟수, 동반질환, 연령-동반질환 상호작용, 진단·행위 하위그룹, 입원일, 퇴원연도, 완화의료 서비스 여부, 사회 경제적 박탈수준	성, 연령, 입원경로, 응급입원 여부, 동반질환, 재원일수	성, 연령, 입원 경로, 응급입원 여부, 동반질환, 진단명별 중증도, 입원일, 퇴원연도, 사회경제적 수준	성, 연령, 의료보장, 수술, 응급입원, 주상병, 동반질환

3) 동반질환(Comorbidity)의 개념

동반질환은 한 사람에게서 동시에 두 가지 이상의 질병이 존재하는 상태를 의미한다. 즉, 동반질환은 질환이 동시에 공존하거나 발생하는 상태인 합병증의 개념을 가지고 있다. 동반질환은 대체로 만성적이거나 장기적인 질환의 특성이 많으며, 복합 상병(multimorbidity)과 유사한 개념으로 쓰인다^{61,62)}. 동반질환과 복합 상병은 2가지 이상의 질병이 공존한다는 공통 분모가 있지만, [그림 3]과 같이 질병 간의 상호연관성 여부에 따라 일부 개념의 차이가 있다⁶³⁾.

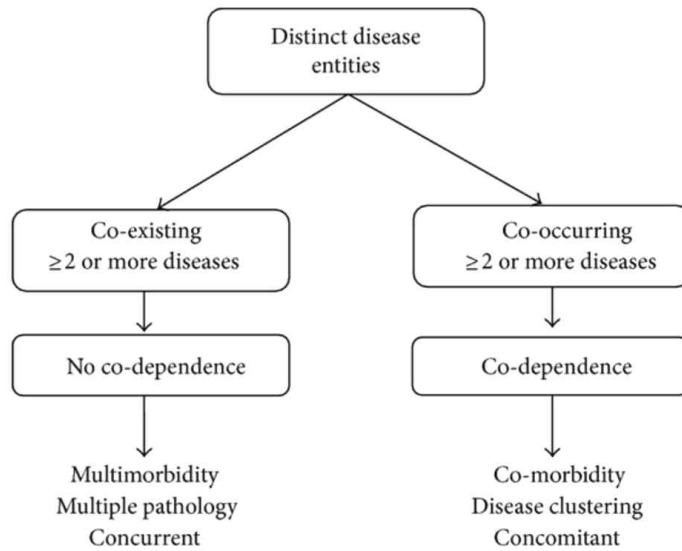


그림 3. 동반질환과 복합상병의 개념적 문제⁶³⁾

앞서 위험도 보정은 환자의 건강 상태에 영향을 미칠 수 있는 여러 특성으로 인한 편향을 줄이기 위한 목적임을 언급하였다. 특히 동반질환이 위험도 보정에 중요한 이유는 동반질환은 환자의 중증도와 생존에 영향을 미칠 수 있는 주요 요인이기 때문이다¹⁰⁾. 이러한 이유로 동반질환은 자원 기간, 의료비, 건강 상태 결과에 대한 예후 지표로 사용될 수 있다⁶¹⁾. 따라서 동반질환을 보정하는 것은 결과 지표의 타당성을 높이는 데 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

동반질환은 환자에게 있어 질병의 부담이라는 개념을 설명하는 데 사용되며, 지정된 질병이나 건강 상태의 부담을 규모에 따른 측정값을 특성화하기 위해 다양한 접근 방식이 활용되고 있다. 동반질환을 측정하는 방식에는 CIRS, Kaplan 지수 등 다양한 방식이 있으며, 그중에서 가장 보편적인 방식에 찰슨 동반질환 지수(Charlson Comorbidity Index, CCI)가 있다⁶⁴⁾. CCI는 1987년 특정 동반질환이 있는 환자의 입원 후 1년 이내의 사망 위험을 예측하기 위한 가중 지수로서 처음 개발되었다. CCI 점수는 19개의 의학적 상태를 기준으로 결정되며 환자 집단 내 다양한 질병률을 조정하는 역할을 한다⁶⁵⁾.

3. 연구 방법론 관련 개념

1) 체계적 문헌고찰(Systematic review)

문헌고찰(Review)은 특정한 주제에 대해서 기존에 연구된 문헌을 살펴보고 선행 지식을 통합하는 과정으로 3차 연구에 해당한다. 문헌고찰은 연구자가 보고자 하는 핵심 주제로부터 결과를 분석하고 결론을 도출하는 과정을 빠르게 진행할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 기존 출판물을 활용해야 한다는 점에서 원하는 주제의 자료가 없거나 접근이 제한될 수 있다는 단점도 함께 존재한다⁶⁶⁾. 문헌고찰 방법론은 서술형 고찰(Narrative review)과 체계적 고찰(Systematic review), 이 두 가지 유형으로 구분된다. 이 중 체계적 문헌고찰은 핵심 주제에 대해 상세하고 포괄적으로 접근할 수 있으며, 연구 검토 과정이 체계적인 만큼 문헌고찰 논문에서 많이 활용되는 방법론이다⁶⁷⁾. 체계적 문헌고찰은 핵심 질문에 대한 답을 찾기 위해 과정으로, 선행 연구 동향과 결과를 분석하여 편향(Bias)을 최소화할 수 있다는 장점을 지니고 있다. 연구 과정은 핵심 질문을 기준으로 정확한 문헌 선별기준을 만들고, 이에 따라 체계적인 문헌 선별 과정을 통해 추출된 문헌을 분석하는 것이다. 보건의료연구방법론(2013)에서는 체계적 문헌고찰을 [그림 4]와 같은 과정으로 정리하였다⁶⁸⁾.



그림 4. 체계적 문헌고찰 과정⁶⁸⁾

이번 연구의 체계적 문헌고찰 과정에서 문헌 선정을 위한 연구 방법론은 'PRISMA 2020 한국판 문헌선택 흐름도(Flow chart)'를 일부 참고하였다⁶⁹⁾. PRISMA (Preferred reporting items for systematic reviews and Meta-Analyses)는 체계적 문헌검토 및 메타 분석을 보고하기 위한 근거 기반 항목의 도구이다⁷⁰⁾. PRISMA는 문헌검토가 무작위 대조 시험으로 제한되거나 다른 유형의 연구를 포함하는 여부와 관계없이 중재의 효과를 평가하는 검토 결과를 체계적으로 보고할 수 있다⁷¹⁾. 2009년에 발표된 PRISMA 성명서에는 체계적 검토에서 다루도록 권장되는 체크리스트(27개 항목), 흐름도(4단계), 보고 예시와 함께 각 항목에 대한 추가 보고지침을 제공하는 내용을 담고 있다⁷²⁾.

PRISMA 체크리스트는 제목, 초록, 방법, 결과, 토론 및 자금 지원 포함하여 체계적 검토의 각 항목 내에서 중요한 구성 요소를 다루고 있다. PRISMA 흐름도는 문헌 분류 과정을 시각적 인포그래픽인 Diagram 형식으로 나타낸 것이다. 이 과정은 정보의 흐름 다루고 문헌 문헌을 선정하는 과정과 기준을 체계적인 흐름에 따라 살펴볼 수 있다. 흐름도는 문헌 검색 후 아직 분류되기 전 초기 문헌 목록을 기점으로 시작한다⁷¹⁾. 한국보건의료연구원은 체계적 문헌고찰 보고서와 문

헌선택 흐름도를 작성할 때 PRISMA의 보고지침을 참고하도록 권유하고 있다⁶⁸⁾.

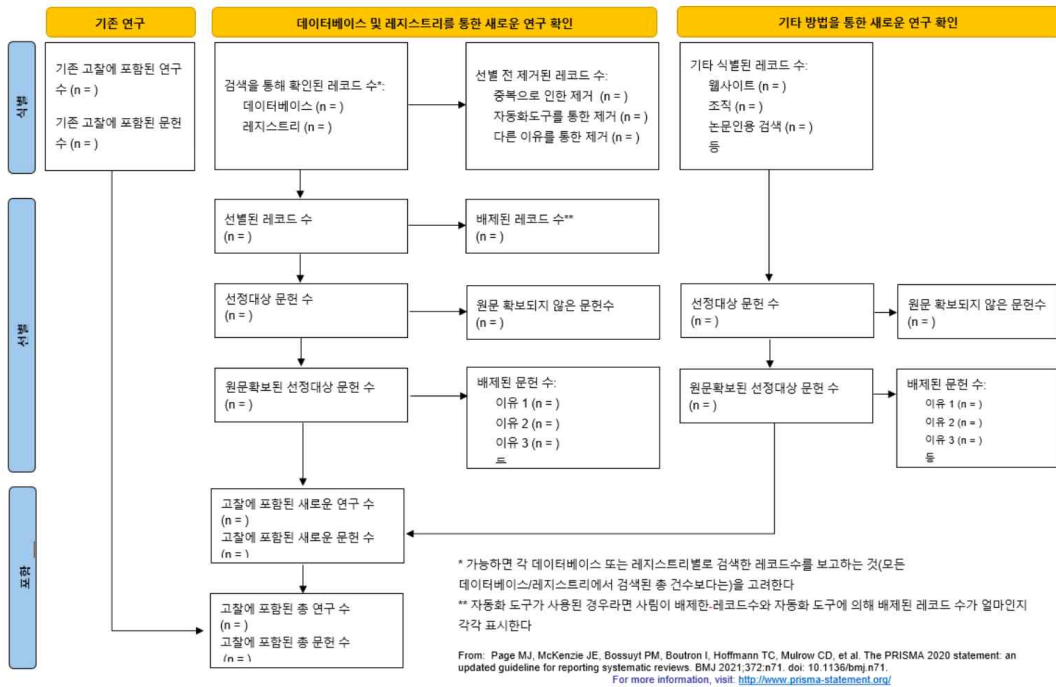


그림 5. PRISMA 2020 문헌선택 흐름도(한글 버전)⁶⁹⁾

2) POA 지표의 Y코드 분류체계 개발에 참고한 선행 연구 고찰

가. 호주의 POA 지표 태깅에 대한 검증 알고리즘 개발 연구

호주의 Jackson 외(2009) 연구는 호주의 ICD-10-AM을 기준으로 POA 지표 태깅의 타당도를 검증할 수 있는 알고리즘을 개발하였다²⁴⁾. 알고리즘은 POA 지표의 가능성이 높은 10,411개의 제외코드(Y코드)로 구성되어 있으며, 이를 활용하여 POA 지표의 Y코드 태깅 정확도를 검토할 수 있다. Y코드 분류체계 개발 내용을 담은 연구내용-2에서는 해당 알고리즘에서 제시한 코드 목록을 참고하였다.

알고리즘을 개발하기 위하여 3명의 건강정보관리자를 대상으로 POA 가능성이 높은 진단코드를 검토하는 설문조사를 시행하였다. 설문도구는 건강정보 관리자가 POA 가능성이 높은 진단을 추출하기 위해 ICD-10-AM 기준 진단코드의 타당성을 독립적으로 평가하는 내용으로 구성되어 있다. 건강정보관리자는 알고리즘에 해당하거나 제외되는 상병목록을 넣는 과정에서 국가 지침을 참고하였고⁷³⁾, 지침에 해당하는 기준이 없으면 과반수가 일치하는 의견에 맞춰 결정하였다. 결과적으로, 18,418개의 진단코드 중 10,567개(57.4%)가 병원에서 발생할 가능성이 낮은 것(Y코드)으로 합의하였다[표 12].

표 12. 진단코드에 따른 검토자 일치율²⁴⁾

	Yes/ Include	No/ Exclude	Warn/ Include rarely	Total	%
3 Reviewers Agree	3752	8102	6	11860	64.4%
2 Reviewers Agree	1936	2404	995	5335	29.0%
Mixed disagree/don't know	-	-	1223	1223	6.6%
Further exclusions suggested by clinical panel	-	61	-61	0	-
Total	5688	10567	2163	18418	100.0%
	30.9%	57.4%	11.7%	100.0%	-

ICD-10-AM 챕터별로 POA 가능성이 높은 진단코드(Y코드)의 분포는 [표 13]과 같다. POA 가능성이 높은 진단코드로 모두 구성된 챕터(100.0%)는 신생물(2장), 선천성 기형(17장), 신생물의 형태(부록 A)로 나타났다. 그리고 건강 상태에 영향을 미치는 요인(21장, 93.3%), 근골격계(13장, 60.4%), 내분비계(4장, 59.8%), 소화기계(11장, 57.8%), 정신 및 행동(5장, 57.1%), 질병 발생의 외부 원인(20장, 51.9%)은 과반수 이상이 POA 가능성이 높은 진단코드로 판단하였다²⁴⁾.

표 13. 챕터별 알고리즘에서 제외된 진단코드(POA Y코드)²⁴⁾

Chapter	Code group	Algorithm exclusions	N of codes in chapter	chapter excluded(%)
1	AB Infectious and parasitic disease	269	766	35.1
2	C/D Neoplasms	790	790	100.0
3	D Anaemia & other blood diseases	54	164	32.9
4	E Endocrine	274	458	59.8
5	F Mental/behavioural	256	448	57.1
6	G Nervous system	114	387	29.5
7/8	H Eye & ear	75	372	20.2
9	I Circulatory system	142	396	35.9
10	J Respiratory system	76	233	32.6
11	K Digestive system	263	455	57.8
12	L Skin	115	348	33.0
13	M Musculoskeletal system	2,031	3,361	60.4
14	N Genitourinary system	207	435	47.6
15	O Pregnancy & childbirth	139	436	31.9
16	P Perinatal	115	366	31.4
17	Q Congenital abnormalities	887	887	100.0
18	R Symptoms NEC	6	334	1.8
19	S/T Injuries	44	1,785	2.5
20	U-Y External causes' of morbidity	1,508	2,905	51.9
21	Z Factors influencing health status	638	684	93.3
Appendix A	Morphology of neoplasms	2,408	2,408	100.0
	Total	10411	18418	56.5

나. 한국형 환자안전사건 코드 분류체계 개발 연구

환자안전사건은 의료를 제공하는 과정에서 손상이 발생한 위해사건과 의료오류를 모두 포함하는 포괄적인 개념이다. 즉, 입원 기간 중 환자에게 불필요한 위해를 입혔거나 위해를 줄 가능성이 있었던 사건을 의미한다^{74,75}. 환자안전사건은 입원 이후 발생하기 때문에, POA 지표의 N코드로 지정될 가능성이 높다.

Choi 외(2023)²²는 국내 환자안전 평가를 위한 진단코드 활용도를 높이기 위하여 환자안전사건 가능성이 높은 진단코드로 이루어진 한국형 환자안전사건코드 분류체계(Korean Patient Safety Incidents Code Classification System, K-PSI), 를 개발하였다. K-PSI는 환자안전사건 코드로 이루어져 있어, N코드로 입력될 가능성이 높다. 해당 연구에서는 K-PSI의 코드 목록을 제시하고 있으며, 연구내용-2에 해당하는 정확도 분류체계 개발 시 제외하기 위한 코드 기준으로 K-PSI 목록을 참고하였다.

Choi 외(2023)²²는 K-PSI 개발을 위해 연구진 1인이 7차 한국표준질병사인분류형(KCD) 중 환자안전 사건 가능성이 높은 상병 코드를 선별하였다. 선별한 K-PSI 코드들은 다음과 같이 5가지 범주로 분류하였다. 분류체계는 후보군과 코드군으로 구분되며, 후보군에는 ‘1점, 환자안전사건일 가능성이 매우 높음’, ‘2점, 환자안전사건일 가능성이 높음’, ‘3점, 환자안전사건일 가능성이 존재함’을 포함한다. 그리고 코드군에는 ‘4점, 선행 연구에서 환자안전사건으로 보고함(환자안전사건이 아닐 가능성을 배제하지 못함)’, ‘5점, 7차 KCD 코드 없음’을 포함한다. 이후 선별된 코드에 대한 5명이 참여하는 전문가 델파이 검토를 진행하였고, 각 전문가는 주요 질문에 대한 4점 평가 척도를 활용하여 환자안전사건 코드 점수를 측정하였다.

최종적으로 K-PSI에 선별한 코드는 총 4,509개로 코드군 2,435개와 후보군 2,074개로 구성하였으며, 7차 KCD 코드의 8.3%에 해당하였다[표 14]. KCD 대분류별 K-PSI의 분포를 살펴보면 ‘손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(S00-T98)’가 20.6%로 가장 비중이 높았으며, 다음으로 ‘건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)’이 15.1%로 높은 비중을 차지했다. 반면 ‘신생물(C00~D48)’이나 ‘선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)’ 같이 입원 이전에 발생했을 가능성이 높거나, 의료서비스 제공과 관련 없는 항목의 비중은 각각 0.0%로 매우 낮았다.

표 14. KCD 대분류별 한국형 환자안전사건 코드 분포 (N코드)²²⁾

Chapter	KCD-7 Codes	PSI Codes			
		Total	Code Group	Candidate Group	
		N(%)	N(%)	N(%)	
1	Infectious and parasitic diseases (A00 - B99)	2,212	140(6.3)	88(4)	52(2.4)
2	Neoplasms (C00 - D48)	2,084	0(0)	0(0)	0(0)
3	Blood diseases (D50 - D89)	572	73(12.8)	62(10.8)	11(1.9)
4	Endocrine (E00 - E90)	3,054	194(6.4)	121(4)	73(2.4)
5	Mental and behavioral (F00 - F99)	1,669	183(11)	42(2.5)	141(8.4)
6	Nervous system (G00 - G99)	1,049	91(8.7)	83(7.9)	8(0.8)
7	Eye and adnexa (H00 - H59)	1,104	105(9.5)	25(2.3)	80(7.2)
8	Ear and mastoid process (H60 - H95)	397	13(3.3)	12(3)	1(0.3)
9	Circulatory system (I00 - I99)	1,235	167(13.5)	75(6.1)	92(7.4)
10	Respiratory system (J00 - J99)	1,002	88(8.8)	56(5.6)	32(3.2)
11	Digestive system (K00 - K93)	2,162	248(11.5)	219(10.1)	29(1.3)
12	Skin and subcutaneous tissue (L00 - L99)	887	76(8.6)	58(6.5)	18(2)
13	Musculoskeletal system (M00 - M99)	17,455	505(2.9)	417(2.4)	88(0.5)
14	Genitourinary system (N00 - N99)	1,279	86(6.7)	54(4.2)	32(2.5)
15	Pregnancy and childbirth (O00 - O99)	1,392	199(14.3)	195(14)	4(0.3)
16	Perinatal (P00 - P96)	724	99(13.7)	90(12.4)	9(1.2)
17	Congenital abnormalities (Q00 - Q99)	1,634	3(0.2)	3(0.2)	0(0)
18	Symptoms NEC (R00 - R99)	1,341	61(4.5)	13(1)	48(3.6)
19	Injuries (S00 - T98)	6,067	1,247(20.6)	399(6.6)	848(14)
20	External causes of morbidity and mortality (V01 - Y98)	5,238	727(13.9)	420(8)	307(5.9)
21	Factors influencing health status (Z00 - Z99)	1,355	204(15.1)	3(0.2)	201(14.8)
22	Codes for special purpose (U00 - U99)	347	0(0)	0(0)	0(0)
Total		54,259	4,509(8.3)	2,435(4.5)	2,074(3.8)

4. POA 지표 관련 선행 연구 동향

1) 동반질환과 합병증 식별을 위해 POA 지표를 활용한 선행 연구

POA 지표는 병원 발생 합병증과 동반질환을 구분할 수 있는 특성을 가지고 있으며, 이러한 POA 지표의 특성을 활용하여 연구한 일부 문헌을 확인할 수 있다. Ghazvinian 외(2019)⁷⁶⁾는 병원 관련 출혈(합병증)과 입원 전 출혈(동반질환)을 구분하는 과정에서 POA 지표를 활용하였다. 입원 중 발생 가능한 위장 내 출혈과 두개 내 출혈 진단코드를 가진 환자 대상의 POA 지표를 검토하여 출혈에 대한 POA 지표의 양성예측값(Positive Predictive Value, PPV)을 평가하였다. 그 결과 입원 전 출혈의 Y코드 양성예측값은 85%, 병원 관련 출혈의 N코드 양성예측값이 86%로, 높은 타당도 수준을 보였다.

한 논문에서는 POA 지표를 활용하여 입원 후 발생한 부상병 중 병원 발생 합병증을 식별하는 잠재적으로 예방 가능한 합병증(Potentially Preventable Complications, PPCs) 시스템을 개발하였다⁷⁷⁾. 이러한 논문들은 병원 발생 합병증과 기존 기저질환을 식별하는 과정에서 POA 지표 활용성이 높음을 공통적으로 시사하였다.

이와 같은 POA 지표의 특성은 환자안전사건 측정에도 유용하게 활용할 수 있다. 한 연구에서는 환자안전지표(PSI)에 POA 지표를 추가하였을 경우 환자안전사건을 측정할 때의 영향을 조사하였다⁷⁸⁾. PSI는 AHRQ의 의료 질 지표로, 잠재적으로 예방 가능한 환자안전사건에 대한 정보를 제공하고, 환자안전 문제를 측정할 수 있는 중요한 지표이다⁷⁹⁾. Bahl 외(2008)⁸⁰⁾의 연구에서는 POA 지표 여부에 따른 PSI 비율을 살펴보았을 때, POA 지표를 활용하였을 때 PSI 비율이 유의미하게 낮아진다는 연구 결과가 있었다. Rosen 외(2021)⁸¹⁾의 연구에서도 POA 지표를 사용하였을 때 PSI에 대한 양성예측값이 개선되고 위양성이 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

Kim 외(2023)⁸²⁾는 환자안전사건을 선별하기 위해 PSI와 POA 지표를 활용하였다. PSI는 입원 기간 중 발생하는 환자안전사건을 의미하는 지표이므로 N코드로 태깅될 가능성이 높다²³⁾. 그러나 손상에 해당하는 환자안전사건(75건) 중 PSI와 교차 검토하여 확인된 환자안전사건은 7건(7.4%)에 불과하였으며, 그중에서도 N코드로 입력된 경우는 3건으로 나타났다. 이러한 결과는 POA 지표를 활용하기에 앞서 태깅의 정확도를 먼저 검토할 필요가 있음을 보여주고 있다. 그럼에도 대부분의 연구는 공통적으로 POA 지표가 PSI의 타당성을 높여주는 데 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다.

2) 위험도 보정에 POA 지표를 활용한 선행 연구

POA 지표의 활용성은 특히 위험도 보정에서 더 크게 부각되었다. 특히 많은 POA 지표에 대한 문헌이 위험도 보정과 연관되어 있었다. 앞서 개념에서 설명한 바와 같이 위험도 보정은 의도치 않게 결과에 기인할 수 있는 중요한 교란 요소들을 조정하여 결과지표의 타당성을 높일 수 있다. 특히 동반질환은 복합적인 작용으로 인해 입원환자의 건강 상태나 질병의 중증도에 큰 영향을 미친다. 이는 즉, 동반질환이 있는 환자가 그렇지 않은 환자에 비해 좋지 못한 결과(사망률, 재원 기간)를 가져올 가능성이 높다⁸³⁾. 병원의 의료 질 수준을 모니터링하고 평가하기 위해서는 결과지표의 교란요인을 보정하여 공정성을 확보한 평가를 진행하여야 한다. 이에 동반질환에 대한 위험도 보정은 결과지표 공정성을 강화하여 개선된 결과를 제공할 수 있다¹⁰⁾. 선행 연구 중 POA 지표를 활용한 다수의 논문이 위험도 보정과 관련된 논문으로 나타났다. 이와 관련된 내용은 이번 연구내용-1에 해당하는 체계적 문헌고찰에서 세부적으로 다루었다.

3) POA 지표가 의료기관 및 정책에 미치는 영향과 관련된 선행 연구

POA 지표를 의료 질 평가 및 지불제도에 도입하고 이에 따라 다양한 관점에서의 영향을 조사한 문헌들도 있었다. 한 연구에서는 HAC-POA 정책이 의료기관, 의료제공자 및 환자에게 미치는 영향을 조사하였다. 환자안전 영역에서 의료기관의 지원, 환자안전을 위한 문화, 전문인력 고용 등 긍정적인 효과가 있었다. 그러나 긍정적 변화 외에도 POA 지표 도입으로 인한 시스템 변경 및 인적, 비용적 측면에서의 부담 등이 드러났다⁸⁴⁾.

Attaluri 외(2011)⁸⁵⁾는 예방 가능한 합병증 발생 감소를 위한 HAC 미지급 지불제도의 취지에 대해서는 공감하였다. 그러나 요로감염과 같은 일부 질환은 최선의 의료서비스를 제공하여도 질환 특성상 환자 관련 요인, 절차의 복잡성, 의학적인 진단에 따라 보정 불가능한 위험요소를 가지고 있어 완전한 예방이 불가능하다. 더 높은 의료 질 수준을 보상하는 CMS 정책 시행에 있어 이와 같은 질병의 특성을 고려하여 추가적인 연구 수행의 필요성을 언급하였다.

Pyo 외(2020)⁸⁶⁾는 POA 지표 수집 현황과 의료 질 영역에서의 활용 방안을 살펴보고자 POA 태깅을 담당하는 보건 의료정보관리사를 대상으로 좌담회를 이용해 질적 연구를 수행하였다. 참여자 대다수가 POA 지표의 활용 목적이 모호해 정확한 태깅에 있어 부담과 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. POA 지표의 정확성을 높이기 위해서는 관련 직무(의사, 코더)의 인식 수준 증진과 함께 태깅 과정에 대한 노력이 평가 지표에 반영될 필요가 있음을 제시하였다. 이처럼 알맞은 정책 실현을 위해서는 POA 지표를 정책 및 제도화하는 과정에서 병원, 환자 등 이해관계자에 대한 영향을 평가하고, 그 결과를 기반으로 지속적인 개선이 필요함을 시사하였다.

4) POA 지표의 정확도와 관련된 국내 연구 동향

POA 지표의 정확도를 주제로 다룬 국내 연구 및 문헌은 거의 부재하였다. 이상 일 외(2019)²¹⁾ 연구는 POA 지표의 수집과 활용 방안에 대한 연구를 진행한 바 있다. 2018년 청구명세서를 분석하여 POA 수집 현황과 지표 태깅 분포를 살펴본 것이다. 또 해당 연구에서는 POA 지표의 태깅 정확도를 살펴보고자 국외 문헌의 도구와 의료 질 향상 점검표, PSI 활용하여 POA 정확도를 간접적으로 검토하였다.

아직 국내에서는 POA 지표와 관련하여 진행된 연구가 매우 적었다. 우리나라 POA 지표의 Y코드가 차지하는 비중은 상당히 높고 POA 태깅 건수가 높아짐에 따라 Y코드 입력 건도 계속 증가하는 추세를 보이고 있다. 그러나 우리나라에서 여전히 Y코드의 태깅 정확성을 검증할 수 있는 체계는 미흡하다. 앞서 일부 선행 연구에서 POA 지표의 정확도를 간접적으로 확인하는 시도가 있었다. 그러나 정확도에 활용된 도구가 국외 기준이거나 Y코드의 태깅 정확도를 위해 개발된 도구가 아니다 보니 태깅의 질 수준을 정확하게 판단하기에는 한계점을 지니고 있다.

연구 내용-1. POA 지표의 정확도 및 활용도 증진을 위한 체계적 문헌고찰

1. 연구 목적

연구내용-1의 목적은 연구내용-2에서 다루는 Y코드 분류체계를 개발하는 과정에서 참고할 수 있는 선행 문헌을 살펴보는 것이다. 구체적으로, 이번 연구의 분류체계 개발에 적용하거나 참고할 수 있는 방법론을 모색하기 위하여 선행 문헌에서 활용한 도구나 기준을 분석하였다. 또 이를 활용하여 측정된 POA 지표의 태깅 정확도 수준을 간접적으로 확인하였다.

앞으로 POA 지표의 Y코드 태깅 정확도가 개선된다면 그만큼 동반질환을 식별할 수 있는 수준도 증진할 것으로 전망한다. POA 지표의 질이 검증되면, 이후에는 POA 지표를 수집하는 데 그치지 않고, 미국과 같이 활용도를 높이기 위한 방안 모색도 필요하다. 앞서 언급한 바와 같이, POA 지표는 위험도 보정에서 동반질환을 식별하기 위한 방안으로 활용할 수 있다. 따라서 이번 연구에서는 Y코드 정확도 확보의 필요성과 향후 활용 가치에 대해 고찰하기 위하여 POA 지표를 위험도 보정에 활용한 문헌도 함께 살펴보았다.

2. 방법

체계적 문헌고찰 과정은 핵심 질문을 중심으로 선행 연구의 주요 결론을 요약하고 정리하여 편향(Bias)을 최소화하여 문헌을 검토할 수 있다⁶⁸⁾. 이번 연구는 체계적 문헌고찰을 통해 POA 지표의 정확도와 활용성 증진을 위한 위험도 보정과 관련된 여러 국외 문헌을 검토하였다. 문헌고찰 과정은 한국보건사회연구원 에서 발간한 체계적 문헌고찰 매뉴얼을 참고하여 [그림 6]과 같은 순서로 진행하였다.



그림 6. 체계적 문헌고찰 과정

1) 연구팀 구성

이번 연구에서는 선정 과정의 타당성을 높이고자 3명의 연구진을 체계적 문헌고찰을 연구팀으로 구성하였다. 연구진의 주요 경력은 다음과 같다. 1명은 의사로서, 예방의학 및 환자안전 분야 관련 다수의 연구 경험과 체계적 문헌고찰 문

헌 작성 경험이 있다. 또 POA 지표 연구에 참여 경험이 있고, 관련 논문을 다수 저술하였다. 다른 2명은 모두 간호사로, 1명은 간호학 박사과정과 다른 1명은 의과학(예방의학) 석사과정을 하고 있으며, 보건의료분야 연구 및 논문 저술 경험이 있는 연구진으로 구성하였다.

2) 핵심 질문(PICO) 탐색

핵심 질문(PICO)은 각 4가지 구성요소를 포함하고 있다. P (Patient/Problem)는 연구하고자 하는 대상 또는 핵심적으로 다루는 문제를 의미하며 이번 연구에서는 ‘Present on admission’이 이에 해당한다, I (Intervention)는 연구에서 평가하려는 치료법 및 중재 방안을 의미하고, C (Comparison)은 평가하기 위한 비교군을 의미한다. 마지막으로 O (Outcome)는 결과의 측정방법을 의미한다. 이번 연구는 연구하고자 하는 문제(Problem) 해당하는 POA 지표와 탐색해 보고자 하는 결과(Outcome)에 해당하는 정확도와 위험도 보정에 초점을 맞추어 다음과 같은 핵심 질문을 선정하였다.

첫 번째, POA 지표의 정확도는 얼마나 되는가?

두 번째, POA 지표를 위험도 보정에 활용하면 어떤 영향을 미치는가?

3) 문헌 검색

문헌 검색은 2022년 6월 29일부터 7월 4일까지 진행되었다. 검색을 위한 자료의 출판 기간은 1974년부터 2022년까지로 제한하였으며, 자료 유형은 Original article로 제한하여 검색을 진행하였다. 자료 검색은 PubMed, EMBASE, Cochrane, CINAHL 등 보건의료분야에서 주로 활용되는 주요 국외 학술데이터 베이스 대상으로 탐색하였다. POA 지표의 정확도와 위험도 보정에 관련된 문헌을 포괄적으로 살펴보기 위해서는 ‘Present on admission(POA)’ 외에도 다른 국가에서 활용되는 지표 및 진단 시기 구분 정보도 함께 키워드에 포함하였다.

※ 핵심키워드: ‘present on admission’, ‘present at admission’, ‘diagnosis-type’, ‘diagnosis timing’, ‘date stamped’, ‘date stamping’, ‘hospital-acquired conditions’, ‘condition present at admission (CPAA)’, ‘hospital associated conditions’, ‘condition onset flag’, ‘comorbidity diagnoses’

문헌 검색을 위한 세부적인 전략은 [표 15]와 같다.

표 15. 체계적 문헌고찰 검색 전략

Database	Risk adjustment or Validity		Patient on admission
Pubmed	"Risk Adjustment"[Mesh] OR "Risk Assessment"[Mesh] OR "Comorbidity"[Mesh] OR "Risk Adjust*"[TIAB] OR "Risk Assessment*"[TIAB] OR "Comorbidit*"[TIAB] OR validit*"[TIAB]	AND	"present-on-admission"[TI] OR "Present on Admission"[TI] OR "Present at Admission"[TI] OR "Hospital Acquired Condition*"[TIAB] OR "Condition onset"[TIAB]
EMBASE	'risk assessment'/exp OR 'comorbidity'/exp OR 'validity'/exp OR ('risk assessment*' OR 'risk adjust*' OR comorbidit* OR validit*):ab,ti,kw	AND	('present-on-admission' OR 'Present on Admission' OR 'Present at Admission' OR 'Hospital Acquired Condition*' OR 'Condition onset'):ti
Cochrane	[mh "Risk Adjustment"] OR [mh "Risk Assessment"] OR [mh "Comorbidity"] OR ("risk assessment*" OR "risk adjust*" OR comorbidit* OR validit*):ab,ti,kw	AND	("present-on-admission" OR "Present on Admission" OR "Present at Admission" OR "Hospital Acquired Condition*" OR "Condition onset"):ab,ti,kw
CINAHL	(MH "Risk Assessment") OR (MH "Comorbidity") OR (MH "Validity+") OR "risk assessment*" OR "risk adjust*" OR comorbidit* OR validit*	AND	TI ("present-on-admission" OR "Present on Admission" OR "Present at Admission" OR "Hospital Acquired Condition*" OR "Condition onset")

4) 문헌 분류 및 선정

가. 문헌 분류 과정의 흐름도

문헌 분류부터 최종 문헌 선정은 2022년 7월부터 8월까지 진행하였고, 선정된 문헌 분석 및 정리는 2022년 11월까지 진행되었다. 검색 전략에 따라 총 134편의 자료가 검색되었으며, 문헌 분류를 위한 소프트웨어는 Excel software 2016과 Endnote 20을 활용하였다. 문헌은 POA 지표의 정확도와 위험도 보정 내용을 중점으로 선별하였다. 문헌 선별의 일관성을 높이기 위해 선정 및 제외 기준을 세우고, 그 기준에 따라 2명의 연구진이 문헌을 선별하였다. 이후 선별 작업에 참여한 연구진을 포함하여 3명의 연구진이 함께 선정한 목록을 재검토하였고 불일치하는 의견이 있으면 내부 합의를 통해 포함 여부를 결정하였다. 자료를 선정하는 과정은 한국보건의료연구원에서 발간한 체계적 문헌고찰 매뉴얼의 흐름도와 ‘PRISMA 2020 한국판 문헌선택 흐름도(Flow chart)’를 참고하여 작성하였다^{68,69,87)}. 이번 연구의 체계적 문헌고찰 분류 흐름도는 [그림 7]과 같다.

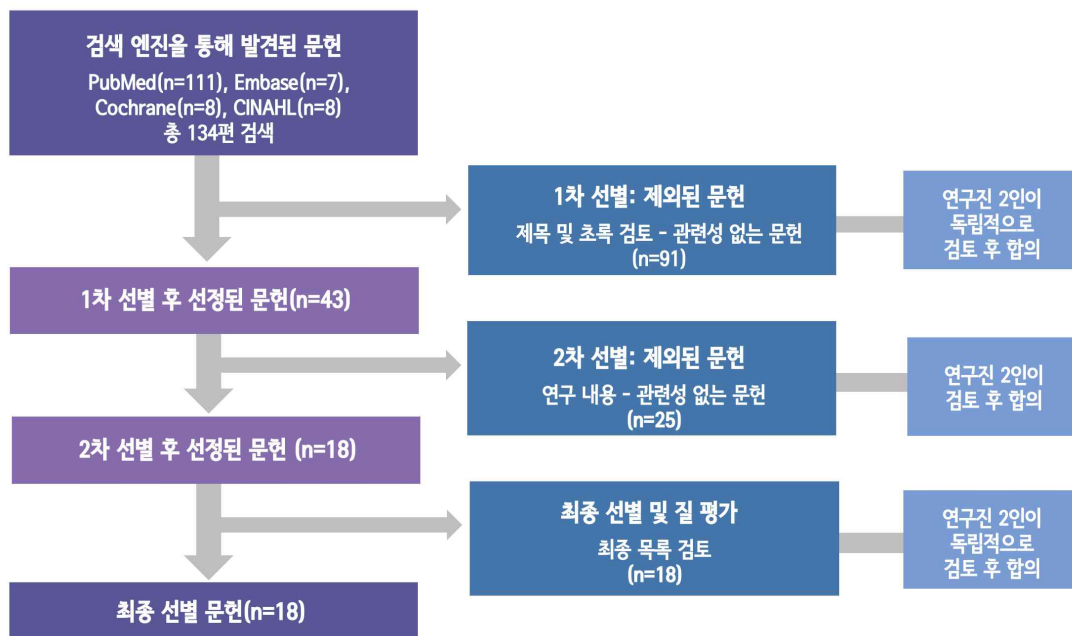


그림 7. 체계적 문헌고찰 분류 흐름도

나. 문헌 분류: 1차 선별

검색을 통해 추출한 134편의 자료를 일차적으로 선별하기 위해 연구진은 선정 및 제외 기준을 설정하였다. 1차 선별에서 연구진은 논문의 유형 및 제목을 살펴보고, 기준에 따라 문헌을 선정하였다. 먼저 제목에서 POA 지표와 무관한 내용을 제외하였다. 검색 전략에서 원저(Original article)를 제외하여 검색을 진행하

였으나, 1차 선별하는 과정에서 일부 Review article이나 Letter 형태의 논문이 포함되어 이 또한 추가로 제외하였다. 또한 원문 확보가 어렵거나 본문이 영어 이외의 언어로 된 논문도 제외 기준에 포함하였다. 총 5가지 제외 기준에 따라 연구진 1과 2는 각각 88편과 95편의 제외 논문을 선정하였다[표 16]. 서로 의견이 불일치했던 논문은 3명의 연구진이 함께 논의한 끝에 총 91편의 논문을 제외하는 것으로 결정하였다. 따라서 1차 선별을 통해 총 43편의 논문을 2차 선별 대상 논문으로 분류하였다.

표 16. 제외 기준에 따라 제외된 논문(1차 선별)

제외 기준	제외한 논문 수		
	연구진 1	연구진 2	최종
1. POA와 무관한 제목 및 내용 제외	75	82	78
2. 중복 문헌	4	4	4
3. 본문이 영어 외의 언어로 이루어진 것	0	0	0
4. 본문 확인이 안 되는 것	2	2	2
※ 원저(Original article) 외 논문 유형	7	7	7
합계	88	95	91

다. 문헌 분류: 2차 선별

1차 선별과 마찬가지로 2차 선별도 동일한 연구진 2명이 제외 기준을 세우고 그 기준에 따라 논문을 검토하는 과정을 거쳤다. 2차 선별에서는 초록을 포함하여 전체 본문을 세부적으로 검토하였다. 검토의 시간 효율성을 높이고 연구진 간의 합의 과정을 원활히 하고자 2명의 연구진이 함께 문헌을 보면서 선별작업을 진행하였다. 연구진은 중심 키워드인 정확도와 위험도 보정을 중심으로 초록과 본문을 살펴보고 기준에 따라 문헌을 선정하였다. 최종적으로 2차 선별을 통해 25편의 논문을 제외하였고, 선정된 18편의 논문을 대상으로 다음 분류 작업을 진행하였다[표 17].

표 17. 제외 기준에 따라 제외된 논문(2차 선별)

제외 기준	제외한 논문 수
핵심 주제와 관련된 결핍점이 없음	
- 정확도(타당도 및 신뢰도)	25
- 위험도 보정	
합계	25

라. 문헌 분류 및 선정: 질 평가

1차, 2차 선별 작업을 통해 걸러진 18편의 논문의 질 수준과 적절성을 알아보기 위해서 질 평가를 진행하였다. 논문의 질 평가 시 많이 활용되는 도구로는 비무작위 연구 평가도구 Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Study (RoBANS), 무작위배정비교임상시험 평가도구인 Cochrane의 Risk of bias (RoB) 관찰연구에 활용되는 STROBE checklist 등이 있다^{68,88)}. 이번 연구는 여러 연구 설계를 포괄할 수 있는 STROBE checklist를 활용하였다. STROBE checklist는 연구의 제목 및 초록, 서론, 방법, 결과, 논의, 기타 영역으로 구분되며, 연구 질 평가를 위한 22문항의 체크리스트로 구성되어 있다.

문헌 선별을 진행하였던 2명의 연구진은 STROBE checklist를 활용해 18편의 논문의 질 수준을 각각 평가하였다. 이후 연구진은 checklist 응답 중 서로 불일치되는 부분은 다시 한 번 검토하여 합의를 진행하였다. 최종적으로 합의가 된 18개 논문의 checklist를 각각 점수화하였다. 점수화하는 방법은 “충분함”, “불충분함”, “해당없음”^①의 응답 개수에 따라 백분율로 산출하는 것으로 합의하였다^②. 만약 질 평가 점수가 70점 이상일 경우 체계적 문헌고찰 목록에 포함하는 것으로 연구진은 합의하였다. 질 평가 결과 가장 높은 질 점수는 92.3점, 가장 낮은 점수는 71.4점으로 평균 83.3점으로 나타났다[표 18]. 결과적으로, 질 평가에 따라 18편의 논문 모두 문헌고찰을 위한 최종 목록에 포함하였다.

① 질 평가 하는 과정에서 논문이 STROBE checklist 항목에 맞지 않을 경우 “해당없음”으로 처리하고 질 평가 점수 산출에는 반영하지 않았음.

② 점수 환산방법 = (“충분함” 개수) / {(“충분함” 개수)+(“불충분함” 개수)} * 100

표 18. STROBE checklist를 활용한 질 평가 결과

No.	Title	score
1.	Development of a validation algorithm for 'present on admission' flagging ²⁴⁾	84.2
2.	Screening algorithms to assess the accuracy of present-on-admission coding ⁸⁹⁾	73.9
3.	Predictive Value of the Present-On-Admission Indicator for Hospital-acquired Venous Thromboembolism ⁹⁰⁾	81.5
4.	Identifying in-hospital venous thromboembolism (VTE): a comparison of claims-based approaches with the Rochester Epidemiology Project VTE cohort ⁹¹⁾	81.5
5.	Use of present-on-admission indicators for complications after total knee arthroplasty: an analysis of Medicare administrative data ⁹²⁾	89.3
6.	The accuracy of present-on-admission reporting in administrative data ⁹³⁾	86.2
7.	Diagnostic value and reliability of the present-on-admission indicator in different diagnosis groups: pilot study at a Swiss tertiary care center ⁹⁴⁾	92.3
8.	Characteristics of intensive care unit (ICU) patients with pressure ulcers present on admission, acquired in ICU or no ulceration: a retrospective cohort study ⁹⁵⁾	78.6
9.	Impact of present-on-admission indicators on risk-adjusted hospital mortality measurement ¹¹⁾	86.7
10.	Impact of the present-on-admission indicator on hospital quality measurement: experience with the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) Inpatient Quality Indicators ⁹⁶⁾	88.9
11.	Effect of Present-on-Admission (POA) Reporting Accuracy on Hospital Performance Assessments Using Risk-Adjusted Mortality ¹⁹⁾	88.9
12.	Burden of hospital-onset Clostridium difficile infection in patients discharged from Rhode Island hospitals, 2010-2011: Application of present on admission indicators ⁹⁷⁾	78.6
13.	Using present-on-admission coding to improve exclusion rules for quality metrics: the case of failure-to-rescue ⁹⁸⁾	85.7
14.	Hospital mortality risk adjustment for heart failure patients using present on admission diagnoses: improved classification and calibration ⁹⁹⁾	71.4
15.	Present-at-admission diagnoses improve mortality risk adjustment and allow more accurate assessment of the relationship between volume of lung cancer operations and mortality risk ¹⁰⁰⁾	78.6
16.	Which hospitals have significantly better or worse than expected mortality rates for acute myocardial infarction patients? Improved risk adjustment with present-at-admission diagnoses ¹¹²⁾	85.7
17.	Present-at-admission diagnoses improved mortality risk adjustment among acute myocardial infarction patients ¹⁰²⁾	85.2
18.	Incorporating Present-on-Admission Indicators in Medicare Claims to Inform Hospital Quality Measure Risk Adjustment Models ¹²⁾	82.8
Total		83.3

3. 결과

1) 연구특성표

체계적 문헌고찰을 통해 최종적으로 선정된 18편의 논문의 결과를 핵심 질문에 따라 두 가지 주요 키워드인 정확도와 위험도 보정으로 나누어 정리하였다. 전체 논문 18편 중 POA 지표의 정확도와 관련된 논문은 7편^{24,89-94})이며, 위험도 보정과 관련된 논문은 11편^{11,12,19,95-102})이었다. 문헌의 배경이 되는 국가는 미국이 15편(정확도 5편⁸⁹⁻⁹³), 위험도 보정 10편^{11,12,19,96-102})으로 대부분을 차지하고 있었고, 호주²⁴), 핀란드⁹⁵), 스위스⁹⁴)가 각 1편씩 있었다. 문헌의 연도별 발간 수는 [그림 8]과 같다. 2000년대 발간된 문헌이 총 7편^{24,89,92,96,100-102})으로, 가장 오래된 논문은 2005년에 발간되었다. 그리고 2010년대 논문이 10편^{11,19,90,91,93-95,97-99}), 2021년 이후 출간된 논문이 1편¹²)으로 확인되었다. 각 연구의 주요 특성은 [표 19]와 같다.

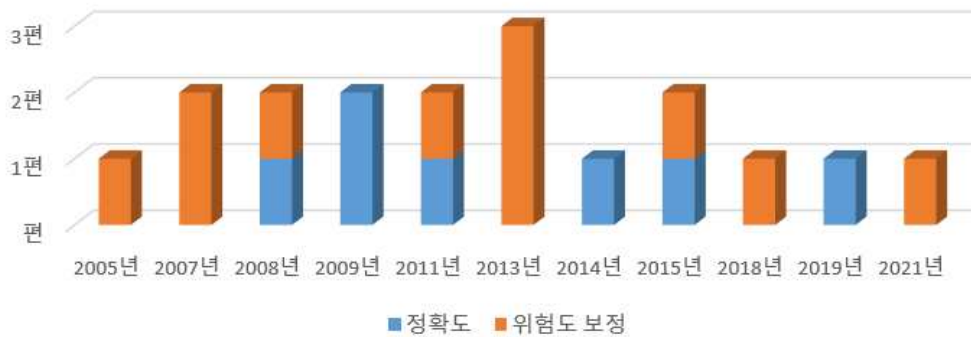


그림 8. 발간 연도별 문헌 수

표 19. 연구특성표

No.	핵심 질문	주저자 (연도/국가)	자료원	연구도구	연구방법
1	정확도 (민감도, 타당도)	Jackson, T.J. (2009/호주)	• ICD-10-AM의 모든 코드(n=18,418)	• ICD-10-AM	Fleiss' Kappa 상관분석을 활용하여 'not-POA' 코드 태깅의 타당성을 평가하기 위한 알고리즘을 개발
2	정확도 (민감도, 타당도)	Pine, M. F. (2009/미국)	• 2003~2005년에 뉴욕주 병원 퇴원환자에 대한 데이터베이스	• Screen 1~12 (POA 코드 질 평가)	POA 코드 질 평가를 위한 12가지 스크린을 활용하여 병원의 POA 코드 질 평가 진행
3	정확도 (민감도, 타당도)	Khanna, R. (2015/미국)	• 캘리포니아주 5개 병원의 퇴원환자 데이터(n=2,280)	• ICD-9-CM • UHC web-based Clinical Database Resource Manager	다변수회귀분석 및 카이제곱 검정을 활용하여 정맥 혈전 색전증(Venous thromboembolism, VTE)에 대한 POA 태깅이 정확한지 확인
4	정확도 (민감도, 타당도)	Leibson, C. L. (2008/미국)	• 1995~1998년 미네소타 주 Mayo Clinic 계열 의료기관의 퇴원환자 데이터(n=37,845)	• ICD-9-CM • Needleman/Buerhaus 알고리즘	로체스터 역학 연구 프로젝트(Rochester Epidemiology Project) 정맥혈전색전증 코호트를 황금기준으로 활용하여 POA 지표를 사용한 청구 기반 접근법의 추정된 민감도, 특이도 및 양성/음성 예측값 확인

No.	핵심 질문	주저자 (연도/국가)	자료원	연구도구	연구방법
5	정확도 (민감도, 타당도)	Cram, P. (2014/미국)	<ul style="list-style-type: none"> 2007~2009년 미국의 Medicare 파트 A 데이터: - 행위별 수가제로 수술받은 입원환자 데이터(65세 이상) ① TKA-primary (n=426,551) ② TKA-Revision (n=36,108) 	<ul style="list-style-type: none"> ICD-9-CM 코드 중 패색전증, 수술부위 출혈 및 수술부위 감염을 식별하는 데 사용되는 코드 목록 동반질환(Elixhauser) 	슬개골 전치환술(TKA-primary) 및 슬개골 재치환술(TKA-Revision)에 대한 주요 세 가지 일반적인 합병증 폐색전증, 출혈/혈중, 감염. 분산분석 및 카이제곱 검정을 활용하여 해당 합병증을 통해 정기적으로 POA 코드를 사용하는 병원과 사용하지 않는 병원의 차이를 평가
6	정확도 (민감도, 타당도)	Goldman, L. E. (2011/미국)	<ul style="list-style-type: none"> 2005년 캘리포니아주 병원에서 1차 진단 경피적 관상동맥 성형술 또는 급성심근경색으로 받은 후 2차 진단을 받은 퇴원환자 데이터(n=1,059) 	<ul style="list-style-type: none"> ICD-9-CM Reabstraction-based gold standard 	병원 특성에 따라 POA 정확도의 차이점 탐색 분석방법: McNemar 테스트, z검정, 계층적 로지스틱 회귀분석
7	기타 (신뢰도)	Triep, K. B. (2019/ 스위스)	<ul style="list-style-type: none"> 2016년 스위스 베른 대학병원 심부정맥 혈전증, 육창 궤양 또는 섬망으로 진단된 모든 입원환자 	<ul style="list-style-type: none"> 2016년 스위스 병원의 의료 통계자료 2016년 스위스 태깅지침 ICD-10-GM POA 보고 지침자료 	진단 그룹별로 2가지 방법(ICD-10-GM, POA 보고 지침자료)의 POA 지표 값을 비교 참 양성, 참 음성, 거짓 양성, 거짓 음성, 전체의 참 양성 비율, 민감도, 특이도, 양성 및 음성 예측값, 양성 및 음성 가능성 비율 및 진단 승산비 계산

No.	핵심 질문	주저자 (연도/국가)	자료원	연구도구	연구방법
8	위험도 보정	Ahtiala, M. (2018/ 핀란드)	• 2011~2015년 핀란드 대학병원의 중환자실 퇴원환자 데이터(n=8,336)	<ul style="list-style-type: none"> • Modified Jackson/Cubbin PU risk scale (mj/C) • Sequential Organ Failure Assessment score • Apache II score 	분산분석, 피셔 정확검정, 카이제곱 검정을 사용하여 입원 시 욕창이 있는 환자, ICU에서 욕창이 발생한 환자, 욕창이 없는 환자의 관계를 분석하고, Modified Jackson/Cubbin PU risk scale 및 재원 기간을 사용하여 욕창 발생 위험 및 질병의 중증도를 평가
9	위험도 보정	Dalton, J. E. (2013/미국)	• 2004~2009년 캘리포니아주의 퇴원 환자 데이터(n=24,000,000)	<ul style="list-style-type: none"> • 연구 모델(POA 활용) • ICD-9-CM 	Elastic net 로지스틱 회귀분석을 활용하여 세 가지 위험 예측 모델에서 관찰된 사망률 대비 예상 사망률(O/E)을 비교
10	위험도 보정	Glance, L. G. (2008/미국)	• 1998~2000년 캘리포니아주의 퇴원 환자 데이터(n=2,070,000)	<ul style="list-style-type: none"> • ICD-9-CM • AHRQ IQI (Inpatient Quality Indicator) software 	위양성, 위음성 오류율을 활용하여 AHRQ 사망률 측정에 기반을 둔 병원 질 평가에 대한 POA 지표의 영향 조사
11	위험도 보정	Goldman, L. E. (2015/미국)	• 2005년 캘리포니아 268개 병원의 급성심근경색환자 퇴원 및 사망 데이터(n=40,087)	<ul style="list-style-type: none"> • ICD-9-CM • Model 1 (기존 비교 모델) • Model 2 (POA 지표 통합) 	급성 심근경색증에 대한 병원 30일 사망률 기반 모델을 활용하여 POA 보고의 정확성이 급성심근경색증 사망률 평가에 미치는 영향을 확인
12	위험도 보정	Jiang, Y. (2013/미국)	• 2010~2011년 로드 아일랜드 11개 급성 치료 병원의 퇴원환자 데이터(n=225,999)	<ul style="list-style-type: none"> • ICD-9-CM 	카이제곱 검정, 피셔 정확검정 및 윌콕슨 검정을 활용 POA 지표와 성향점수매칭을 통해 병원 발병 클로스트리디움 디피실 감염여부를 조사하여 사망률, 재원 기간 및 비용의 그룹 간 차이 측정

No.	핵심 질문	주저자 (연도/국가)	자료원	연구도구	연구방법
13	위험도 보정	Needleman, J. B. (2013/미국)	• 2000~2002년 캘리포니아 병원의 퇴원환자 데이터(n=11,587,036)	• Needleman/Buerhaus 알고리즘	로지스틱 회귀를 사용하여 환자의 사망 위험을 추정하고 해당 회귀의 지수를 AHRQ failure-to-rescue measure의 회귀 분석에서 환자 수준 사망 위험의 척도로 사용
14	위험도 보정	Stukenborg, G. J. (2011/미국)	• 2007년 캘리포니아 365개 병원의 심부전 퇴원환자 데이터(n=91,511)	• all POA model • APRDRG POA model	POA로 보고된 모든 ICD-9-CM 진단코드에 대해 빈도 수를 계산하여 각 진단코드의 유무를 식별하기 위해 이분법적 지표변수를 개발 다변수 로지스틱 회귀 분석을 사용하여 환자 연령 그룹, 성별 및 자주 발생하는 진단코드에 따라 입원환자 사망률 추정
15	위험도 보정	Stukenborg, G. J. (2005/미국)	• 1996~1999년 캘리포니아 330개 병원의 폐암 수술 입원환자 데이터(n=14,456)	• 연구 모델(POA 활용) • Charlson comorbidity index(CCI) • Elixhauser comorbidity index(ECI)	임상 분류 시스템(Clinical Classification System)을 사용하여 범주로 그룹화, 개별 코드를 요약 범주를 통계 모델의 공변량으로 사용하여 병원 발생 사망률을 위험도 보정 후 분석
16	위험도 보정	Stukenborg, G. J. (2007/미국)	• 1996~1998년 캘리포니아 병원의 급성심근경색 입원환자 데이터(n=120,706)	• 캘리포니아 병원 결과 프로젝트 모델(사망률 위험조정 모델) ① Model A ② Model B • POA 진단모델	캘리포니아 Model A을 사용하여 특정 병원과 관련된 사망률을 비교하여 환자 사망률 위험의 차이를 보정하고 POA 진단모델을 사용하여 계산한 동일한 병원의 보정된 사망 확률과 비교

No.	핵심 질문	주저자 (연도/국가)	자료원	연구도구	연구방법
17	위험도 보정	Stukenborg, G. J. (2007/미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 1996~1999년 캘리포니아 병원 급성심근경색 환자 데이터(n=239,618) 	<ul style="list-style-type: none"> • 캘리포니아 병원 결과 프로젝트 모델(사망률 위험보정 모델) ① Model A ② Model B • 현재 입원 진단의 Clinical classifications software(CCS) 범주 • Charlson comorbidity index(CCI) • Elixhauser comorbidity index(ECI) 	캘리포니아 주에서 병원 급성심근경색 사망률 결과를 평가하는 데 사용된 두 가지 사망률 위험 보정 모델, 이전 연구에서 사용된 다른 두 모델과 새롭게 개발된 모델을 비교
18	위험도 보정	Triche, E. W. X. (2021/미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2015~2018년 전국 CMS 청구 데이터 - 급성 심근경색증, 심부전 또는 폐렴 입원환자(65세 이상 Medicare 행위별 수가제 및 재향 군인 관리국 수혜자/n=6,027,988) 	<ul style="list-style-type: none"> • CMS 재입원 알고리즘 version 4.0 	병원 수준에서 POA 코드를 통합하는 것과 관련된 결과를 평가하기 위해, 현재 CMS 모델 (Complications of care 알고리즘)과 POA 지표를 사용한 모델의 표준화 사망률과 표준화 재입원율의 변화 비교

2) 연구결과표

가. POA 지표의 정확도 관련 문헌

POA 지표(이하 POA)의 정확도와 관련된 총 7편의 문헌 결과를 분석하였다[표 20]. 구체적으로 태깅의 정확도를 살펴보기 위한 스크리닝 도구를 개발한 2편^{24,89)}의 문헌을 세부적으로 고찰하였다. 그리고 수집된 POA 지표 정확도, 구체적으로 POA의 타당도와 관련된 문헌 4편⁹⁰⁻⁹³⁾과 신뢰도 관련 문헌 1편⁹⁴⁾을 살펴보았다.

(1) POA 지표의 정확도 검토를 위한 도구 개발

2편의 논문에서는 POA 지표의 정확도를 살펴보기 위한 도구를 개발하였다. Jackson 외(2009)²⁴⁾는 호주의 ICD-10-AM 진단코드 목록에서 Y코드 가능성이 높은 진단코드를 분류하는 알고리즘을 개발하였다. 알고리즘 개발 방법론은 이론적 배경에서 다루었다. 총 18,418개의 ICD-10-AM 진단코드 중 10,411개(56.5%)의 진단코드가 POA에 해당하는 알고리즘에 포함되었다. 이를 활용하여 ICD-10-AM 기준으로 Vic Prefix의 접두사 'C'(=POA N코드)에 해당하는 진단코드(4,345개)의 타당성을 살펴본 결과, 68.0%(2,956개)가 알고리즘에 유효한 것으로 확인되었다. 그리고 알고리즘을 활용하여 2005년, 2006년 빅토리아 주 386,048개 청구자료의 POA 태깅을 검토하였고, 이 중 362,350개(96.1%)가 유효한 것으로 나타났다.

다른 논문에서는 2003년부터 2005년까지의 뉴욕 청구자료를 활용하여 POA 질을 확인하는 12가지의 스크리닝 도구를 개발하였다⁸⁹⁾. POA 질 평가를 위한 입원 유형은 주상병으로 식별된 고위험 입원, 예정된 수술(입원 2일 내 시행되는 7개의 저위험 시술)에 해당하는 입원, 출산 입원, 총 3가지 범주로 구분하였다. 고위험 입원과 관련된 스크린은 1번, 4번, 5번, 6번이며, 예정된 수술에 해당하는 입원은 2번, 7번, 8번, 9번 스크린이다. 그리고 마지막으로 출산 입원에 해당하는 스크린은 3번, 10번, 11번, 12번으로 나타났다.

2가지의 스크리닝 도구 중 POA 식별에 중점을 둔 도구는 1번, 2번, 3번, 10번, 11번에 해당하였다. 먼저 스크리닝 1번, 2번, 3번은 각 3가지 입원 유형에 따른 만성질환 코드를 식별하였다. 만성질환은 질환 특성상 POA 가능성이 높음에도 불구하고 일부 병원은 2.0% 이상을 '병원 발생(Hospital-acquired)'으로 지정(부적격)하였다. 이에 따라 스크리닝 의료기관 중 1번은 8.1%, 2번은 9.8%, 3번은 42.6%에 해당하는 의료기관이 부적격에 해당하였다. 그리고 10번은 입원 시 나타나는 산과질환을 식별하고, 3.0% 이상 '병원 발생'으로 지정될 경우 부적격으로 간주하였으며, 36.6%의 의료기관이 부적격 결과를 나타내었다. 스크리닝 11번은 입원 분만이 발생하지 않았음을 나타내는 5자리의 산과 진단코드가 0.5% 이상인 경우 부적격으로 간주하였으며, 12.7%의 의료기관이 부적격에 해당하였다.

(2) POA 지표의 타당도 검토

Ghazvinian 외(2015)⁹⁰⁾는 병원에서 치명적인 합병증에 해당하는 정맥혈전색전증(Venous thromboembolism, VTE)의 POA 태깅의 타당도를 분석하였다⁹⁰⁾. Y코드로 입력된 VTE 사례 중 73.5%만이 입원 시 상병으로 확인되었다. 반대로 N코드로 입력된 VTE 사례 중 57.1%만이 병원 발생 질환에 해당하였고, 17.1%는 입원 시 상병으로 확인되었다. 또 질환의 발생 위치에 따라 양성예측값(PPV)의 차이가 발생하였다(site 3: 66.7%, site 1: 81.0%).

VTE와 POA 타당도를 연구한 다른 논문에서는 병원에서 발생한 VTE를 구분하기 위해 POA와 Exclusion rule(Needleman/Buerhaus 알고리즘을 적용)을 비교하였다⁹¹⁾. Exclusion rule을 활용하여 병원 발생 VTE를 구분한 양성예측값은 34.6%에 불과하였으나, POA를 활용하여 구분한 양성예측값은 74.4%로 나타났다. 반면, 병원 발생 VTE를 식별하는 민감도(Sensitivity)의 경우 Exclusion rule은 73.5%로 나타났지만 POA 활용방식에서는 38.2%로 낮은 수준이었다. 그러나 병원 발생 VTE를 식별하는 특이도(Specificity)는 99.9%로 높게 나타났다.

또 다른 논문에서는 슬관절 전치환술(Total knee arthroplasty, TKA)의 주요 합병증에 따라 POA 태깅을 조사하였고, 합병증 별로 POA 태깅의 일부가 불완전한 것으로 나타났다⁹²⁾. 예를 들어 1차 TKA 시 발생한 합병증 별로 불완전한 POA 태깅은 폐색전증 35.5%, 출혈 37.7%, 감염 34.0%로 나타났다. 의료기관별로 유효한 POA 지표가 보고된(Y, N, U, W로 태깅된 사례) 비중을 조사한 결과, 전체 2,617개소 병원 중 합병증이 동반된 TKA에 유효한 POA 지표가 보고된 사례가 25.0% 이하인 병원은 709개소(27.1%)로 나타났다. 반면, 합병증이 동반된 TKA에 유효한 POA 지표가 보고된 사례가 75.0% 이상인 병원은 654개소(25.0%)로 나타났다. 그러나 이같은 차이가 병원 규모가 크거나 교육 병원이라고 해서 POA 태깅의 완전성이 높다는 근거를 발견할 수 없었다.

마지막으로 한 논문에서는 경피경관 관상동맥 성형술을 받거나 급성심근경색을 주상병으로 진단받은 환자들의 부상병에 대한 POA 보고의 정확성을 살펴보았다⁹³⁾. 환자 퇴원 데이터와 연구에서 개발한 최적 기준을 비교한 결과, POA 정확성에 대한 일치율이 74.3%로 나타났다. 의료기관의 유형에 따라 살펴보면, 영리병원에서 부진단을 POA로 과대보고할 가능성이 더 높았다(OR:1.96, CI: 1.11-3.44). 반면 교육병원에서는 부진단을 POA로 과소보고할 가능성이 높았다(OR: 2.61; CI: 1.36-5.03). 전반적으로 의료기관의 13.7%가 과대보고를 하고 11.8%는 과소보고하는 경향을 확인할 수 있었다. 그러나 병원의 경제적 이익, 병상 수, Medicaid 환급에 해당하는 퇴원율에 따라 POA 보고 정확성의 통계적으로 유의미한 연관성은 없었다.

(3) POA 지표의 신뢰도 검토

한 논문은 POA 지표의 신뢰도와 관련된 내용을 다루고 있었다⁹⁴⁾. 해당 연구에서는 하지 심부정맥혈전증, 욕창, 섬망, 3가지의 진단 그룹에 대한 POA 지표값을 살펴보았다. POA 지정을 위해 코딩전문가가 POA 보고 지침과 가이드라인을 기반으로 POA 지표를 적용하는 방법과 의료전문가가 환자보고서를 검토하여 POA 지표를 지정하는 2가지 방법으로 연구를 진행하였다. 두 평가방법(코딩전문가, 의료전문가) 간의 POA 지표값을 측정한 결과, 코딩전문가는 전체 134건의 사례 중 POA인 경우가 95건, Non-POA가 39건으로 나타났으며, 의료전문가는 POA인 경우가 90건, Non-POA가 44건으로 확인되었다. 전체 사례 건 기준으로 두 평가방법의 신뢰도를 비교한 결과, Kappa값이 0.713으로 평가방법 간의 중간 수준의 신뢰도가 있음을 밝혔다. 그러나 3가지 진단 하위코드(하지 심부정맥혈전증, 욕창, 섬망)별 신뢰도가 각각 0.630, 0.716, 0.558로 일부 차이가 있음을 확인하였다.

표 20. 정확도(민감도 및 타당도) 관련 논문의 주요 결과 및 결론

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
1	POA 지표, T. J. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • 3명 중 2명 이상의 검토자가 동의하는 방법을 통해 18,418개의 진단코드 중 10,567개의 코드가 병원 획득 가능성이 낮은(POA Y 가능성) 알고리즘 제외 코드로 선정되었음. • 알고리즘을 활용하여 Victorian Admitted Episodes Dataset의 플래그(=POA 지표)가 지정된 코드의 타당성을 확인할 결과, 68.0%는 유효하였음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 진단 발생 시기에 대한 POA 지표 변수는 병원 질 개선 프로그램을 위해 일상적으로 태깅된 데이터의 사용을 크게 확장할 수 있음 • 알고리즘을 통해 non-POA 정보의 일상적인 사용에 대한 데이터 타당성을 향상시키는 태깅 표준 및 코드 교육의 개발 원칙을 구현할 수 있음
2	Pine, M. F. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • 각 스크리닝에 따라 평가된 병원 성과의 부적격 병원 비율 ① 스크린: 17.5%, ② 스크린: 23.1%, ③ 스크린: 3.94%, ④ 스크린: 28.3%, ⑤ 스크린: 16.6%, ⑥ 스크린: 17.4%, ⑦ 스크린: 38.9%, ⑧ 스크린: 3.2% ⑨ 스크린: 18.5%, ⑩ 스크린: 36.6%, ⑪ 스크린: 12.7%, ⑫ 스크린 58.5% • POA 2차 진단이 10% 미만 Unknown으로 지정된 204개의 병원에 대한 종합 점수 계산 - 90점 이상 39%, 80점 이상 25%, 70점 이상 16%, 60점 이상 12%, 60점 이하 8% 	<ul style="list-style-type: none"> • 질평가를 통해 POA 태깅의 타당성은 병원마다 상당한 차이가 있음을 확인하였음 ※ ①, ②, ③번 스크린은 Hospital-acquired 2% 이상과 Unknown 10% 이상인 의료기관 비중의 합산
3	Khanna, R. R. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • HA-VTE (Hospital-associated venous thromboembolism)와 Non HA-VTE의 POA 태깅 예측값 (1) 전체: ① HA-VTE(74.9%) ② Non HA-VTE(73.5%) (2) 발생부위: ① HA-VTE(57.7~89.3%) ② Non-A-VTE(66.7~82.1%) • 실제 HA-VTE 코드의 59%가 POA=Y/W로 잘못 플래그 된 것으로 추정됨 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 'W' 코드 및 'U' 코드를 자주 사용하고 코더에 대한 균일한 표준을 제공하면, 오류 빈도를 줄이고 HA-VTE 및 Non-HA-VTE에 대한 POA 지표의 예측도를 향상할 것임
4	Leibson, C. L. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • POA를 활용한 제외규칙의 타당도 확인 (1) 음성예측도(제외규칙/지표변수): 99.9% / 99.8% (2) 특이도(제외규칙/지표변수): 99.6% / 99.9% (3) 양성예측도(제외규칙/지표변수): 34.6% / 74.4% (4) 민감도(제외규칙/지표변수): 73.5% / 38.2% 	<ul style="list-style-type: none"> • 양성예측값: POA 지표 > 제외 규칙. 그러나 Hospital Report Cards나 성과 지불 등 누락된 사례로 인한 영향이 큰 영역에서는 POA 지표의 민감도가 낮음 • POA 지표를 포함하여 HAC 식별을 위한 청구자료의 정확성을 높이기 위해 의무 기록시 의료인과 코더의 주의가 필요

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
5	Cram, P. (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • 슬관절 전치환술 주요 합병증에 대한 POA 태깅의 30~45%가 불완전하였음 • 각 입원 기준에 따라 TKA-primary 3가지 합병증의 POA N 태깅 비율 (1) 기준 입원(Index admission) 중 TKA-primary 합병증 POA 태깅 <ul style="list-style-type: none"> ① 폐색전증: 57.8% ② 출혈/혈중: 52.6% ③ 수술 부위 감염: 19.1% (2) 재입원(수술 후 90일 이내) 시 TKA-primary 합병증 POA 태깅 <ul style="list-style-type: none"> ① 폐색전증: 3.0% ② 출혈/혈중: 7.7% ③ 수술 부위 감염: 0.9% (3) 기준 입원(Index admission) 중 재수술 TKA-primary 합병증 POA 태깅 <ul style="list-style-type: none"> ① 폐색전증: 52.2% ② 출혈/혈중: 37.8% ③ 수술 부위 감염: 2.0% (4) 재입원(90일) 시 재수술 TKA-primary 합병증 POA 태깅 <ul style="list-style-type: none"> ① 폐색전증: 64.0% ② 출혈/혈중: 43.9% ③ 수술 부위 감염: 66.7% 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표는 슬관절 전치환술 후 결과를 평가하기 위한 Medicare 데이터의 가치를 크게 향상시킬 수 있음 • POA 지표는 슬관절 전치환술 결과와 질에 대한 이해를 높이는 중요한 정보를 추가하는 역할을 함
6	Goldman, L. E. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • 황금기준과 환자퇴원기록 사이의 부상병에 대한 POA 보고에서 74.3% 일치율 확인함 • 전반적인 POA 보고 정확도: ① 과다보고: 13.8% ② 과소보고: 11.9% • 병원 특성에 따른 POA 보고 정확도 (1) 교육병원: ① 과다보고: 12.0% ② 과소보고: 18.5% (2) 영리병원: ① 과다보고: 18.8% ② 과소보고: 8.5% (3) 비영리병원: ① 과다보고: 12.4% ② 과소보고: 12.8% 	<ul style="list-style-type: none"> • 부상병에 대한 POA 보고는 어느 정도 정확성을 보이지만, 의료기관에 따라 달라짐 • 지불과 관련된 병원 평가에서 POA 지표를 사용하기 전에 POA 보고 정확도 개선이 선행되어야 함
7	Triep, K. B. (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 사례 건수에서 POA Y 지정 비율은 코딩전문가(95건)와 의료전문가(90건) 방법 모두 유사한 수준을 보였음. (1) 하지 심부정맥혈전증: 코딩전문가 39건, 의료전문가 40건 (2) 욕창: 코딩전문가 28건, 의료전문가 18건 (3) 섬망: 코딩전문가 28건, 의료전문가 22건 • 전체 사례 건수에서 코딩전문가와 의료전문가 방법 간의 신뢰도는 0.713으로 중간 수준의 신뢰도를 나타냈었음 : 하지 심부정맥혈전증(0.630), 욕창(0.716), 섬망(0.558) 	<ul style="list-style-type: none"> • 신뢰도를 높이기 위해서는 POA 지표의 문서화 및 코딩 표준을 개선할 필요가 있음. 또 전문가 수준의 기준을 충족하는 문서에서 충분한 정보를 얻고 POA 태깅의 신뢰도를 높이기 위해서는 진단시기를 명확히 문서화 할 필요가 있음.

나. POA 지표의 위험도 보정 관련 문헌

POA 지표와 위험도 보정의 연관성을 살펴본 논문은 총 11편으로 나타났다[표 21]. 대다수의 연구가 POA 지표를 위험도 보정 모델에 적용하였을 때 결과지표에 나타나는 영향을 분석하였다. 위험도 보정에서 활용한 결과지표의 변수에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다. 보정 모델 중 가장 많이 활용된 사망률은 8편^{12,19,97-102}이며, 재원 기간을 활용한 논문은 3편^{95,97,98}으로 확인되었다. 이외에도 비용⁹⁷과 재입원율¹²을 살펴본 논문도 있었다.

논문에서 다루었던 합병증의 종류에 따라 급성심근경색증^{12,19,102}을 다룬 문헌이 가장 많았으며, 뇌졸중 합병증⁹⁶, 욕창⁹⁵, 클로스트리디움 디피실 감염⁹⁷을 살펴본 논문도 있었다. 총 11편의 위험도 보정 관련 논문 고찰을 통해 핵심질문인 ‘POA 지표가 위험도 보정에 어떠한 영향을 미치는가’에 대한 결과를 다음과 같이 3가지 범주로 구분하여 정리하였다.

(1) POA 지표를 위험도 보정에 활용 시 결과지표에 미치는 영향

위험도 보정에 POA 지표를 적용할 경우 결과지표가 개선된다는 결론을 제시한 논문이 총 9편^{11,12,95,97-102}으로 나타났다. 사망률을 기준으로 보았을 때, 한 논문⁹⁸에서는 POA 지표를 활용한 위험도 보정 모델이 기존 모델을 통해 산출한 심부전 환자의 예측사망률 54.6%를 올바르게 재분류하였음을 언급하였다. 폐암 수술량과 사망률의 상관관계를 살펴본 논문¹⁰⁰에서는 1년 내 수술량이 10회에서 20회 또는 30회로 증가하였을 때 보정된 병원 내 사망률이 유의하게 감소한 것으로 보고하였다(20회: 10% 감소, 30회: 16% 감소). 또 병원에서 감염이 발생한 환자(11.2%)가 기저질환으로 발생한 환자(2.3%)에 비해 사망률이 높았다는 결과를 제시하였다⁹⁷. 이외에도 일부 문헌에서는 POA 지표를 위험도 보정 모델에 적용하여 급성심근경색^{12,101,102}, 심부전¹², 폐렴¹² 환자의 예측사망률 이상 수치를 확인하였다.

POA 지표를 위험도 보정에 활용하여 이상치 사망률을 가진 병원 분포를 확인한 논문도 있었다^{99,101}. 한 논문에서는 POA 지표를 위험도 보정 모델을 활용하였을 때 예상보다 높은 사망률로 확인된 병원 수의 약 50%가 감소하였다고 보고하였다⁹⁹. 다른 논문에서도 POA 지표를 활용하였을 때 예측사망률 이상 수치 병원(8.5%)을 식별하였다는 결과를 제시하였다¹⁰¹.

재원 기간을 다룬 문헌에서는 2011년부터 2013년 자료와 2014년부터 2015년 자료에서 모두 중환자실 체류 시 욕창이 발생하는 환자(83.2%, 98.1%)보다 입원 시 욕창이 있는 환자(63.4%, 71.8%)의 장기 입원 비율이 낮은 것으로 보고하였다⁹⁵. 또 병원 발생 합병증 환자(13.1일)보다 기저질환이 있는 환자(8.4일)의 재원 기간이 짧은 것으로 나타났다⁹⁸. 이는 클로스트리디움 디피실 감염 발생 시기에 따른 재원 기간을 비교한 논문에서도 비슷한 결과(HAC: 18.9일, 기저질환: 4.9일)를 보

였다⁹⁷⁾. 진료비도 재원 기간과 마찬가지로 병원 내 감염이 발생한 환자(\$34,736)가 그렇지 않은 감염 환자(\$17,111)보다 비용 부담이 큰 것으로 밝혀졌다⁹⁷⁾.

(2) POA 지표를 위험도 보정 활용 시 모델의 유용성

POA 지표를 활용한 위험도 보정 모델의 설명력(C-통계량)을^① 보여주는 논문은 총 5편으로 나타났다^{11,12,98,100,102)}. 그중 3편의 논문^{11,100,102)}에서는 위험도 보정 모델의 C-통계량이 모두 0.7 이상(0.9¹¹⁾, 0.73¹⁰⁰⁾, 0.86¹⁰²⁾)으로 보고되었다. 한 논문에서는 급성심근경색, 심부전, 폐렴 재입원을 모델의 C-통계량은 0.7 이하로 나타났으며, 사망률 모델의 C-통계량이 0.7 이상 또는 근사치를 보였다¹²⁾. 그러나 모든 논문에서 모델의 유용성이 높았던 것은 아니다. 그 예로 한 논문에서는 질환에 따라 일부 차이는 있지만, 전체적인 C-통계량이 0.7 이하의 유용성을 보였다⁹⁸⁾. 질환군 중 급성심부전은 0.501로 C-통계량이 가장 낮았고, 폐혈증은 0.678로 가장 높은 값임에도 0.7 이하의 C-통계량을 보였다.

(3) POA 지표를 위험도 보정에 활용 시 의료기관 평가에 미치는 영향

POA 지표를 위험도 보정에 활용하고 이를 기반으로 산출한 결과지표는 의료기관 평가에 어떠한 영향을 미치는지 살펴본 문헌도 있었다. 위험도 보정 사망률을 통해 의료기관 질을 평가한 연구에서 POA를 포함한 자료와 기존 행정 자료를 활용하여 질 평가를 시행하였을 때, 의료기관 질 분류에 있어 차이가 발생하였음을 언급하였다. 예를 들어, 질환에 따라 기존 행정 자료에서 양질로 평가되었던 의료기관의 27~94%가 POA 자료를 활용하였을 때 중간 또는 낮은 질의 의료기관으로 재분류된 것을 확인할 수 있었다⁹⁶⁾. 급성심근경색 사망률을 비교한 논문에서는 POA를 활용한 위험도 보정 모델과 비교군 모델의 사망률에 대한 의료기관 순위 차이가 존재하였음을 밝혔다. 한편으로는 이러한 차이가 POA 지표의 정확성으로부터 큰 영향을 받지 않는다는 시사점을 제기하였다¹⁹⁾.

① 위험도 보정 모델의 유용성을 알아보기 위한 방법은 보편적으로 C-통계량(C-Statistics)을 측정하는 것이다. C-통계량은 0.7 이상일 경우 위험도 보정 모델의 성능이 유용한 것으로 해석되며, 0.8 이상은 모델의 성능이 우수한 것으로 간주된다¹⁰³⁾.

표 21. 위험도 보정 관련 논문의 주요 결과 및 결론

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
8	Ahtiala, M. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • SOFA 점수를 기준으로 입원 시 욕창 환자와 중환자실 체류 중 발생 욕창 환자 간의 욕창 심각도에는 차이가 없었음 • 중환자실에서 욕창이 발생한 환자는 입원 시 욕창이 있는 환자보다 평균 Apache 점수가 유의하게 더 높았음(P<0.001) • 2011-2013년과 2014~2015년 더 긴 재원 기간을 보인 환자의 비율은 입원 시 욕창이 있는 환자보다 중환자실에서 욕창이 발생한 환자군에서 유의하게 더 컸음(P<0.0001). <ul style="list-style-type: none"> ① PUsPoA: 63.4(2011~2013년)/ 71.8(2014~2015년) ② ICAPU: 83.2(2011~2013년) / 98.1(2014~2015년) 	<ul style="list-style-type: none"> • 중환자실 입원 중에 욕창이 발생하지 않는 환자는 입원 시 욕창이 있거나 중환자실 체류 중에 욕창을 획득한 환자보다 중증도가 낮음 • 입원 시 욕창이 있거나 중환자실 체류 중에 욕창을 획득한 환자 그룹은 동일한 중증도의 질병을 가짐
9	Dalton, J. E. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • 비교하고자 하는 위험도 보정 모델의 모두 설명력이 좋았음. - C-통계량: POA Risk모델(0.958), All Code Risk모델(0.981) • 교정 성능이 POARisk 및 AllCodeRisk 모델에 대해 일반적으로 향상되었음. • All Code Risk는 POA Risk 모델 비율의 차이 및 수정된 RSI 모델보다 사망률을 더 잘 식별하였음. 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표 태깅을 고려하면 병원 성과 측정이 의미 있게 개선됨 • POA 지표를 사용할 수 있는 경우 위험 조정에 POA Risk 모델을 사용해야 함

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
10	Glance, L. G. (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표의 사용 여부에 따라 계산된 위험도 보정 사망률의 비교는 불일치가 높았음. ① 관상동맥우회술(ICC = 0.46), ② 고관절치환술(ICC = 0.63), ③ 췌장 절제술(ICC = 0.29), ④ 식도 절제술(ICC = 0.26) • POA 지표가 없는 행정 자료를 이용하여 높은 수준의 질 병원으로 분류된 병원의 28%(뇌졸중)~94%(관상동맥우회술)가 POA 지표를 포함한 행정 자료로 분석한 경우에는 중간 또는 낮은 수준의 질 병원으로 재분류됨. • POA 지표를 포함한 행정 자료에서는 낮은 수준의 질 병원으로 분류된 병원의 25%(울혈성 심부전)~76%(경피적 관상동맥 중재술)가 POA 지표가 없는 행정 데이터를 사용할 경우 중간 수준의 질 병원으로 오 분류됨 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표는 위험도 보정 모델의 능력을 증진하며, POA 지표가 포함된 행정 자료는 병원의 질 개선을 위한 기반이 될 수 있음 • 데이터가 질 보고를 위한 정보 인프라 역할을 하려면 관리 데이터의 질을 향상시킬 필요가 있음 • 모든 입원환자의 청구 데이터에 POA 지표의 활용 확장이 필요함
11	Goldman, L. E. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • 268개 병원에서 30일 이내 사망률(30-day mortality) 순위를 Model 1(POA 지표 활용)과 Model 2를 비교하면 67개 병원(25%)의 순위가 10% 이상 차이가 났음 ① 10% 이상 증가: 13.4%의 병원 ② 10% 이상 감소: 11.6%의 병원 • Model 1과 Model 2의 차이에는 POA 과다보고(4%)가 작은 영향을 미쳤으며, 과소보고(0.6%)은 거의 영향을 미치지 않았음. • POA 지표가 추가되면 병원 특성에 따라 병원 평가 순위에 영향을 미칠 수 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표를 위험도 보정 모델에 통합하면 병원 평가에 큰 영향을 미칠 수 있음 • POA 지표의 정확도가 향상되면 POA 지표 활용 여부에 따른 위험도 보정 모델 간의 부정확성 차이가 감소함
12	Jiang, Y. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • 성향점수매칭의 모델 설명력: C-통계량 = 0.822 • 병원 발생 클로스트리디움 디피실 감염(CDI) 환자와 감염이 없는 환자 비교 ① 병원 발생 CDI 환자 사망률이 더 높음(11.2% vs 8.1%; P = .0004), ② 병원 발생 CDI 환자 재원 기간이 더 많음(18.9 vs 8.6일; P<.0001) ③ 병원 발생 CDI 환자 비용이 더 많이 듦(\$34,736 vs \$17,111; P< .0001) 	<ul style="list-style-type: none"> • 퇴원환자 데이터(Hospital Discharge Database, HDD)는 병원 발생 클로스트리디움 디피실 감염 예방을 위한 개입의 효율성을 평가하는데 사용될 수 있음

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
13	Needle man, J. B. (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • POA 동반질환 환자와 병원 합병증 발생 환자 사망률, 재원 기간 비교 (1) POA (동반질환) 사망률 / HAC 사망률 / 위험조정 <ul style="list-style-type: none"> ① 급성신부전(23%/31%/6.1), ② 심부정맥혈전증(7%/14%/5.4), ③ 위장출혈(6%/17%/8.4), ④ 폐렴(14%/17%/2.5), ⑤ 심정지(49%/54%/3.8), ⑥ 패혈증 (28%/39%/7.9) ⑦ all failure-to-rescue 13/22(7.6) (2) POA (동반질환) 재원 기간 / HAC 재원 기간 / 위험조정 <ul style="list-style-type: none"> ① 급성신부전(11.5일/15.4일/3.3), ② 심부정맥혈전증(8.8일/15.5일/4.8), ③ GI출혈(7.6일/15.0일/5.8) ④ 폐렴(11.4일/16.1일/3.8), ⑤ 심정지(9.1일/12.1일/2.3), ⑥ 패혈증 (12.8일/20일/5.4), ⑦ all failure-to-rescue(8.4일/14.1일/4.5) • C-통계량: 패혈증을 제외하고 6가지 합병증에서 3개의 POA 정보 제외 규칙은 AHRQ 규칙보다 C-통계량이 높았음. • 3개의 POA 정보 제외 규칙은 AHRQ 규칙보다 올바르게 POA로 올바르게 플래그를 지정함. 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표에 기반을 둔 제외 구성(AHRQ 제외 규칙)은 입원 시 상병 합병증을 식별하는 규칙을 크게 개선하였음
14	Stukenb org, G. J. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • IDI(Integrated Discrimination Improvement) 지수에 대한 결과는 All POA model에서 추정된 입원환자 사망 확률을 사용하면 민감도와 특이도가 전반적으로 매우 크게 향상됨. - All POA 모델은 원래 APR-DRG POA 모델을 사용하여 평가된 환자의 54.6%를 올바르게 재 분류함 • 예상보다 높은 사망률(이상치)이 식별된 병원 수 <ul style="list-style-type: none"> ① All POA 모델(28개, 7.7%) ② APR-DRG POA 모델(40개, 10.9%) • APR-DRG POA 모델에 의해 예상보다 높은 비율로 확인된 40개 병원 중 절반만이 All POA 모델에 의해 확인되었음. • All POA 모델의 위험 조정 사망률이 APR-DRG POA 모델의 사망률보다 낮았음. • 두 모델간의 kappa 값: 0.57(적당함) 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표를 포괄적으로 사용하면 사망률 위험 조정 방법의 성능이 향상될 수 있음

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
15	Stukenb org. G. J. (2005)	<ul style="list-style-type: none"> • 위험도 보정 모델의 C-통계량 <ul style="list-style-type: none"> ① Present-at-admission diagnoses: 0.73, ② Charlson comorbidity index: 0.72 ③ Elixhauser comorbidity index: 0.68 • 이전 12개월 수술량과 사망률은 통계적으로 유의미한 예측인자가 아닌 것으로 나타남(Present-at-admission diagnoses(P=0.08)) • 수술량 증가와 보정된 사망률과의 관계 <ul style="list-style-type: none"> ① 12개월 수술량이 10회에서 20회로 증가했을 때의 보정된 병원 내 사망 확률이 통계적으로 유의하게 10% 감소했음(OR: 0.90; 95% CI: 0.80-1.01). ② 12개월 동안의 수술량이 10회에서 30회로 증가했을 때 보정된 병원 내 사망 확률이 통계적으로 유의하게 16% 감소했음(OR: 0.84; 95% CI: 0.71-1.00). • POA 모델은 다른 2개의 모델보다 식별력이 높은 사망률을 보였으며 병원 내 관찰된 사망에 대한 변동성을 더 많이 설명했음 	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표는 사망률 위험도 보정을 개선하는데 사용할 수 있으며 수술 절차의 횟수와 사망률 위험 간의 관계를 정확하게 평가할 수 있음
16	Stukenb org. G. J. (2007)	<p>(1) 확률 임계값 0.01에 고정효과 두 모델(캘리포니아 모델 A, POA 모델)의 예상 표준화 사망률이 기존보고서에 나온 수치를 기준으로 수치가 다른 병원 개수(고정효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 416개 병원 중 예상보다 좋은 것으로 식별된 병원수: A(19개), POA 모델(12개), ② 416개 병원 중 예상보다 나쁜 것으로 식별된 병원수: A(36개), POA 모델(23개) <p>- 두 모델 간의 일치도인 kappa 통계량은 0.42(Moderate)</p> <p>(2) 확률 임계값 0.01에 고정효과 두 모델의 예상 표준화 사망률이 기존보고서에 나온 수치를 기준으로 수치가 다른 병원 개수(무작위효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 16개 병원 중 예상보다 좋은 것으로 식별된 병원수: A(19개), POA 모델(10개), ② 416개 병원 중 예상보다 나쁜 것으로 식별된 병원수: A(6개), POA 모델(9개) <p>- 두 모델 간의 일치도인 kappa 값은 0.43(Moderate)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • POA 지표를 활용한 위험도 보정 모델은 캘리포니아 모델 A보다 이상치로 식별된 병원이 더 적었음. 즉, 기준 사망 위험을 특성화하기 위해 POA를 사용하면 통계적 성능이 크게 향상될 수 있음

No.	주저자 (연도)	주요 결과	결론
17	Stukenb org, G. J. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 입원 진단을 사용하는 CCS 모델은 다른 모델보다 사망률 식별력이 높았으며 더 높은 설명력을 가졌음. • 각 모델의 C-통계량 <ul style="list-style-type: none"> ① CCS categories of present-at-admission diagnoses(0.86), ② 캘리포니아 모델 A(0.77), ③ 캘리포니아 모델 B(0.86), ④ Elixhauser comorbidity index(0.80) ⑤ Charlson comorbidity index(0.74), • 모델의 보정차트를 보면, 100개의 추정위험 분위수에서 CCS 모델과 캘리포니아 모델 B가 사망위험이 가장 높은 환자를 많이 식별하였음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 급성심근경색 사망률 위험 보정 방법은 급성심근경색과 밀접하게 관련된 동반질환 질병 및 상태를 식별하기 위해 POA를 사용하여 의미 있게 개선될 수 있음
18	Triche, E. W. X. (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • 재입원을 <ul style="list-style-type: none"> ① POA 모델 C 통계량: 급성심근경색 0.662 / 심부전 0.611 / 폐렴 0.638 ② 두 모델 간의 병원 수준 위험 표준화 재입원율의 평균 차이는 매우 작음. • 사망률 <ul style="list-style-type: none"> ① POA 모델 C 통계량: 급성심근경색 0.774 / 심부전 0.694 / 폐렴 0.743 ② 두 모델 간의 병원 수준 위험 표준화 사망률의 평균 차이는 매우 작음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 병원 질 결과 측정을 위한 위험 보정 방법론에서 POA 지표를 활용하는 것이 환자의 위험 요소를 보다 완전히 포착하고 전체 모형의 성능을 개선하는 데 도움이 될 수 있음을 시사함

4. 고찰

이번 연구에서는 Y코드 분류체계 개발의 기반이 될 수 있는 여러 선행 문헌을 살펴보았다. 여기에는 단순히 분류체계 개발을 위해 참고할 수 있는 여러 근거 기준뿐만 아니라 활용 방안을 고찰해 보기 위한 목적도 포함되어 있다. 이론적 개념에서 POA 지표와 관련된 다양한 주제의 선행 문헌을 탐색하였지만, 관련 POA 지표에 초점을 두고 진행된 선행 연구 자체가 적은 수준이었다. 미국의 경우, 병원 평가 및 지불체계 등 의료 질 영역에서의 POA 지표 활용도가 높은 만큼 관련 연구가 비교적 많이 진행된 반면, 국내에서 진행된 연구는 매우 적은 수준에 불과하였다. 이는 그만큼 우리나라에서 아직 POA 지표에 대한 관심이 낮으며, 다양한 연구가 진행될 필요가 있음을 시사한다.

이번 연구에서는 연구 주제에 따라 POA 지표의 정확도와 위험도 보정에 대한 영향을 알아볼 수 있는 2가지 핵심 질문을 선정하였다. 체계적 문헌고찰은 특정 연구 주제와 관련하여 기존 문헌을 탐색하고 통합하는 과정을 통해 연구자가 알고자 하는 질문에 대한 응답을 찾아가는 데 적합한 연구 방법론이다⁶⁸⁾. 체계적 문헌고찰을 할 때 중요한 점은, 너무 적지도 그렇다고 너무 과하지도 않은 적정 수준의 문헌 수를 선정할 수 있는 적절한 주제를 선정해야 한다는 점이다⁶⁶⁾. 통상 체계적 문헌고찰을 통해 최종 선별된 논문의 수는 대략 10~25개이며⁶⁶⁾, 이번 연구의 최종 선정된 논문의 수가 18개인 점을 고려하였을 때, 이번 연구의 핵심 주제가 체계적 문헌고찰 방법론에 적절한 수준인 것으로 판단된다.

연구내용-2에서는 POA 지표의 Y코드 정확도를 살펴보기 위한 분류체계를 개발하는 내용을 다루었다. 분류체계 개발 과정의 타당성을 높이기 위해서는 분류체계 선정기준에 대한 근거가 바탕이 되어야 한다. 이에 연구내용-1은 POA 지표의 정확도를 검토할 수 있는 여러 사례 및 기준을 탐색하는 것으로, 연구내용-2를 수행하기 위한 기본단계로 볼 수 있다. 또 이번 연구에서 직접 우리나라 청구명세서를 분석하여 정확도를 검토하지 못하였기 때문에, POA 태깅의 정확도를 판단하기에는 제한이 있었다. 이를 보완하고자 국외 문헌에서 제시된 POA 정확도를 분석하여 POA 지표의 정확도가 어느 정도 수준인지 간접적으로 검토하였다. 따라서 연구내용-1의 주요 의의는 선행 문헌을 바탕으로 POA 지표의 정확도 분류체계 개발의 필요성을 뒷받침할 수 있는 기반을 마련하는 것이다.

첫 번째 핵심 질문인 POA 지표의 정확도를 살펴본 논문은 총 7편으로 나타났다. 이 중 5편은 POA 지표의 타당도와 신뢰도를 다룬 문헌이었으며, 2편은 정확도 검증을 위한 스크리닝 도구와 관련된 문헌으로 나타났다. 먼저 정확도 스크리닝 도구 관련 문헌에서 입원 시 상병 가능성이 높은 진단코드를 분류하는 알고리즘을 개발하였고, 해당 알고리즘을 활용하여 POA 지표의 태깅 유효값이 상당히 높은 수준임(96.1%)을 확인하였다²⁴⁾.

또 다른 논문에서는 12가지의 POA 질 평가 스크리닝 도구를 개발하였고 이를

활용하여 의료기관의 POA 질 평가를 시행하였다⁸⁹⁾. 평가 결과 각 스크리닝 도구마다 부적격 기준으로 판단된 병원들을 확인하였다. 특히, POA 가능성이 높은 만성질환을 ‘병원 발생(=N코드)’으로 지정하는 사례가 있었으며, 산과 입원 유형에서 부적격 사례가 많았다(42.6%).

POA 지표의 타당도를 알아본 문헌에서는, 일부 시술이나 질환에 따라 POA의 태깅이 불완전(30~45%)하거나⁹²⁾, 병원 발생 질환과 동반질환을 구분하는 과정에서 민감도가 38.2%로 낮게 나타났다⁹¹⁾. 또 POA임에도 불구하고 Y코드가 아닌 다른 코드로 태깅된 경우가 26.5%로 나타났으며(PPV 73.5%)⁹⁰⁾, 이는 N코드 입력 견에서도 병원 발생 질환은 57.1%에 불과하였고, 17.1%가 POA Y코드로 확인되었다. POA 지표의 신뢰도는 살펴본 문헌에서는 의료전문가와 코딩전문가 간의 중간 수준의 신뢰도(kappa: 0.713)를 확인할 수 있었다⁹⁴⁾.

두 번째 핵심 질문인 위험도 보정과 POA 연관성을 살펴본 문헌은 11편으로 나타났다. 대체로 POA 지표를 위험도 보정 모델에 활용하였을 때 적절한 수준의 모델 유용성(C-통계량 \geq 0.7)을 보였다^{11,100,102)}. 또 해당 모델을 사용하여 재원기간, 사망률, 비용과 같은 주요 결과지표의 개선된 결괏값을 산출하는 데 기여하였다. POA 지표를 활용한 모델이 다른 모델보다 예측사망률을 54.6% 개선되어 분류하였으며⁹⁸⁾, 다른 문헌에서는 보정된 병원 내 사망률이 유의하게 감소하는 결과가 나타났다¹⁰⁰⁾.

또 동일한 질환이더라도 POA 지표를 활용해 구분한 동반질환과 병원 발생 합병증으로 발생한 사례를 비교하였을 때, 병원 발생 합병증일 경우 결과지표가 대부분 더 부정적으로 나타났다. 예를 들어, 동일한 감염병을 두고 해당 질환이 병원 발생 합병증일 경우 사망률(11.2%)이 POA(2.3%)인 경우보다 사망률이 약 5 배 이상 높은 것으로 나타났다⁹⁷⁾.

이러한 결과들은 결과지표의 공정한 평가를 위한 동반질환 보정 필요성을 보여주고 있다. 그리고 동반질환 보정에 POA 지표가 상당히 유용하게 활용될 수 있음을 시사하며, 앞으로 의료 질 평가 영역에서 POA 지표의 가치가 높아질 것을 기대하는 바이다.^{98,99)} 그러나 이러한 의견들은 어디까지나 POA 지표가 정확하게 태깅된 경우를 전제로 두고 있었다¹⁰²⁾.

POA 지표를 위험도 보정에 활용하기 위해서는 동반질환을 정확하게 식별할 수 있는 수준인지 검토하는 과정이 필요하다. 특히 Y코드는 입원 시 상병을 의미하는 코드인 만큼 동반질환의 식별력을 높이기 위해서는 정확하게 태깅하는 것이 중요하다. 따라서 POA 지표의 활용성을 증진하기 위해서는 Y코드의 태깅 정확도를 높여 동반질환 식별력이 확보되어야 한다.

앞서 정확도와 관련된 문헌에서 도출된 결과들은 POA의 태깅 정확도가 그리 높은 수준이 아님을 방증하고 있었다. 이에 대한 원인으로서는 정책 및 제도, 조직 체계, 인적 자원의 문제 등 여러 복합적인 요인이 작용하였을 것으로 추정하였다^{91,92)}. 또 질환의 종류, 의료기관의 운영형태의 종류(교육병원, 비영리병원 등), 합

병증의 종류와 같이 여러 가지 변수에 따라 태깅의 정확도 격차를 확인할 수 있었다. 일부 문헌에서는 연구에 활용된 행정 자료의 불확실성과 함께 일관성이 부족한 POA 태깅으로 인해 타당도 확보가 어려울 수 있음을 시사하였다^{89,92}). 따라서 POA 지표 태깅의 일관성을 높이고 정확도를 확보하기 위해서는 이를 검증할 수 있는 분류체계 개발이 필요하다.

연구내용-1의 제한점은 다음과 같다. 체계적 문헌고찰 방법론의 문헌 분류 과정에서 영어로 작성된 문헌과 원저(Original article) 유형의 문헌으로 한정하였다. 그러다 보니 체계적 문헌고찰에 활용된 선행 연구 대부분이 미국을 배경으로 하고 있었고, 여러 나라의 사례를 담기에는 한계를 가지고 있다. 또 방법론 자체가 문헌고찰(Review)이다 보니 문헌 유형이 Review나 Letter 등 원저 외 유형의 문헌은 배제하였다. 이번 연구는 핵심 주제와 관련된 연구의 흐름을 살펴보는 것이 주목적인 만큼 문헌 선정 기준에 여러 제한을 두었다. 그러나 여전히 POA 지표와 관련된 문헌 자체가 많지 않아, 향후 후속 또는 관련 연구를 진행할 시 조금 더 다양한 형태의 문헌을 살펴볼 필요가 있을 것이다.

다른 제한점으로는 문헌을 분류하고 질을 평가하는 과정에서 STROBE checklist의 질 평가를 점수화하여 문헌의 적절성 여부를 평가하기 위해 STROBE checklist 점수화 평가와 관련된 문헌을 찾아보았으나, 이와 관련된 문헌은 거의 부재하였다. 따라서 내부적으로 연구진 합의에 따라 점수화 계산식을 임의로 설정하여 문헌의 질 평가를 시행하였다.

연구 내용-2. POA 지표의 Y코드 분류체계 개발

1. 연구 목적

연구내용-1을 바탕으로 의료 질 영역에서 POA 지표의 활용성을 긍정적인 관점으로 보고 있지만, 이에 앞서 POA 지표의 정확도를 확보하지 못한 점을 제한점으로 언급하였다. 일부 선행 문헌에서는 POA 지표의 정확도를 검증하기 위한 도구를 개발하고, 이를 통해 태깅의 정확도를 살펴보는 연구 내용을 다루었다. 우리나라의 경우, 병원 발생 합병증을 분류할 수 있는 환자안전사건 코드 분류체계(K-PSI)를 활용하여 POA N코드의 타당도를 확인할 수 있다. 반면, POA 지표의 대부분이 Y코드로 태깅되고 있음에도 불구하고²¹⁾, Y코드 태깅 정확도를 검증할 수 있는 체계가 미흡한 수준에 해당한다.

앞으로의 POA 지표 활용을 도모하고 동반질환에 대한 식별력을 높이기 위해서는 Y코드의 태깅 정확도를 검토할 필요가 있다. 이상일(2019)의 연구에서는 호주의 POA 타당도 알고리즘 도구를 활용하여 국내 청구자료의 POA Y코드 태깅 정확도를 간접적으로 검토하였으나²¹⁾, 우리나라 상병체계와의 호환성을 위해 한국표준질병사인분류(KCD) 기준의 맞춤형 도구가 필요하다. 따라서 연구내용-2는 POA 지표의 활용성을 증진하기 위하여 Y코드 태깅 정확도를 검토할 수 있는 분류체계를 개발하였다.

2. 방법

연구내용-2는 POA 지표의 Y코드 분류체계를 개발하는 것이다. 앞선 선행 연구 검토와 연구내용-1에서 분류체계 개발에 참고할 수 있는 여러 문헌을 살펴보았고, 일부 문헌은 개발 과정에 활용되었다. 예를 들어 환자안전사건 코드 분류체계(K-PSI)에 병원 발생 합병증 가능성이 높은 진단코드를 의미하는 만큼 N코드 가능성이 높기 때문에 이번 Y코드 분류체계의 제외 기준으로 활용하였다²²⁾. 또 호주에서 개발한 POA 타당도 알고리즘은 POA 가능성이 높은 진단코드(Y코드)로 이루어져 이번 분류체계를 선정하는 과정에서 참고하였다²⁷⁾. 다만 해당 알고리즘은 호주의 ICD-10-AM을 기준으로 맞춰져 있어 직접적인 기준으로 활용하기보다는 참고하는 형태로만 활용하였다. 이러한 연구를 참고하여 연구내용-2에서는 KCD 7차 진단코드 중 POA 가능성이 높은 코드를 식별할 수 있는 분류체계를 개발하였다.

1) 연구팀 구성

Y코드 분류체계를 개발하기 위한 연구팀은 간호사 2명, 의사 1명, 총 3명으로 구성하였다. 간호사 검토자 중 한 명은 간호학 박사학위 취득자로 환자안전 분야 관련 연구 및 논문 집필 경험이 다수 있고, POA 관련 연구 참여 경험이 있다. 다른 한 명은 간호학 석사학위 과정생으로 환자안전 분야 관련 연구에 참여한 경험이 있다. 의사 검토자는 진단코드, 의무기록 등 행정데이터에 대한 이해도가 높으며, 환자안전 분야 관련 연구 수행 및 논문 집필 경험이 있는 전문가에 속한다.

2) 분류체계 코드 선정

가. 후보코드 추출을 위한 기준 선정

7차 KCD 코드 중 병원에서 발생하기 어려운 진단코드, 즉 POA Y코드 가능성이 높은 진단코드를 우선하여 선별하였다. 그보다 먼저 선행 연구와 마찬가지로 선별 과정의 타당성을 확보하고자 선별 및 제외 기준을 정하였다²⁴⁾. 분류체계를 개발하기 위한 코드 선정 및 제외기준은 다음과 같이 크게 네 가지 기준으로 구분된다.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 선천성(유전성) 질환이나 만성질환의 경우 Y코드일 가능성이 높음② 만성질환의 경우라도 병원에서 발생할 수 있는 급성기 합병증의 경우 선정 기준에서 제외함③ 한국형 환자안전사건 코드 등 POA N 가능성이 있는 코드의 경우 제외함④ 상세코드가 없거나 상세불명 및 기타로 표기된 코드는 코드의 정확도를 고려하여 제외함 |
|--|

네 가지 기준은 다시 아홉 가지 하위 기준으로 분류하였고, 하위 기준에 대한 이해도를 높이고자 각 기준의 특징을 잘 드러내고 있는 진단코드 일부를 예시로 함께 제시하였다. 다음 [표 22]는 분류체계 개발을 위한 네 가지 기준과 아홉 가지 하위 기준을 정리한 것이다.

표 22. Y코드 분류체계의 후보코드를 추출 기준

Y코드 분류체계 후보코드 추출 기준		
1. 선천성(유전성) 질환이나 만성질환의 경우 Y코드 가능성이 높음.		
1-1. 선천성(유전성) 질환의 경우 POA Y코드의 가능성이 높다.		
예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
D581	유전성 타원형적혈구증	Hereditary elliptocytosis
E800	유전성 적혈구조혈포르피린증	Hereditary erythropoietic porphyria
G114	유전성 강직성 하반신마비	Hereditary spastic paraplegia
M231	원반모양반달연골(선천성)	Discoid meniscus (congenital)
P835	선천성 음낭수종	Congenital hydrocele
1-2. 만성질환의 경우 POA Y코드의 가능성이 높다.		
예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
C253	췌관의 악성 신생물	Malignant neoplasm of pancreatic duct
D475	만성 호산구성 백혈병[과호산구증]	Chronic eosinophilic leukaemia [hypereosinophilic syndrome]
H652	만성 장액성 중이염	Chronic serous otitis media
I092	만성 류마티스심장막염	Chronic rheumatic pericarditis
K601	만성 항문열창	Chronic anal fissure
1-3. 그 외 병원 내 발생 가능성이 거의 없는 질환의 경우 POA Y코드의 가능성이 높다.		
예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
F420	강박성 사고 또는 되새김	Predominantly obsessional thoughts or ruminations
G721	알콜성 근병증	Alcoholic myopathy
V021	교통사고에서 이륜 또는 삼륜자동차와 충돌로 다친 보행자	Pedestrian injured in collision with two- or three-wheeled motor vehicle in traffic accident
Z748	간호제공자 의존성에 관련된 기타 문제	Other problems related to care-provider dependency
2. 만성질환의 경우라도 병원에서 발생할 수 있는 급성기 합병증의 경우 선정 기준에서 제외함.		

Y코드 분류체계 후보코드 추출 기준

2-1. 만성질환의 급성기 합병증은 POA N코드일 가능성을 배제할 수 없다.

예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
E110	혼수를 동반한 2형 당뇨병	Type 2 diabetes mellitus, with coma
E1111	젖산증을 동반한 2형 당뇨병	Type 2 diabetes mellitus, with lactic acidosis
E1163	저혈당을 동반한 2형 당뇨병	Type 2 diabetes mellitus, with hypoglycemia
I850	출혈이 있는 식도정맥류	Esophageal varices with bleeding

3. 한국형 환자안전사건 코드 등 POA N코드 가능성이 있는 코드의 경우 제외함.

3-1. 한국형 환자안전사건(Korean patient safety incident) 코드의 경우 POA N코드일 가능성을 배제할 수 없다.

예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
I260	급성 폐심장증에 대한 언급이 없는 폐색전증	Pulmonary embolism without mention of acute cor pulmonale
K221	식도의 궤양	Ulcer of oesophagus
L105	약물유발 천포창	Drug-induced pemphigus
M250	혈관절증	Haemarthrosis
O702	분만중 3도 회음열상	Third degree perineal laceration during delivery

3-2. 손상과 관련된 코드의 경우 POA N코드일 가능성을 배제할 수 없다.

예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
I770	외상성 - 신체부위에 의한 혈관손상 참조	Traumatic - see injury of blood vessel by body region
M610	외상성 골화근염	Myositis ossificans traumatica
N350	외상후 요도협착	Post-traumatic urethral stricture
S000	두피의 표재성 손상	Superficial injury of scalp
T016	다리와 함께 팔의 여러 부위를 침범한 열린상처	Open wounds involving multiple regions of upper limb(s) with lower limb(s)

Y코드 분류체계 후보코드 추출 기준

3-3. 그 외 병원 내 발생 가능성이 있는 질환의 경우 POA N코드일 가능성을 배제할 수 없다.

예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
A080	로타바이러스장염	Rotaviral enteritis
A400	연쇄구균A군에 의한 패혈증	Sepsis due to streptococcus, group A
H2620	안구내수술에 따른 이차성 백내장	Cataract secondary to intraocular surgery
G470	급성 불면증	Acute insomnia
K810	급성 담낭염	Acute cholecystitis

4. 상세코드가 없거나 상세불명 및 기타로 표기된 코드는 코드의 정확도를 고려하여 제외함.

4.1. 상세코드가 없는 상위 항목의 진단코드(2단위)는 제외한다.

예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
E73	젓당불내성	Lactose intolerance
H05	안와의 장애	Disorders of orbit
J43	폐기종	Emphysema
M10	통풍	Gout
Q05	이분척추	Spina bifida

4.2. 상세불명이나 기타로 표기된 질환 코드는 제외한다.

예시		
진단코드	상병명(한글)	상병명(영문)
E1048	기타 및 상세불명의 신경학적 합병증을 동반한 1형 당뇨병	Type 1 diabetes mellitus, with other and unspecified neurological complication
G009	상세불명의 세균성 수막염	Bacterial meningitis, unspecified
H1629	상세불명의 각막결막염	Unspecified keratoconjunctivitis
K088	치아 및 지지구조의 기타 명시된 장애	Other specified disorders of teeth and supporting structures
R849	호흡기관 및 흉부 검사물의 상세불명의 이상소견	Unspecified abnormal finding in specimens from respiratory organs and thorax

하위 기준에 따른 진단코드를 선정하는 과정에서 Jackson 알고리즘 코드에 활용되었던 진단코드 목록과 한국형 환자안전사건코드 분류체계(K-PSI) 목록을 참고하였다²²⁾. Jackson 알고리즘 코드는 POA Y코드 가능성이 높은 진단코드를 선별할 때 참고하였으며, ICD-10-AM 코드의 국제공통 기준을 고려하여 2단위, 3단위, 4단위 수준까지만 살펴보았다. 환자안전사건(K-PSI) 코드는 입원 기간 중 환자에게 예기치 않은 위해를 입혔거나 입힐 수 있었던 사건으로, 해당 코드는 POA N코드에 해당할 가능성이 높다. 따라서 환자안전사건 코드는 이번 분류체계 목록(POA=Y)에 제외하는 기준으로 활용하였다. 이외에도 Pubmed, EMBASE, Cochrane, CINAHL Google 학술검색 등 학술 데이터베이스를 활용하여 탐색된 자료를 참고하였다.

나. 내부 검토

내부 연구팀의 후보코드 선정은 2022년 8월 9일부터 10월 15일까지 진행되었다. 코드 선정을 위한 소프트웨어는 Excel software 2016을 활용하였다[그림 9]. 검토 과정은 연구팀 중 간호사 2명이 1차로 7차 KCD의 전체 진단코드를 검토하여 POA Y코드 가능성이 높은 코드를 각각 독립적으로 추출하였다. 이후 추출된 후보코드를 비교하여 의견이 불일치하거나 기준이 모호했던 진단코드는 연구팀 중 의사 1명이 함께 검토하였다. 1차 검토가 완료된 목록을 가지고 기존 검토를 진행하였던 간호사 2명이 재검토를 진행하였고, 추가로 논의가 필요한 진단코드는 연구팀 3명 모두 합의하에 포함 여부를 결정하였다.

NO.	KCD	KCD7/Chapter	한글명	영문명	환자안전사건 그룹	Jackson 매칭	1차 분류_연구원 A 재검토	1차 분류_연구원 B 재검토	연구원 C 검토
8974	H1022	Chapter7	장역성 결막염, 바이러스성 제외	Serous conjunctivitis, except viral					
8975	H103	Chapter7	상세포염의 급성 결막염	Acute conjunctivitis, unspecified	후보군				
8976	H104	Chapter7	만성 결막염	Chronic conjunctivitis					
8977	H105	Chapter7	안검결막염	Blepharconjunctivitis	후보군				
8978	H108	Chapter7	기타 결막염	Other conjunctivitis	후보군				
8979	H109	Chapter7	상세포염의 결막염	Conjunctivitis, unspecified	후보군				
8980	H11	Chapter7	결막의 기타 장애	Other disorders of conjunctiva					
8981	H110	Chapter7	군날개	Pterygium		1	1	1	
8982	H1101	Chapter7	눈의 중심성 군날개	Central pterygium of eye		1	1	1	
8983	H1102	Chapter7	눈의 이중 군날개	Double pterygium of eye		1	1	1	
8984	H1103	Chapter7	눈의 말초성 군날개	Peripheral pterygium of eye		1	1	1	
8985	H1105	Chapter7	눈의 재발성 군날개	Recurrent pterygium of eye		1	1	1	
8986	H1108	Chapter7	눈의 기타 및 상세포염의 군날개	Other and unspecified pterygium of eye		1	1	1	
8987	H111	Chapter7	결막 변성 및 침착물	Conjunctival degenerations and deposits		1		1	0
8988	H1110	Chapter7	결막침착물	Conjunctival deposits		1		1	0
8989	H1110	Chapter7	은중독증	Argyrosis[argyria]		1		1	0
8990	H1111	Chapter7	결막결석	Conjunctival concretions		1	1	1	
8991	H1112	Chapter7	결막색소침착	Conjunctival pigments		1	1	1	

그림 9. Y코드 분류체계 목록의 후보코드 선정 과정 예시

다. 외부 검토

외부 검토는 분류체계 후보코드 추출에 활용된 선정 및 제외기준과 추출된 후보코드 목록이 타당한지 여부를 살펴보고자 진행되었다. 외부 검토 진행에 앞서 자문을 받기 위해 관련 전문가로 구성된 자문단을 조직하였다. 구체적으로는 의무기

록 행정 자료 및 POA 지표에 대한 이해도가 높은 의사 2명, 간호사 1명, 보건의로 정보관리사 1명으로 자문단을 구성하였다. 자문은 전자메일을 통해 후보코드 목록과 선정 및 제외기준 내용이 포함된 서면 의견서[부록 1]를 전자메일로 자문단에게 개별적으로 송부하여 2022년 10월 24일부터 11월 4일까지 약 2주 동안 의견을 회신받았다. 세부적인 자문내용은 다음과 같이 4가지 선정 기준에 대한 의견, 선정 기준에 추출된 진단코드 목록에 대한 의견, 분류체계에 대한 추가적인 의견으로 구성하였다.

라. 최종 코드 선정

외부 검토 자문 의견을 토대로 선정 기준과 목록을 최종 결정하였다. 이를 기반으로 최종적으로 추출된 POA Y코드 분류체계 코드의 특성을 7차 KCD 대분류별로 살펴보고 선행 연구에서 참고하였던 Jackson 알고리즘 도구와 비교하였다. 분석을 위한 통계 프로그램으로는 IBM SPSS ver. 20.0 프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 활용하였다. 먼저 KCD 대분류별로 두 스크리닝 도구의 코드 비중을 빈도분석으로 살펴보았다. 그리고 두 스크리닝 도구의 상관관계를 확인해보고자 상관관계 분석(Correlation analysis)을 진행하였다. 즉 앞서 빈도분석으로 도출된 KCD 대분류별 스크리닝 코드 비중을 각각 변수로 두고 Pearson Correlation analysis를 통해 각 도구의 비중 간 상관관계를 분석하였다. 추가적으로, 각 도구의 비중을 순위형태로 변경하여 그 순위 간의 상관관계를 살펴보기 위해 Spearman rank correlation analysis를 실시하여 통계치를 산출하였다.

3. 결과

1) POA 지표의 Y코드 분류체계의 개발 과정

이번 연구에서는 POA Y코드 분류체계를 개발하기 위한 내·외부 검토 과정을 거쳐 최종적으로 분류체계 코드 목록을 선정하였다. 먼저 내부 연구팀 검토를 거쳐 총 11,533개의 분류체계 후보코드가 추출되었다. 이후 외부 전문가로 이루어진 검토팀을 통해 선정 기준과 추출된 후보코드 검토를 진행하였고, 그 결과에 따라 코드 목록은 후보코드와 동일한 11,533개로 유지되었다. 이후 내부 재검토를 진행하였고, 최종적으로 후보코드였던 11,533개 코드를 최종 분류체계 코드로 선정하였다. 개발 과정의 전반적인 흐름도는 [그림 10]과 같다.

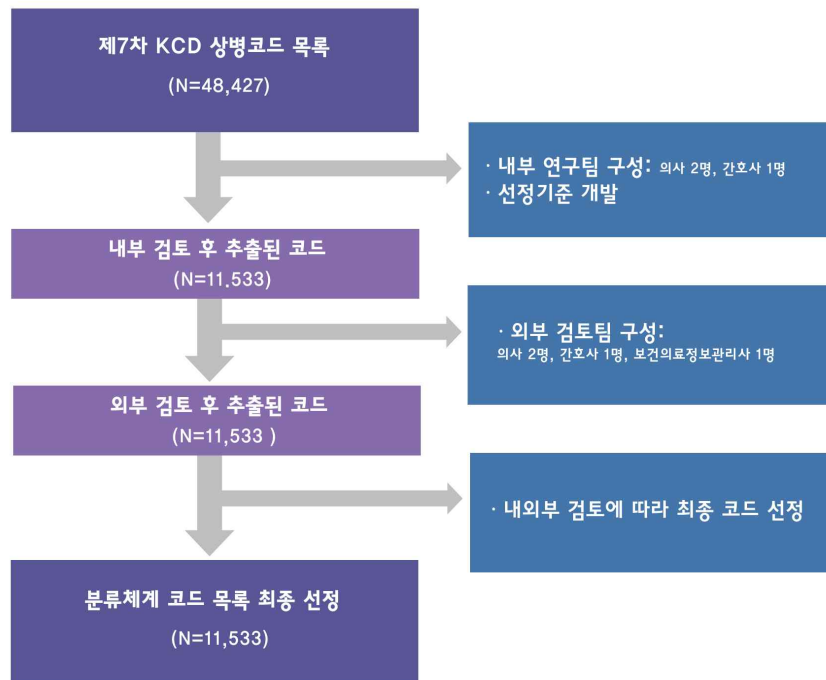


그림 10. Y코드 분류체계 개발 과정

KCD 대분류별로 분류체계 후보코드의 수를 살펴보면, “근골격계통 및 결합조직의 질환(M00-M99)”(3,616개)에서 POA Y코드로 간주되는 코드가 가장 많았다. 다음으로는 “질병이환 및 사망의 외인(V01-Y98)”(2,272개), “신생물(C00-D48)”(1,040개)순으로 Y코드 비중이 높았다. 반면, “손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(S00-T98)”에서 Y코드 분류체계 코드는 전혀 없었다. “특수 목적 코드(U00-U99)”(1개)와 “달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사 이상 소견(R00-R99)”(10개)도 Y코드로 간주되는 코드가 매우 적은 것으로 나타났다[표 23].

표 23. KCD 대분류별 Y코드 분류체계 후보코드

KCD 대분류	Y코드 분류체계 후보코드 수(N)
1. 특정 감염성 및 기생충성 질환(A00-B99)	104
2. 신생물(C00-D48)	1,040
3. 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범한 특정 장애(D50-D89)	111
4. 내분비, 영양 및 대사 질환(E00-E90)	989
5. 정신 및 행동 장애(F00-F99)	237
6. 신경계통의 질환(G00-G99)	136
7. 눈 및 눈 부속기의 질환(H00-H59)	152
8. 귀 및 유도의 질환(H60-H95)	50
9. 순환계통의 질환(I00-I99)	173
10. 호흡계통의 질환(J00-J99)	123
11. 소화계통의 질환(K00-K93)	430
12. 피부 및 피하조직의 질환(L00-L99)	99
13. 근골격계통 및 결합조직의 질환(M00-M99)	3,616
14. 비뇨생식계통의 질환(N00-N99)	253
15. 임신, 출산 및 산후기(O00-O99)	222
16. 출생전후기에 기원한 특정 병태(P00-P96)	91
17. 선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)	737
18. 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상 소견(R00-R99)	10
19. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(S00-T98)	-
20. 질병이환 및 사망의 외인(V01-Y98)	2,272
21. 건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)	687
22. 특수목적 코드(U00-U99)	1
합계	11,533

2) 외부 검토 의견

내부 검토를 통해 11,533개의 후보코드를 추출하였고, 해당 코드 목록과 함께 선정 기준에 대한 타당성을 확보하고자 관련 전문가 4명을 대상으로 외부 검토를 진행하였고, 다음과 같은 주요 의견이 제시되었다[표 24].

가. 분류체계 선정 기준에 대한 의견

첫 번째 선정 기준인 “선천성(유전성) 질환, 만성질환, 병원 내 발생 가능성이 거의 없는 질환의 경우 Y코드일 가능성이 높음”에 대한 의견에 있어서 대다수가 동의하는 입장을 나타냈다.

두 번째 선정 기준인 “만성질환의 경우라도 병원에서 발생할 수 있는 급성기 합병증의 경우 선정 기준에서 제외함.”에 대한 의견도 전문가 대부분이 동의한다는 의견을 보였다. 그러나 만성질환에 해당하더라도 새롭게 진단받는 경우를 고려할 필요가 있다는 일부 의견을 확인할 수 있었다.

세 번째 선정 기준인 “한국형 환자안전사건 코드, 손상 관련 코드, 병원 내 발생 가능성이 있는 질환 등 POA N코드일 가능성이 있는 코드의 경우 제외함.”에 대해 전문가 모두 동의한다는 결과를 확인할 수 있었다.

마지막 선정 기준인 “상세코드가 없거나 상세불명 및 기타로 표기된 코드는 코드의 정확도를 고려하여 제외함.”에 대해서는 다음과 같은 의견들이 제시되었다. 상세불명이나 기타 코드라고 해서 정확하지 않다고 보기 어려우며, 상세코드가 없는 코드 중에서도 POA Y코드 가능성이 높은 경우도 있다는 일부 의견이 있었다. 상세불명 및 기타 코드 중에서도 POA Y코드 가능성이 있다는 의견에 대해서는, 말 그대로 상세불명인 상태이기에 POA Y코드 또는 POA N코드 가능성을 배제할 수 없다. 그러나 이번 연구는 POA 가능성이 높은 진단코드를 분류하는 명확한 목적을 가지고 있다. 따라서 이러한 의견에 대해 연구팀은 논의 끝에 해당 코드들의 POA N코드 가능성 이전에 상병 자체의 정확도가 우선될 필요가 있다는 판단하에, 해당 선정 기준을 그대로 유지하는 것으로 결론지었다.

나. 분류체계 목록 및 기타 의견

4가지 선정 기준에 따라 내부 검토 후 추출된 POA Y코드 분류체계의 후보코드 목록에 대해서는 전문가 모두 동의한다는 의견을 보였다. 외부 검토팀으로부터 고려가 필요했던 일부 의견들을 살펴보면, 선천성 질환 중 예외상병(E코드)으로 분류되는 경우를 고려할 필요가 있음을 언급하였다. 현재 우리나라는 POA 지표가 5개의 코드(Y, N, E, W, U)로 이루어져 있고, 그중 일부 진단코드는 예외상병으로 규정하여 점검제외 및 기재하지 않는 것으로 정해져 있다²¹⁾. 그러나

예외상병 내에서도 POA 가능성이 높은 코드일 경우에도 분류체계에 넣는 것이 합당하다는 연구팀의 판단하에 포함하는 것으로 결론을 내었다.

또 환자의 연령 등 인구사회학적 요인에 따라 POA Y코드 가능성 변동에 대한 의견도 있었다. 그러나 해당 부분까지 모두 고려하여 분류하기에는 진행하기에는 한계가 있다고 판단되었다. 따라서 이번 연구에서는 일차적으로 공통적인 범위 내에서 POA 가능성이 높은 상병을 먼저 추출하는 방향으로 결정하였다.

표 24. Y코드 분류체계에 대한 전문가 자문 결과(주요 내용)

선정 기준 1에 대한 의견:

선천성(유전성) 질환, 만성질환, 병원 내 발생 가능성이 거의 없는 질환의 경우 Y코드일 가능성이 높음

- 전문가 대부분 동의함
- 선천성 질환 중에 E 코드(예외상병)로 분류되는 경우를 고려하여 진단코드를 추출할 필요가 있음

선정 기준 2에 대한 의견:

만성질환의 경우라도 병원에서 발생할 수 있는 급성기 합병증의 경우 선정 기준에서 제외함

- 전문가 대부분 동의함
- 만성질환이라고 해도 새롭게 진단받는 경우를 고려할 필요가 있음

선정 기준 3에 대한 의견:

한국형 환자안전사건 코드, 손상 관련 코드, 병원 내 발생 가능성이 있는 질환 등 POA N코드 가능성이 있는 코드의 경우 제외함

- 전문가 대부분 동의함

선정 기준 4에 대한 의견:

상세코드가 없거나 상세불명 및 기타로 표기된 코드는 코드의 정확도를 고려하여 제외함

- 상세불명이나 기타 코드가 정확하지 않다는 의미는 아님
- 상세코드가 없는 코드 중 POA Y코드 가능성이 높은 것도 있음

선정 기준에 따라 추출된 진단코드 목록에 대한 의견

- 전문가 대부분 동의함

Y코드 분류체계에 대한 추가 의견

- 분류체계 추출 연구방법론의 세부적 검증을 위한 전문가의 참여가 필요함
- 환자의 연령에 따라 POA Y 가능성이 변동될 수 있는 상황을 고려할 필요가 있음

3) 최종 선정 코드

Y코드 분류체계는 내·외부 검토를 통해 최종적으로 후보코드와 동일한 11,533개의 코드로 확정되었다. 분류체계 목록에 선정된 코드를 7차 KCD 대분류별로 살펴보면, 대분류별로 POA Y코드 비중이 가장 높은 항목은 “건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)”(62.4%)으로 나타났다. 다음으로는 “신생물(C00-D48)”(61.5%), “선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)”(50.9%) 순으로 Y코드 비중이 높았다 반면, 비중이 낮은 항목은 “손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(S00-T98)”(0.0%)로 Y코드 분류체계 목록에 해당하는 코드를 전혀 포함하지 않고 있다. 다음으로는 “특수목적 코드(U00-U99)”(0.3%), “달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상 소견(R00-R99)”(1.0%) 순으로 Y코드 비중이 낮았다.

선행 연구에 해당하는 Jackson 알고리즘 코드와 비교해보면 [표 25]와 같다. Jackson 알고리즘에 해당하는 코드는 20,376개로 Y코드 분류체계 코드(11,533개)의 약 1.8배에 해당하였다. 7차 KCD 대분류별로 Jackson 알고리즘 코드와 Y코드 분류체계 코드의 비중을 비교했을 때, “건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)”, “선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)”, “신생물(C00-D48)”, 3가지 항목이 전반적으로 POA Y코드의 비중이 높았다. 반면, “달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상 소견(R00-R99)”와 “손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(S00-T98)” 2가지 항목 모두 POA Y코드에 해당하는 코드 비중이 낮은 것으로 확인되었다.

상관분석을 통해 대분류별로 Jackson 알고리즘과 Y코드 분류체계 코드 비중의 상관관계를 분석한 결과, 상관계수는 $r=0.77(p<0.001)$ 로 높은 양의 상관관계를 보였다. 또 각 도구의 대분류별 POA에 해당하는 진단코드의 비중을 서열형태로 부여하여 살펴보면, 그 순위 간에서도 통계적으로 유의미한 양의 상관관계($r=0.71, p<0.001$)를 확인할 수 있었다. 전반적으로 Jackson 알고리즘 코드와 Y코드 분류체계 코드를 비교하였을 때, ICD-10-AM과 한국의 7차 KCD의 하위코드 차이로 인해 일부 차이는 있었지만, 결과가 유사한 양상을 보였다.

표 25. KCD 대분류별 Y코드 분류체계 및 Jackson 알고리즘 코드 분포

7차 KCD 대분류	KCD	Jackson 알고리즘에			Y코드 분류체계에 해당하는 코드		
	진단코드	해당되는 코드①					
	N(A)	N(B)	%(B/A)	% 순위②	N(C)	%(C/A)	% 순위③
1. 특정 감염성 및 기생충성 질환(A00-B99)	2,004	724	36.1	12위	104	5.2	19위
2. 신생물(C00-D48)	1,692	1344	80.8	3위	1,040	61.5	2위
3. 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역메커니즘을 침범한 특정 장애(D50-D89)	455	190	39.3	10위	111	24.4	6위
4. 내분비, 영양 및 대사 질환(E00-E90)	2,672	1429	53.5	5위	989	37.0	5위
5. 정신 및 행동 장애(F00-F99)	1,104	736	66.7	4위	237	21.5	9위
6. 신경계통의 질환(G00-G99)	880	241	27.4	16위	136	15.5	14위
7. 눈 및 눈 부속기의 질환(H00-H59)	1,017	136	13.4	20위	152	14.9	17위
8. 귀 및 유도의 질환(H60-H95)	362	58	16.0	19위	50	13.8	18위
9. 순환계통의 질환(I00-I99)	994	297	29.9	13위	173	17.4	12위
10. 호흡계통의 질환(J00-J99)	725	205	28.3	15위	123	17.0	13위
11. 소화계통의 질환(K00-K93)	1,804	835	46.3	7위	430	23.8	8위
12. 피부 및 피하조직의 질환(L00-L99)	655	188	28.7	14위	99	15.1	16위
13. 근골격계통 및 결합조직의 질환(M00-M99)	17,138	9095	53.1	6위	3,616	21.1	10위
14. 비뇨생식계통의 질환(N00-N99)	1,049	461	43.9	8위	253	24.1	7위
15. 임신, 출산 및 산후기(O00-O99)	1,185	275	23.2	18위	222	18.7	11위
16. 출생전후기에 기원한 특정 병태(P00-P96)	593	231	39.0	11위	91	15.3	15위
17. 선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)	1,449	1423	98.2	1위	737	50.9	3위
18. 달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상 소견(R00-R99)	964	22	2.3	21위	10	1.0	20위

7차 KCD 대분류	KCD	Jackson 알고리즘에			Y코드 분류체계에 해당하는 코드		
	진단코드	해당되는 코드①					
	N(A)	N(B)	%(B/A)	% 순위②	N(C)	%(C/A)	% 순위③
19. 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과(S00-T98)	5,231	80	1.5	22위	-	-	22위
20 질병이환 및 사망의 외인(V01-Y98)	4,841	1302	26.9	17위	2,272	46.9	4위
21. 건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)	1,101	959	87.1	2위	687	62.4	1위
22. 특수목적 코드(U00-U99)	332	145	43.7	9위	1	0.3	21위
합계	48,247	20,376	42.2	-	11,533	23.9	-

※ (B/A)와 (C/A) 간의 상관계수(r)= 0.767 (p<0.001)

※ Jackson 알고리즘 순위(②) 및 Y코드 분류체계 순위(③)간의 상관계수(r)= 0.709 (p<0.001)

① ICD-코드의 국제 공통 기준을 고려하여, 2~4단위까지 비교했을 때 해당하는 코드

② 대분류별 %(비중)에 대한 순위로, 높은 %일수록 순위가 높고, 낮은 %일수록 순위가 낮음

③ 대분류별 %(비중)에 대한 순위로, 높은 %일수록 순위가 높고, 낮은 %일수록 순위가 낮음

4. 고찰

이번 연구에서는 POA 지표의 Y코드 태깅 정확도를 검토하기 위한 분류체계를 개발하였다. 앞서 연구내용-1의 결과를 종합적으로 살펴보았을 때, 위험도 보정에서 POA 지표의 가치와 활용성이 높다는 점을 확인할 수 있었다. 이와 동시에 대부분의 문헌에서 위험도 보정 활용에 앞서 POA 지표의 정확도의 중요성을 먼저 언급하고 있었다. 실제로 몇몇 문헌에서는 POA 지표의 정확도를 검토하였으며, 질병과 상황에 따라 정확도의 차이가 존재하였으며, POA 코드가 오입력된 사례도 적지 않게 있었던 것으로 나타났다. 이는 곧 POA 지표의 정확도 검토가 필요하다는 점을 뒷받침하는 결과로 볼 수 있다.

이미 호주에서는 POA 가능성이 높은 상병코드를 분류하는 알고리즘을 개발하는 연구를 진행하였으며²⁴⁾, 우리나라에서도 이를 활용하여 Y코드의 태깅 정확도를 살펴본 사례가 있다. 이상일 등(2019)²¹⁾의 연구에서는 Jackson 알고리즘을 활용하여 국내 청구자료의 POA Y코드의 정확도를 간접적으로 검토하였고, 그 결과 약 60%로 낮은 수준의 타당도를 확인할 수 있었다. 그러나 해당 연구에서 활용한 알고리즘은 어디까지나 호주의 진단코드 체계를 기반으로 개발되었기에 우리나라 진단코드 체계와의 호환성에 제한이 있을 수 있다. Jackson 알고리즘과 같이 국외에서는 정확도를 검증하기 위한 도구를 개발하였고, 이를 통해 POA 지표의 정확도를 확인하였다. 이전까지 POA 지표의 구조적인 측면에 중점을 두었던 우리나라에서도 의료 질 영역으로의 활용 범위를 다각화하기 위해서는 정확도를 살펴볼 수 있는 질 검토 체계가 마련되어야 한다.

이번 연구에서는 Y코드 분류체계를 개발하기 위해 국내 진단코드에 대한 이해도가 높은 의료인으로 연구팀을 선정하고 코드를 추출하기 위한 선정 기준을 만들었다. 선정 기준은 연구내용-1에서 검토하였던 여러 문헌과 이론적 배경에서 다룬 선행 연구들을 고찰한 내용을 바탕으로 내부 연구진 간의 논의를 통해 결정하였다. 그리고 선정 기준과 더불어 Jackson 알고리즘과 한국형 환자안전사건코드 분류체계(K-PSI) 외에도 여러 문헌을 참고하여 추출에 대한 근거를 확립하고자 하였다^{22,24)}. 이후 Y코드 분류체계의 타당성을 높이기 위하여 추출된 후보코드를 가지고 외부 전문가 검토를 병행하였다.

최종적으로 선정된 Y코드 분류체계 코드는 총 11,533개 코드로 이는 전체 7차 KCD 코드의 23.9%에 해당하였다. 해당 코드는 선정 기준에 따라 감염 등 병원 발생 합병증일 가능성이 낮고, 유전적 질환, 만성질환 등 기존 동반질환 가능성이 높은 특성의 질환 위주로 선정되었다. 구체적으로 대분류별 POA Y코드 분포가 높은 항목은 “건강 상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인(Z00-Z99)”(62.4%), “신생물(C00-D48)”(61.5%), “선천 기형, 변형 및 염색체 이상(Q00-Q99)”(50.9%) 순이었다. 따라서 최종 선정된 Y코드 분류체계의 KCD 대분류를 살펴보면 주로 신생물이나 선천 기형, 변형 및 염색체 이상에서 50.0% 이

상이 Y코드로 간주되는 코드로 이루어져 있다. 반면, POA N코드의 가능성이 높은 손상 항목에서는 Y코드 분류체계에 해당하는 코드가 전무하였다. 이 같은 분포형태는 선정기준에 따라 분류체계 코드를 선정한 결과로부터 기인한다.

더불어 Y코드 분류체계와 개발을 위해 참고하였던 선행 연구 도구(Jackson 알고리즘)와의 KCD 대분류별 분포를 비교 분석해 보았다. 그 결과 두 도구의 진단 코드 분포와 분포의 순위에 따른 상관관계를 분석한 결과, 상관관계 계수가 모두 0.7 이상($r > 0.7$, $p < 0.001$)으로 상당한 수준의 양의 상관관계가 있었으며¹⁰⁴⁾, 전반적으로 유사한 형태를 보였다. 이와 같은 결과는 Y코드 분류체계가 Jackson 알고리즘을 참고하였기에, 충분히 추측 가능한 결과로 보일 수 있다. 그럼에도 불구하고 이번 연구는 선행 연구와 달리 분명한 선정기준이 있고, 선행 도구를 참고하는 과정에서도 자체적으로 개발한 선정 기준을 가장 우선순위에 두었다. 이외에도 다양한 문헌을 함께 참고하였던 점을 감안하였을 때, 두 도구 간의 차이가 있을 것으로 판단하여 비교분석을 진행하였다.

연구내용-2의 제한점은 Y코드 분류체계를 선정하는 과정에서 내부 검토 시 세부적 검증 과정에서 주요 코더 직군인 보건의료정보관리사를 포함하지 못한 점이다. 외부 전문가 검토 의견 중 분류체계 코드를 추출하는 과정에서 세부적 검증을 위한 다분야 전문가 참여의 필요성이 제기되었다. 특히 보건의료정보관리사는 우리나라의 POA 지표 코딩의 주된 직군으로서 지표에 대한 이해도가 타 직종보다 높을 것으로 판단된다⁸⁶⁾. 이에 내부 연구팀은 의사, 간호사, 관련 연구 경력이 많은 연구원 위주로 구성하였으나, 보건의료정보관리사는 내부 검토가 아닌 외부 검토에만 포함하였다. 따라서 연구의 타당성을 높이기 위해서는 연구 설계 단계부터 전반적인 연구 과정에 다양한 이해관계 직군을 포함할 필요가 있다.

또 이번 연구에서는 Y코드 분류체계의 실현성과 도구의 타당도를 명확하게 검증하기 위해서는 분류체계를 활용하여 우리나라 청구명세서의 POA 태깅 정확도를 검토할 필요가 있다. 청구명세서는 건강보험심사평가원에서 구득할 수 있는 우리나라의 대표적인 보건의료 이차자료원으로 다양한 연구 및 사업에서 흔하게 사용되고 있다¹⁰⁵⁾. 그러나 청구명세서는 민감하게 다루어야 하는 변수들이 많아 자료 구득 과정이 복잡하고 기간 소요가 크고 자료원을 연구에 맞춰 정리하고 분석하는 과정이 까다로워¹⁰⁶⁾, 개인 단위의 연구에서 다루기에는 어려움이 따른다. 이와 같은 사유로 이번 연구에서는 실제 청구명세서를 활용하여 정확도 분석을 연구에 담아내지는 못하였다. 따라서 추후에는 분류체계 도구를 청구자료에 적용하여 기 수집된 POA 지표의 정확도를 살펴보는 후속 연구가 수행될 필요가 있다. 더 나아가 이상일 외(2019) 연구에서 Jackson 알고리즘을 통해 확인된 정확도와 비교하는 등 분류체계 도구 간의 타당성을 점검하는 후속 작업도 필요할 것이다.

결론

POA 지표는 입원을 기점을 상병의 진단 시기를 구분함으로써 의료 질과 환자 안전 영역에서의 긍정적인 가치를 지니고 있다. 특히 사망률과 같은 결과 지표의 동반질환 보정에 유용하며 평가의 공정성을 증진할 수 있다. 실제로 미국에서는 POA 지표를 병원 간 비교, 성과평가, 성과연동지불제도 등 의료 질 증진을 위한 활동과 제도에 다양하게 활용하고 있다^{3,4)}.

그러나 POA 지표를 활용하기 위해서는 무엇보다 정보의 질 수준이 확보되어야 한다. POA 지표의 정확도는 동반질환의 식별력으로 이어지며, 이에 따라 활용 가치가 달라질 수 있다. 이번 연구에서는 이러한 POA 지표의 정확도를 살펴보고자 다양한 문헌을 고찰하였다. 2000년도부터 미국에서 POA 제도가 시행되었¹⁵⁾, 그 기간 동안 위험도 보정과 POA 지표의 영향을 연구한 문헌은 비교적 많았다. 반면, POA 지표의 태깅 정확도 수준을 연구한 논문은 매우 적었다. 더군다나 POA 지표의 Y코드 태깅 정확도를 검증할 수 있는 도구 개발 문헌은 2편에 불과하였다^{24,89)}.

그런 의미에는 이번 연구는 POA 지표의 태깅 정확도에 대한 필요성과 고찰하고 정확도를 검토할 수 있는 분류체계를 개발하여 앞으로 우리나라의 태깅 검토 체계의 기초자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 Y코드 분류체계를 통해 POA 지표의 태깅 정확도를 단정 짓는 것은 성급한 판단일 수 있다. 앞서 나왔던 요로감염 사례와 같이 실제 임상 영역에서는 우리의 생각보다 더 복잡적이고 다양한 변수가 존재할 수 있다⁸⁵⁾. 이를 제대로 고려하지 않고 POA 지표를 활용할 경우 오히려 평가 지표가 과소 또는 과대평가되어 의료 질을 개선하려는 제도의 목적과 다르게 역효과를 불러일으킬 수 있다¹⁰⁷⁾. 어디까지나 이번 연구에서 개발한 분류체계는 전체적인 태깅 정확도의 흐름을 참고하는 수준으로 활용할 것을 권고하며, 여러 임상적 상황을 고려하여 분류체계의 단계적인 발전과 개선이 필요할 것이다.

이번 연구를 바탕으로, POA 지표의 태깅 정확성을 증진하기 위한 방안을 다각적인 측면에서 제시하고자 한다. 첫 번째, 제도 및 정책 측면에서 의료 질 평가 지표에 태깅의 정확도를 평가할 수 있는 질 지표를 추가하고, 이를 촉진할 수 있는 인센티브나 페널티 등 감사 제도의 도입이 필요하다⁹¹⁾. 그러나 명확한 지침이 없는 상태에서 페널티 제도를 도입할 경우, 오히려 코더의 부담감을 높여 정직하게 입력하지 않거나⁸⁶⁾, 수정 불가능한 요인을 가진 합병증의 경우 제도의 취지에 맞지 않을 수 있다⁸⁵⁾. 오히려 실효성을 고려하였을 때, 초기에는 시범사업 형태로 인센티브 제도를 먼저 도입하여 의료기관의 참여를 유도하는 것도 하나의 방안이 될 수 있을 것이다.

두 번째, 코딩 체계(System) 측면에서 명확한 황금기준(Gold standard)과 사례

중심의 지침 개발이 활성화되어야 한다. 국립보건통계센터(National Center for Health Statistics)는 POA 지표 보고에 대한 공식 지침을 발간하였고, CMS는 교육 자료를 웹사이트에 게시하여 POA 태깅의 일관성을 높이기 위한 노력을 꾸준히 시행하였다¹⁰⁸⁾. 우리나라의 경우 건강보험심사평가원에서 POA 지표의 태깅에 대한 지침 사례집을 발간하여 공유하고 있다¹⁷⁾. 그러나 여전히 다양한 사례를 포함한 POA 지표의 구체적인 가이드라인이 부족하다 보니¹⁰⁹⁾, 지속적인 사례발굴이 필요하다. 건강보험심사평가원에서는 POA 코딩 가이드라인 발간과 함께 최근에는 의료기관을 지원하고자 ‘POA 코딩 사례 검토 자문단’을 구성하여 운영하고 있다. 이는 관련 단체 및 학회 전문가 등 여러 이해관계자의 자문을 통해 POA 지표 태깅의 원칙 및 사례를 발굴하고 공개하고 있다. 더 나아가 건강보험심사평가원에서 관리하는 병원평가통합포털의 평가정보뱅크에 POA 태깅 사례를 검색할 수 있는 온라인 콘텐츠를 구축하여 여러 사례를 참고할 수 있도록 운영 중이다¹¹⁰⁾.

세 번째, 인력 측면에서 입력 정확성을 높이기 위한 전문인력 배치 및 코딩 교육 등 코더를 위한 지원 환경이 마련될 필요가 있다. 코딩 관련 인력에 대한 지원과 인식도가 낮은 수준에 머물러 있다^{21,90,91)}. 이는 단순히 코더와 의료진의 무관심에서만 비롯된 것이 아닌, 정확성을 유도하는 제도 및 교육의 부재와 더불어 전문 인력 부족, 열악한 업무 환경(예: 입력 시간 부족) 등 복합적인 문제일 수 있다⁹⁰⁾. 코드별 정확한 태깅을 위해서는 기관과 의료서비스 제공자와 코더의 공동 노력이 필요하다. 따라서 POA 지표의 태깅 정확성을 높이기 위한 체계 구축과 함께 지침을 기반으로 의료인 및 코더 교육과 전문 인력 지원을 위한 환경이 마련될 필요가 있다.

마지막으로, POA 지표의 질을 관리하기 위해서는 의료기관 및 조직 단위에서 시스템을 구축해야 하며, 이번 연구는 이러한 체계 마련을 위한 밑바탕이 될 수 있을 것으로 기대한다. 또 이번 연구에서 개발한 POA 지표 Y코드 분류체계를 통해 태깅의 현황을 살펴보고, 양질의 데이터를 확보하기 위한 기초자료가 될 수 있을 것이다. 더 나아가 정확도가 향상된 POA 지표를 통해 의료 질 결과지표의 형평성을 높이고 이를 기반으로 의료 질 영역에서의 긍정적인 역할을 기대하는 바이다.

향후 POA 지표가 우리나라의 환자안전의 현 위치를 점검하고, 임상영역에서 의료 질의 개선 방향성을 제시할 수 있도록 관리 체계 구축을 위한 노력이 지속되어야 한다. 나아가 국외처럼 우리나라 POA 지표의 태깅 질 수준을 높이고 활용성을 증대할 수 있는 후속 연구도 필요하다. 그런 의미에서 이번 연구의 Y코드 분류체계는 POA 지표의 태깅 정확도 향상을 위한 활동에도 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 1) 이상일, 박동아, 이나래, 강혜미, 김윤, 이재호, 외. 서울: 한국보건 의료연구원; 2012. 397 p.
- 2) Zhan C, Miller M. Administrative data based patient safety research: a critical review. *BMJ Quality & Safety*. 2003;12(suppl 2):ii58-ii63.
- 3) Kassed C, Kowlessar N, Pfunter A, Parlato J, Andrews R. The case for the POA indicator: update, 2011. US Agency Healthc Res Qual Available. 2011:1-28.
- 4) Barrett M, Owens P, Bolhack J, Sheng M. Examination of the coding of present-on-admission indicators in Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) State Inpatient Databases (SID). HCUP Methods Series Report# 2015-06. 2015. Available at: [http://www.hcup-us ...](http://www.hcup-us...); 2016.
- 5) AHRQ. Types of Health Care Quality Measures. [cited on 2023. 10. 1] Available from: <https://www.ahrq.gov/talkingquality/measures/types.html>
- 6) 이광수, 신재용, 김재현, 광진미, 박유현, 홍혁원, 외. 강원: 건강보험심사평가원; 2019. 330 p. 보고서 번호: G000DY2-2019-92.
- 7) Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *International journal for quality in health care*. 2003;15(6):523-30.
- 8) Iezzoni LI. Risk adjustment for measuring health care outcomes: Health Administration Press Chicago; 1997.
- 9) 심보람. 주요국 병원 표준화 사망비 측정과 모형 비교. *HIRA 정책동향*. 2020;14(5):71-84.
- 10) Ballentine NH. Coding and documentation: Medicare severity diagnosis related groups and present on admission documentation. *Journal of hospital medicine*. 2009;4(2):124-30.
- 11) Dalton JE, Glance LG, Mascha EJ, Ehrlinger J, Chamoun N, Sessler DI. Impact of present-on-admission indicators on risk-adjusted hospital mortality measurement. *Anesthesiology*. 2013;118(6):1298-306.
- 12) Triche EW, Xin X, Stackland S, Purvis D, Harris A, Yu H, et al. Incorporating present-on-admission indicators in Medicare claims to inform hospital quality measure risk adjustment models. *JAMA Network Open*. 2021;4(5):e218512-e.
- 13) Monegro AF, Muppidi V, Regunath H. Hospital-acquired infections. 2017.
- 14) Pyo J, Choi EY, Jang SG, Lee W, Ock M. Accuracy assessment of patient safety incident (PSI) codes and present-on-admission (POA)

- indicators: a cross-sectional analysis using the Patient Safety Incidents Inquiry (PSII) in Korea. *BMC Health Services Research*. 2024;24(1):755.
- 15) Coffey R, Milenkovic M, Andrews R. The case for the present-on-admission (POA) indicator. Rockville, MD: US Agency for Healthcare Research and Quality. 2006.
 - 16) Sundararajan V, Romano P, Quan H, Burnand B, Drösler S, Brien S, et al. Capturing diagnosis-timing in ICD-coded hospital data: recommendations from the WHO ICD-11 topic advisory group on quality and safety. *International Journal for Quality in Health Care*. 2015;27(4):328-33.
 - 17) 건강보험심사평가원. 입원 시 상병 코딩지침 및 사례집. 강원: 건강보험심사평가원; 2022. 204p.
 - 18) Maass C, Kuske S, Lessing C, Schrappe M. Are administrative data valid when measuring patient safety in hospitals? A comparison of data collection methods using a chart review and administrative data. *International Journal for Quality in Health Care*. 2015;27(4):305-13.
 - 19) Goldman LE, Chu PW, Bacchetti P, Kruger J, Bindman A. Effect of present on admission (POA) reporting accuracy on hospital performance assessments using risk adjusted mortality. *Health services research*. 2015;50(3):922-38.
 - 20) Winters BD, Bharmal A, Wilson RF, Zhang A, Engineer L, Defoe D, et al. Validity of the Agency for Health Care Research and Quality Patient Safety Indicators and the Centers for Medicare and Medicaid Hospital-acquired Conditions: a systematic review and meta-analysis. *Medical care*. 2016;54(12):1105-11.
 - 21) 이상일, 김소윤, 옥민수, 이원, 김주영, 최은영, 외. 강원: 건강보험심사평가원; 2019. 252 p. 보고서 번호: G000DY6-2019-128.
 - 22) Choi EY, Pyo J, Park Y-K, Ock M, Kim S. Development of the Korean Patient Safety Incidents Code Classification System. *Journal of Patient Safety*. 2023;19(1):8-14.
 - 23) 옥민수, 최은영, 표지희, 박영권. 환자안전사건 코드를 활용한 환자안전 현황 분석. 세종: 한국보건사회연구원; 2021. 223 p. 보고서 번호: 2016-02.
 - 24) Jackson TJ, Michel JL, Roberts R, Shephard J, Cheng D, Rust J, et al. Development of a validation algorithm for 'present on admission' flagging. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2009;9:1-8.
 - 25) 옥민수, 이원, 최은영, 장승경, 김주영, 백승주, 외.. 입원 시 상병 (POA) 정보 정확도 평가 향상 방안 개발. 강원: 건강보험심사평가원; 2022. 313 p. 보고서

번호: G000DY7-2022-140

- 26) AHRQ. Present on Admission (POA) Indicator Toolkit. [cited on 2023. 9. 13] Available from:
<https://hcup-us.ahrq.gov/datainnovations/clinicaldata/poatoolkit.jsp>
- 27) ICD-10-CM Official Guidelines for Coding and Reporting FY 2018 (October 1, 2017 - September 30, 2018). (n.d.). Available from:
https://www.cdc.gov/nchs/data/icd/10cmguidelines_fy2018_final.pdf
- 28) CMS [Internet]. Reporting. [cited on 2023. 10. 5] Available from:
<https://www.cms.gov/medicare/payment/fee-for-service-providers/hospital-acquired-conditions-hac/reporting>
- 29) CMS [Internet]. Affected Hospitals. [cited on 2023. 10. 5] Available from:
<https://www.cms.gov/medicare/payment/fee-for-service-providers/hospital-acquired-conditions-hac/affected-hospitals>
- 30) CMS [Internet]. Coding. [cited on 2023. 10. 5] Available from:
<https://www.cms.gov/medicare/payment/fee-for-service-providers/hospital-acquired-conditions-hac/coding>
- 31) CIHI [Internet]. About CIHI. [cited on 2023. 10. 8] Available from:
<https://www.cihi.ca/en/about-cihi>
- 32) CIHI [Internet]. Discharge Abstract Database (DAD) metadata. [cited on 2023. 10. 8] Available from:
<https://www.cihi.ca/en/discharge-abstract-database-dad-metadata>
- 33) Canadian Institute for Health Information. (2022). Canadian coding standards for version 2022 ICD-10-CA and CCI. Ottawa: Canadian Institute for Health Information. Available from:
https://secure.cihi.ca/free_products/canadian-coding-standards-2022-en.pdf.
- 34) Leal J, Laupland K. Validity of ascertainment of co-morbid illness using administrative databases: a systematic review. *Clinical Microbiology and Infection*. 2010;16(6):715-21.
- 35) Chen G, Lix L, Tu K, Hemmelgarn BR, Campbell NR, McAlister FA, et al. Influence of using different databases and 'look back' intervals to define comorbidity profiles for patients with newly diagnosed hypertension: implications for health services researchers. *PloS one*. 2016;11(9):e0162074.
- 36) Information CIH. Data quality study of the 2015 - 2016 discharge abstract database: a focus on hospital harm. Canadian Institute for Health Information Ottawa, ON; 2016.
- 37) Victorian agency for Health Information. Victorian Additions to the Australian Coding Standards. [cited on 2023. 10. 3] Available from:

- <https://www.safercare.vic.gov.au/sites/default/files/2020-09/Victorian%20Additions%20to%20ACS%202020-2021%20final.pdf>
- 38) AIHW [Internet]. Episode of admitted patient care—diagnosis onset type, code N, code N. [cited on 2023. 10. 17] Available from:
<https://meteor.aihw.gov.au/content/270192>
- 39) Elsworthy AM, Claessen SM, Graham B, Guo Y, Innes KC, Loggie CL, et al. Australian coding standards for ICD-10-AM andACHI. 2013.
- 40) AIHW [Internet]. Episode of admitted patient care—condition onset flag, code N. [cited on 2023. 10. 17] Available from:
<https://meteor.aihw.gov.au/content/354816>
- 41) Jackson TJ, Michel JL, Roberts RF, Jorm CM, Wakefield JG. A classification of hospital acquired diagnoses for use with routine hospital data. *Medical Journal of Australia*. 2009;191(10):544-8.
- 42) 보건복지부 [Internet]. 제1차 국민건강보험종합계획 2023년 시행계획. [cited on 2023. 10. 27] Available from:
https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10401000000&bid=0008&act=view&list_no=377124&tag=&nPage=1
- 43) 건강보험심사평가원. 2019년 의료질평가 세부사항. 강원: 건강보험심사평가원; 2019. 34 p.
- 44) 김명화, 박춘선, 황수희, 정휘중. 의료의 질 향상과 비용의 적정성을 위한 환자안전관리방안 기초연구. 강원: 건강보험심사평가원; 2015. 105 p. 보고서 번호: G000K31-2015-72.
- 45) 이상일, & 옥민수. (2014). 환자안전 관리의 현황과 개선 방향. *HIRA, 정책동향* 8(5). 5-15.
- 46) Quentin W, Partanen V, Brownwood I. Measuring healthcare quality: improving healthcare quality in Europe. Characteristics, effectiveness, and implementation of different strategies. 2019.
- 47) 김정립. 의료 질 평가 사례 연구-미국을 중심으로. 강원: 건강보험심사평가원; 2020. 136 p. 보고서 번호: G000F89-2020-125.
- 48) CMS [Internet]. Quality measures. [cited on 2023. 10. 5] Available from:
<https://www.cms.gov/medicare/quality/measures>
- 49) NICE [Internet]. Quality standards. [cited on 2023. 10.22] Available from:
<https://www.nice.org.uk/standards-and-indicators/quality-standards>
- 50) National Health Performance Authority [Internet]. (2015). Review of the Performance and Accountability Framework indicators: Consultation paper. Sydney: NHPA. Available from:
<http://www.nhpa.gov.au/internet/nhpa/publishimg.nsf/Content/PAF-review>

- 51) 정인숙, 황재삼, 김남순, 최지은, 현민경, 홍석원, 외. 국가 보건 의료 질 지표. 서울: 한국보건 의료 연구원; 2010. 197 p.
- 52) 황지인, 장현숙, 유선주. 임상 질 측정 지표 개발 및 실무 적용 활성화 방안 연구. 서울: 한국보건 산업 진흥원; 2005. 109 p. 보고서 번호: 2005-26.
- 53) 건강보험심사평가원 [Internet]. 병원평가. [cited on 2023. 9. 28] Available from:
<https://www.hira.or.kr/ra/eval/getDiagEvIView.do?pgmid=HIRAA030004000100&WT.gnb=%EC%9D%98%EB%A3%8C%ED%8F%89%EA%B0%80%EC%A0%95%EB%B3%B4>
- 54) 김윤, 조민우, 오무경, 이채은, 옥민수. 의료질평가 지원금 2단계 모형 개발 - 의료의 질 영역 중심으로. 강원: 건강보험심사평가원; 2019. 283p. 보고서 번호: G000DY4-2015-137.
- 55) Kang H-C, Ha S. Discrimination Ability of Indicators for the Healthcare Quality Evaluation Grant Initiative in Korea National Health Insurance Program. Public Health Affairs. 2018;2(1):45-55.
- 56) Fralich MBA JT, Booth M, Keith PhD RG. Data Quality and Analysis: Managing and Using Home and Community-based Services Data for Quality Improvement. 2006.
- 57) Houchens RL, Elixhauser A, Romano PS. How often are potential patient safety events present on admission? The joint commission journal on quality and patient safety. 2008;34(3):154-63.
- 58) 박춘선, 황수희, 김묘정, 한승진. 요양급여 적정성 평가 방법론 연구. 강원: 건강보험심사평가원; 2016. 156 p. 보고서 번호: G00K31-2016-127.
- 59) Juhnke C, Bethge S, Mühlbacher AC. A review on methods of risk adjustment and their use in integrated healthcare systems. International journal of integrated care. 2016;16(4).
- 60) CMS [Internet]. Risk Adjustment. [cited on 2023. 10. 5] Available from:
<https://www.cms.gov/priorities/innovation/key-concepts/risk-adjustment>
- 61) NIH [Internet]. MeSH: Comorbidities. [cited on 2024. 4. 15] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=Comorbidity>
- 62) CDC [Internet]. Comorbidities. [cited on 2024. 4. 15] Available from:
https://www.cdc.gov/arthritis/data_statistics/comorbidities.htm
- 63) Meghani SH, Buck HG, Dickson VV, Hammer MJ, Rabelo-Silva ER, Clark R, et al. The conceptualization and measurement of comorbidity: a review of the interprofessional discourse. Nursing research and practice. 2013;2013(1):192782.
- 64) De Groot V, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. How to measure

- comorbidity: a critical review of available methods. *Journal of clinical epidemiology*. 2003;56(3):221-9.
- 65) Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of chronic diseases*. 1987;40(5):373-83.
- 66) Kathryn H. Jacobsen. *보건의료연구방법론 (강형곤 옮김)*. 경기: 군자출판사; 2013. 324 p.
- 67) Gülpınar Ö, Güçlü AG. How to write a review article? *Turkish journal of urology*. 2013;39(Suppl 1):44.
- 68) 김수영, 박지은, 서현주, 이윤재, 손희정, 장보형, et al. NECA 체계적문헌고찰 매뉴얼?. 서울: 한국보건의료연구원. 2011.
- 69) 한국보건의료원 [Internet]. PRISMA 2020 문헌선택흐름도. [cited on 2023. 10. 27] Available from: https://www.neca.re.kr/lay1/bbs/S1T276C280/A/61/view.do?article_seq=9086&cpage=&rows=&condition=&keyword=
- 70) PRISMA [Internet]. PRISMA Statement. [cited on 2024. 1. 5] Available from: <http://www.prisma-statement.org/>
- 71) Brooks D, McNeely M. The importance of transparent reporting of systematic reviews. *Physiotherapy Canada*. 2013;65(1):1.
- 72) Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*. 2021;372.
- 73) National Centre for Classification in Health. (2008). ACS 0048 Condition onset flag. In *Australian Coding Standards Sixth edition*. Sydney: The University of Sydney.
- 74) 이재호, 이상일. 환자안전의 개념과 접근 방법론. *한국의료 QA 학회지*. 2009;15(1):9-18.
- 75) Safety WP, Organization WH. Conceptual framework for the international classification for patient safety version 1.1: final technical report January 2009. World Health Organization; 2010. Report No.: 606940937X.
- 76) Ghazvinian R, White RH, Gage BF, Fang MC, Saeed R, Khanna RR. Predictive value of the present-on-admission indicator for hospital-associated hemorrhage. *Thrombosis research*. 2019;180:20-4.
- 77) Hughes JS, Averill RF, Goldfield NI, Gay JC, Muldoon J, McCullough E, et al. Identifying potentially preventable complications using a present on admission indicator. *Health Care Financing Review*. 2006;27(3):63.
- 78) Houchens RL, Elixhauser A, Romano PS. How often are potential patient

- safety events present on admission? The joint commission journal on quality and patient safety. 2008;34(3):154-63
- 79) AHRQ [Internet]. Patient Safety Indicator Measures. [cited on 2023. 10. 1] Available from: https://qualityindicators.ahrq.gov/measures/psi_resources
- 80) Bahl V, Thompson MA, Kau T-Y, Hu HM, Campbell Jr DA. Do the AHRQ patient safety indicators flag conditions that are present at the time of hospital admission? *Medical care*. 2008;46(5):516-22.
- 81) Rosen AK, Itani KM, Cevasco M, Kaafarani HM, Hanchate A, Shin M, et al. Validating the patient safety indicators in the Veterans Health Administration: do they accurately identify true safety events? *Medical care*. 2012;50(1):74-85.
- 82) Kim J, Choi EY, Lee W, Oh HM, Pyo J, Ock M, et al. Feasibility of capturing adverse events from insurance claims data using international classification of diseases, tenth revision, codes coupled to present on admission indicators. *Journal of Patient Safety*. 2022;18(5):404-9.
- 83) Russo CA, Steiner C, Spector W. Hospitalizations related to pressure ulcers, 2006. *HCUP Statistical Brief*. 2008;64.
- 84) Sorensen A, Jarrett N, Tant E, Bernard S, McCall N. HAC-POA policy effects on hospitals, other payers, and patients. *Medicare & Medicaid Research Review*. 2014;4(3).
- 85) Attaluri V, Kiran RP, Vogel J, Remzi F, Church J. Risk factors for urinary tract infections in colorectal compared with vascular surgery: a need to review current present-on-admission policy? *Journal of the American College of Surgeons*. 2011;212(3):356-61.
- 86) 표지희, 최은영, 오혜미, 이원, 김주영, 옥민수, et al. 입원 시 상병의 수집 및 활용에 관한 보건의료정보관리사의 관점: 질적 연구. *Quality Improvement in Health Care*. 2020;26(1):23-34.
- 87) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group* t. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*. 2009;151(4):264-9.
- 88) STROBE (Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology). (n.d.). Available from: <https://www.strobe-statement.org/checklists/>. Accessed on July 13, 2022.
- 89) Pine M, Fry DE, Jones B, Meimban R. Screening algorithms to assess the accuracy of present-on-admission coding. *Perspectives in Health Information Management/AHIMA, American Health Information Management Association*. 2009;6.

- 90) Khanna RR, Kim SB, Jenkins I, El-Kareh R, Afsarmanesh N, Amin A, et al. Predictive value of the present-on-admission indicator for hospital-acquired venous thromboembolism. *Medical care.* 2015;53(4):e31-e6.
- 91) Leibson CL, Needleman J, Buerhaus P, Heit JA, Melton III LJ, Naessens JM, et al. Identifying in-hospital venous thromboembolism (VTE): a comparison of claims-based approaches with the Rochester Epidemiology Project VTE cohort. *Medical care.* 2008;46(2):127-32.
- 92) Cram P, Bozic KJ, Callaghan JJ, Lu X, Li Y. Use of present-on-admission indicators for complications after total knee arthroplasty: an analysis of Medicare administrative data. *The Journal of arthroplasty.* 2014;29(5):923-8. e2.
- 93) Goldman LE, Chu PW, Osmond D, Bindman A. The accuracy of present on admission reporting in administrative data. *Health services research.* 2011;46(6pt1):1946-62.
- 94) Triep K, Beck T, Donzé J, Endrich O. Diagnostic value and reliability of the present-on-admission indicator in different diagnosis groups: pilot study at a Swiss tertiary care center. *BMC health services research.* 2019;19:1-10.
- 95) Ahtiala M, Kivimäki R, Soppi E. Characteristics of intensive care unit (ICU) patients with pressure ulcers present on admission, acquired in ICU or no ulceration: a retrospective cohort study. *Wounds Int.* 2018;9:11-7.
- 96) Glance LG, Osler TM, Mukamel DB, Dick AW. Impact of the present-on-admission indicator on hospital quality measurement: experience with the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) Inpatient Quality Indicators. *Medical care.* 2008;46(2):112-9.
- 97) Jiang Y, Viner-Brown S, Baier R. Burden of hospital-onset *Clostridium difficile* infection in patients discharged from Rhode Island hospitals, 2010 - 2011: application of present on admission indicators. *Infection Control & Hospital Epidemiology.* 2013;34(7):700-8.
- 98) Needleman J, Buerhaus PI, Vanderboom C, Harris M. Using present-on-admission coding to improve exclusion rules for quality metrics: the case of failure-to-rescue. *Medical Care.* 2013;51(8):722-30.
- 99) Stukenborg GJ. Hospital mortality risk adjustment for heart failure patients using present on admission diagnoses: improved classification and calibration. *Medical Care.* 2011;49(8):744-51.
- 100) Stukenborg GJ, Kilbridge KL, Wagner DP, Harrell Jr FE, Oliver MN, Lyman JA, et al. Present-at-admission diagnoses improve mortality risk

- adjustment and allow more accurate assessment of the relationship between volume of lung cancer operations and mortality risk. *Surgery*. 2005;138(3):498-507.
- 101) Stukenborg GJ, Wagner DP, Harrell Jr FE, Oliver MN, Heim SW, Price AL, et al. Which hospitals have significantly better or worse than expected mortality rates for acute myocardial infarction patients? Improved risk adjustment with present-at-admission diagnoses. *Circulation*. 2007;116(25):2960-8.
- 102) Stukenborg GJ, Wagner DP, Harrell Jr FE, Oliver MN, Heim SW, Price AL, et al. Present-at-admission diagnoses improved mortality risk adjustment among acute myocardial infarction patients. *Journal of clinical epidemiology*. 2007;60(2):142-54.
- 103) Grant SW, Collins GS, Nashef SA. Statistical Primer: developing and validating a risk prediction model. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018;54(2):203-8.
- 104) Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. *Turkish journal of emergency medicine*. 2018;18(3):91-3.
- 105) 황진섭, 신상진, 김종희, 오성희, 강현경, 박승희, et al. 국내 보건의료 이차자료원 활용. 근거와 가치. 2013;2(1):68-81.
- 106) 박수비, 차재명. 청구 자료를 이용하는 연구의 기본 개념. *The Korean Journal of Helicobacter and Upper Gastrointestinal Research*. 2022;22(1):70-4.
- 107) Fokkema M, Hurks R, Curran T, Bensley RP, Hamdan AD, Wyers MC, et al. The impact of the present on admission indicator on the accuracy of administrative data for carotid endarterectomy and stenting. *Journal of vascular surgery*. 2014;59(1):32-8. e1.
- 108) CDC [Internet]. Comprehensive Listing ICD-10-CM Files. [cited on 2023. 10. 1] Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/icd/comprehensive-listing-of-icd-10-cm-files.htm>
- 109) Squitieri L, Waxman DA, Mangione CM, Saliba D, Ko CY, Needleman J, et al. Evaluation of the present on admission indicator among hospitalized fee for service medicare patients with a pressure ulcer diagnosis: coding patterns and impact on hospital acquired pressure ulcer rates. *Health services research*. 2018;53:2970-87.
- 110) 평가정보뱅크 [Internet]. 입원 시 상병 사례검색. [cited on 2024. 1. 5] Available from: <https://khqa.kr/bk/poa/exampleSearch?menuId=BK000015>

부록

POA 지표 Y코드 정확도 분류체계 자문서식 85

**입원 시 상병(POA) 코드의 타당도 검증 분류 체계
(한국형 Jackson 알고리즘) 개발을 위한 전문가 자문**

안녕하십니까?

바쁘신 가운데 귀중한 시간을 내어 자문에 응해주셔서 감사합니다.

현재 국내에서는 포괄수가제 및 실포괄수가제의 경우 주상병 및 부상병 진단코드에 입원시 진단코드의 시점을 구분할 수 있는 입원 시 상병(present on admission, POA) 코드를 함께 붙이도록 요구하고 있습니다. POA 코드는 의료의 질 및 환자의 안전수준 모니터링 등 다양한 활용 가능성을 가지고 있지만 아직 국내에서는 지표 활용도가 시작 단계의 수준에 불과합니다. POA 코드의 활용도를 높이기 위해서는 먼저 수집된 자료의 질을 검증할 필요가 있습니다. 따라서 저희는 POA 코드의 타당도 검증에 대한 선행연구를 참고하여 국내에서 적용할 수 있는 타당도 검증 분류 체계를 개발하고자 합니다. 그러기에 앞서 분류 체계의 타당성을 확보하고 완성도를 높이기 위해 전문가분들의 자문을 구하고자 합니다.

귀하께서 주신 의견은 POA 코드의 타당도 검증 분류 체계 개발과정에 있어 중요한 토대로 활용될 것입니다.

감사합니다.

담당자:

Tel:

E-mail:

2022년 11월

성함	
소속기관	
연락처(이메일, 휴대전화)	

1 개요

1) 배경 및 목적

o 입원 시 상병 코드

- 입원 시 상병(present on admission, FOA) 코드는 진단코드를 활용하여 의료의 질 및 환자안전 수준을 모니터링하기 위해서는 진단코드가 입원 시점 전부터 환자가 가지고 있는 상태인지 아닌지를 구분할 수 있는 행정 자료임. 우리나라의 경우 포괄수가제 및 신포괄수가제를 도입하면서 FOA 코드를 주진단코드 및 부진단코드에 함께 붙이도록 요구하였음.

표 1. FOA 코딩 항목 및 정의

정의	정의
Y	해당 상병이 입원 당시에 존재함
N	해당 상병이 입원 당시에 존재하지 않음
U	해당 상병이 입원 당시에 존재하였는지를 결정할 수 있는 기록이 충분하지 못함
W	해당 상병이 입원 당시에 존재하였는지를 의료제공자가 임상적으로 결정할 수 없음
	기타(예외상병)
	- B90-B94, E64, E68, G09, G14, I25.2, I69, O94, O97, T90-T98: 각종 질환의 후유증
E	- O30, O66.5, O80: 임신, 출산 관련 코드
	- G90.1, P00-P08, P25-P29, Q00-Q99: 선천성 기형
	- V01-Y98: 질병이환 및 사망의 외인
	- Z00-Z99: 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인

o FOA 코드 타당도 검증을 위한 분류체계도 개발의 필요성

- 선행 연구¹⁾에서는 FOA 코딩의 타당도 검증을 위해 Jackson 등(2009)²⁾의 타당도 알고리즘을 활용하여 FOA의 Y 코딩의 정확도를 평가하였음. Jackson 등 (2009)³⁾이 호주의 ICD-10 코드인 ICD-10-AM을 기준으로 FOA 코드에 대한 타당도를 확인하는 알고리즘을 개발하였음. ICD-10-AM에 대한 전문가 검토를 통해 병원에서 새롭게 발생하기 어려운 상병의 목록을 만들어 알고리즘을 개발하였으며, 이 알고리즘을 적용하여 FOA의 타당도를 확인하였음. 그 결과, FOA의 Y 코딩의 정확도는 기존 호주 연구보다 낮게 평가되었고, 의료의 질 향상을 위한 점검표에서 확인된 PSI의 FOA N 코딩의 정확도도 낮은 것으로 추정되었음.
- 하지만 기존 연구에서 활용된 타당도 알고리즘이나 지표 분류체계는 외국 문헌에 근거한 것이라 국내 진료 환경에 적합한 내용인지에 대한 검토가 필요하고, 우리나라 자체적으로 FOA의 코딩의 타당도를 점검할 수 있는 알고리즘의 개발이 필요한 실정임.

1) 이상일, 김소윤, 옥민수, 이원, 김주영, 최은영 등. 입원시 상병(Present on Admission, POA) 수집 및 활용방안. 울산대학교산학협력단 2019.

2) Jackson TJ, Michel JL, Roberts R, Shepherd J, Cheng D, Rust J, et al. Development of a validation algorithm for 'present on admission' flagging. BMC Med Inform Decis Mak: 2009;9:48.

3) Jackson TJ, Michel JL, Roberts R, Shepherd J, Cheng D, Rust J, et al. Development of a validation algorithm for 'present on admission' flagging. BMC Med Inform Decis Mak: 2009;9(48).

- 따라서, 이번 연구에서는 Jackson 타당도 알고리즘 코드를 참고하여 KCD 7차 개정판을 기준으로 한 국형 POA Y 코드의 타당도 검증을 위한 알고리즘을 개발하고자 함.

표 2. 신포괄수거제 청구자료에 Jackson의 타당도 알고리즘 적용 결과

구분		POA N 코딩	그 외 코딩	합계	
Jackson	해당	빈도(건)	15,444	300,098	315,542
		백분율(%)	1.95	37.93	39.88
코드 목록*	해당하지	빈도(건)	52,240	423,496	475,736
	않음	백분율(%)	6.6	53.52	60.12
합계(건)			67,684	723,594	791,278

*병원에서 새롭게 발생하기 어려운 상병

출처: 이상일 등(2019)

2) Jackson의 타당도 알고리즘

o 신행연구 고찰

- Jackson 연구에서는 다음과 같은 방법으로 POA Y 타당도 알고리즘을 개발하였음.
- 3명의 건강정보관리자가 입원 중 발생할 수 있는 진단으로 지표에 대한 각 ICD-10-AM 코드의 유효성을 독립적으로 평가하기 위해서 설문조사 양식을 작성하였음. 알고리즘에 제외/포함 의견에 대한 판단 비교 기준은 국가 지침書を 활용하였으며 기준이 없는 경우 과반수 이상이 일치하는 응답 기준으로 정하였음.
- 결과적으로 3명의 검토자 중 2명 이상이 18,418개의 진단 코드 중 93.4%(17,195개)의 POA 지표에 동의하였음. ICD-10-AM 코드 중 10,567개가 병원에서 획득할 가능성이 낮은 것으로 확인하였음.

표 6. Jackson 연구: 진단코드에 따른 검토자 일치율

	Yes/Include	No/Exclude	Warn/Include rarely	TOTAL	%
3 Reviewers Agree	3752	8102	6	11860	64.4%
2 Reviewers Agree	1936	2404	995	5335	29.0%
Mixed disagree/don't know	--	--	1223	1223	6.6%
Further exclusions suggested by clinical panel	--	61	-61	0	
Total	5688	10567	2163	18418	100.0%
	30.9%	57.4%	11.7%	100.0%	

- 병원에서 획득할 가능성이 낮아 제외되도록 지정된 코드는 아래 표와 같음. 전체 Chapter 중 3개의 Chapter에서 모든 코드를 제외하도록 권고하였음(Ch 2, Ch 17, Appendix A). 그리고 6개의 Chapter에서 50% 이상의 코드를 제외하도록 권고하였음(Ch 21: 93.3%, Ch 13: 60.4%, Ch 4: 59.8%, Ch 11: 57.8%, Ch 5: 57.1%, Ch 20: 51.9%).

4) National Centre for Classification in Health: ACS 0048 Condition onset flag. In Australian Coding Standards Six edition. Sydney: The University of Sydney; 2008.

표 7. Jackson 연구: 알고리즘 내 Chapter별 제외된 상병코드 수

Chapter	Code group		Algorithm exclusions	N of codes in chapter	% chapter excluded
Chapter 1	AB	Infectious and parasitic disease	269	766	35.1
Chapter 2	C/D	Neoplasms	790	790	100.0
Chapter 3	part D	Anaemia & other blood diseases	54	164	32.9
Chapter 4	E	Endocrine	274	458	59.8
Chapter 5	F	Mental/behavioural	256	448	57.1
Chapter 6	G	Nervous system	114	387	29.5
Chapter 7/8	H	Eye & ear	75	372	20.2
Chapter 9	I	Circulatory system	142	396	35.9
Chapter 10	J	Respiratory system	76	233	32.6
Chapter 11	K	Digestive system	263	455	57.8
Chapter 12	L	Skin	115	348	33.0
Chapter 13	M	Musculoskeletal system	2031	3361	60.4
Chapter 14	N	Genitourinary system	207	435	47.6
Chapter 15	O	Pregnancy & childbirth	139	436	31.9
Chapter 16	P	Perinatal	115	366	31.4
Chapter 17	Q	Congenital abnormalities	887	887	100.0
Chapter 18	R	Symptoms NEC	6	334	1.8
Chapter 19	S/T	Injuries	44	1785	2.5
Chapter 20	U-Y	External causes' of morbidity	1508	2905	51.9
Chapter 21	Z	Factors influencing health status	638	684	93.3
Appendix A		Morphology of neoplasms	2408	2408	100.0
	Total		10411	18418	56.5

2 POA 코드의 타당도 검증 분류체계도

1) POA 코드의 타당도 검증 분류체계도 개발 방법

- 연구 방법
 - POA 코드 중 Y 코드의 타당도 검증 분류 체계의 상병코드를 추출하기 위하여 KCD 7차 전체 상병 코드를 반복하여 검토하는 과정을 진행하였음. 이를 위해 연구진 내에서 검토 팀을 구성하여 1차, 2차 검토를 진행하였으며 분류 체계 개발의 타당성을 확보하기 위하여 외부 전문가 검토를 진행하고 자 함.
- 상병코드 1차 검토(내부 검토)
 - 1차 검토는 내부 팀원 중 간호사 2인이 각각 독립적으로 진행하였음. 전체 상병코드를 검토하여 병원에서 새롭게 발생하기 어려운 상병코드 목록, 즉 POA Y 가능성이 높은 상병 목록을 추출하였음. 각 추출된 데이터 목록을 비교하여 검토자 간의 일치율을 확인하였음.
- 상병코드 2차 검토(내부 검토)
 - 2차 검토는 앞서 1차 검토에서 추출된 상병목록을 가지고 의사 1인이 추가적인 검토를 진행하였음. 2차 검토에서는 3명의 검토자 간 합의하는 과정을 반복적으로 거치면서 최종적으로 POA Y 가능성이 높은 11,533개의 상병코드 목록을 추출하였음.
 - ※ 1,2차 검토들 통해 추출된 전체 상병코드 목록은 부록1 참고
- 상병코드 3차 검토(전문가 자문)
 - 3차 검토는 분류 체계의 타당성을 확보하기 위하여 상병코드나 의무기록 행정데이터의 이해도가 높은 외부 전문가 자문단을 통하여 진행되고 있음.

2) POA 코드의 Y 타당도 검증 분류 체계 검토 기준

- 입원 시 상병(POA) 코드의 Y 타당도 검증 분류 체계에 해당하는 상병코드를 선정 또는 제외하기 위하여 연구진 논의를 통해 다음과 같은 기준을 설정하였음.

▶ POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 1: 선천성(유전성) 질환이나 만성질환의 경우 Y 코드일 가능성이 높음.

순번	기준 정의		
1	선천성(유전성) 질환의 경우 POA Y의 가능성이 높다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	D581	유전성 타원형적혈구증	Hereditary elliptocytosis
	E800	유전성 적혈구조혈포르피린증	Hereditary erythropoietic porphyria
	G114	유전성 강직성 하반신마비	Hereditary spastic paraplegia
2	만성질환의 경우 POA Y의 가능성이 높다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	C253	췌관의 악성 신생물	Malignant neoplasm of pancreatic duct
	D475	만성 호산구성 백혈병[과호산구증]	Chronic eosinophilic leukaemia [hypereosinophilic syndrome]
	H652	만성 장액성 중이염	Chronic serous otitis media
3	그 외 병원 내 발생 가능성이 거의 없는 질환의 경우 POA Y의 가능성이 높다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	F420	강박성 사고 또는 되새김	Predominantly obsessional thoughts or ruminations
	G721	알콜성 근병증	Alcoholic myopathy
	V021	교통사고에서 이륜 또는 삼륜자동차와 충돌로 다친 보행자	Pedestrian injured in collision with two- or three-wheeled motor vehicle in traffic accident
Z748	간호제공자 의존성에 관련된 기타 문제	Other problems related to care-provider dependency	

* 선정기준에 따라 추출된 POA Y 가능성이 높은 상병코드 전체 목록은 부록1 참고

▶ POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 2: 만성질환의 경우라도 병원에서 발생할 수 있는 급성기 합병증의 경우 선정 기준에서 제외함.

순번	기준 정의		
2-1	만성질환의 급성기 합병증은 POA N일 가능성을 배제할 수 없다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	E110	혼수를 동반한 2형 당뇨병	Type 2 diabetes mellitus, with coma
	E1111	젖산증을 동반한 2형 당뇨병	Type 2 diabetes mellitus, with lactic acidosis
E1163	저혈당을 동반한 2형 당뇨병	Type 2 diabetes mellitus, with hypoglycemia	
I850	출혈이 있는 식도정맥류	Esophageal varices with bleeding	

※ 선정기준에 따라 추출된 POA Y 가능성이 높은 상병코드 전체 목록은 부록1 참고

▶ POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 3: 한국형 환자안전사건 코드 등 POA N일 가능성이 있는 코드의 경우 제외함.

순번	기준 정의		
3-1	한국형 환자안전사건(Korean patient safety incident) 코드의 경우 POA N일 가능성을 배제할 수 없다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	I260	급성 폐심장증에 대한 언급이 없는 폐색전증	Pulmonary embolism without mention of acute cor pulmonale
	K221	식도의 궤양	Ulcer of oesophagus
	L105	약물유발 천포창	Drug-induced pemphigus
3-2	손상과 관련된 코드의 경우 POA N일 가능성을 배제할 수 없다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	I770	외상성 - 신체부위에 의한 혈관손상 참조	Traumatic - see injury of blood vessel by body region
	M610	외상성 골화근염	Myositis ossificans traumatica
	N350	외상후 요도협착	Post-traumatic urethral stricture
3-3	그 외 병원 내 발생 가능성이 있는 질환의 경우 POA N일 가능성을 배제할 수 없다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	A080	로타바이러스장염	Rotaviral enteritis
	A400	연쇄구균A군에 의한 패혈증	Sepsis due to streptococcus, group A
	H2620	안구내수술에 따른 이차성 백내장	Cataract secondary to intracocular surgery
G470	급성 불면증	Acute insomnia	
K810	급성 담낭염	Acute cholecystitis	
F110	아편유사제 사용에 의한 급성 중독	Acute intoxication due to use of opioids	

* 선정기준에 따라 추출된 POA Y 가능성이 높은 상병코드 전체 목록은 부록1 참고

▶ POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 4: 상세코드가 없거나 상세불명 및 기타로 표기된 코드는 코드의 정확도를 고려하여 제외함.

순번	기준 정의		
4-1	상세코드가 없는 상위 항목의 상병코드는 제외한다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	E73	젓당불내성	Lactose intolerance
	H05	안와의 장애	Disorders of orbit
	J43	폐기종	Emphysema
4-2	상세불명이나 기타로 표기된 질환 코드는 제외한다.		
	<예시>		
	KCD 7차 상병코드	상병명(한글)	상병명(영문)
	E1048	기타 및 상세불명의 신경학적 합병증을 동반한 1형 당뇨병	Type 1 diabetes mellitus, with other and unspecified neurological complication
	G009	상세불명의 세균성 수막염	Bacterial meningitis, unspecified
	H1629	상세불명의 각막결막염	Unspecified keratoconjunctivitis
4-2	K088	치아 및 지지구조의 기타 명시된 장애	Other specified disorders of teeth and supporting structures
	R849	호흡기관 및 흉부 검사물의 상세불명의 이상소견	Unspecified abnormal finding in specimens from respiratory organs and thorax

※ 선정기준에 따라 추출된 POA Y 가능성이 높은 상병코드 전체 목록은 부록1 참고

3 자문 내용

1. POA Y 코드의 타당성을 검증하기 위한 분류 체계의 기준에 대해서 어떻게 생각하시는지 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다. 만약 동의하신다면 간단하게 “동의합니다.”로, 추가 의견이 없다면 “추가 의견 없습니다.”로 기술하셔도 됩니다.

1. POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 1: 선천성(유전성) 질환이나 만성질환의 경우 Y 코드일 가능성이 높음.

1-1. 선천성(유전성) 질환의 경우 POA Y의 가능성이 높다.

의견:

1-2. 만성질환의 경우 POA Y의 가능성이 높다.

의견:

1-3. 그 외 병원 내 발생 가능성이 거의 없는 질환의 경우 POA Y의 가능성이 높다.

의견:

2. POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 2: 만성질환의 경우라도 병원에서 발생할 수 있는 급성기 합병증의 경우 선정 기준에서 제외함.

2-1. 만성질환의 급성기 합병증은 POA N일 가능성을 배제할 수 없다.

의견:

<p>3. POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 3: 한국형 환자안전사건 코드 등 POA N일 가능성이 있는 코드의 경우 제외함.</p>
<p>3-1. 한국형 환자안전사건(Korean patient safety incident) 코드의 경우 POA N일 가능성을 배제할 수 없다. 의견:</p>
<p>3-2. 손상과 관련된 코드의 경우 POA N일 가능성을 배제할 수 없다. 의견:</p>
<p>3-3. 그 외 병원 내 발생 가능성이 있는 질환의 경우 POA N일 가능성을 배제할 수 없다. 의견:</p>

<p>4. POA Y 코드의 타당도 검증 분류체계도 선정기준 4: 상세코드가 없거나 상세불명 및 기타로 표기된 코드는 코드의 정확도를 고려하여 제외함.</p>
<p>4-1. 상세코드가 없는 상위 항목의 상병코드는 제외한다. 의견:</p>
<p>4-2. 상세불명이나 기타로 표기된 질환 코드는 제외한다. 의견:</p>

2. 선정 기준에 따라 추출된 분류 체계의 상병코드 목록에 대한 의견

<p>1) 선정 기준에 따라 추출된 분류 체계의 상병코드 목록에 대해서 어떻게 생각하시는지 의견을 자유롭게 기술 부탁드립니다.</p>
<p>※ 상병코드 목록은 부록1 참고 의견:</p>

3. 추가 의견

1) POA Y 코드의 타당도 검증 분류 체계와 관련하여 추가적인 의견 또는 분류 체계의 타당도를 높이기 위한 방안이 있으시면 의견 부탁드립니다.

의견:

- 감사합니다 -

영문 요약

Background

The Present on Admission (POA) indicator, which identifies the timing of diagnoses, can be utilized in various ways to improve healthcare quality and patient safety. The POA indicator helps differentiate between comorbidities and patient safety incidents based on diagnostic timing information. Additionally, it can be used as a risk adjustment variable to enhance the validity of healthcare quality assessment metrics. However, before leveraging the POA indicator, its accuracy must be ensured. It is particularly important to accurately tag the Y codes, which denote "present on admission," to effectively identify comorbidities. Despite this, our country still focuses primarily on data collection and lacks a clear system to verify the accuracy of POA tagging for each code. Therefore, to increase the utility of the POA indicator in the realm of healthcare quality, it is necessary to develop a customized classification system to assess the accuracy of Y code tagging.

Method

In this study, we conducted a review of various literature that could inform the development of a classification system for the accuracy of POA Y code tagging. Additionally, we examined literature related to risk adjustment to facilitate the future utilization of accurately secured Y codes. Following a systematic literature review methodology, we selected accuracy and risk adjustment as the primary keywords and conducted literature classification according to the PRISMA flowchart. The classified literature was summarized based on key questions. Furthermore, based on these preceding studies, we developed a research tool to validate the accuracy of POA Y code tagging. Specifically, for the assessment of POA Y code accuracy, we classified diagnosis codes with high probabilities of being the primary diagnosis upon admission, based on the 7th edition of the Korean Standard Classification of Diseases (KCD-7). Subsequently, we conducted frequency analysis of the final selected classification system tool by KCD major categories and performed correlation analysis to compare it with research tools developed in previous studies.

Result

Through a systematic literature review, we examined 7 papers related to the accuracy of POA and 11 papers focusing on utilizing POA for risk adjustment. The examination of POA accuracy revealed that for certain procedures or conditions, the quality of POA indicators was incomplete (30-45%) or showed low sensitivity (38.2%). Moreover, despite being a hospital-acquired condition, tagging with codes other than Y codes was observed in 26.5% of cases (PPV 73.5%), with variations based on the type of healthcare institution or disease location. Additionally, leveraging POA information for risk adjustment contributed to an increase in the model's explanatory power (C-statistic ≥ 0.7) and yielded improved outcomes in key indicators such as length of stay, mortality rate, and costs.

Based on a systematic literature review, this study developed a classification system for the accuracy of POA Y code tagging. Using the KCD-7 criteria, a total of 11,533 diagnosis codes with a high likelihood of being the primary diagnosis upon admission were selected as classification system codes based on four major criteria: chronic diseases, congenital diseases, and two others. Based on the KCD major categories, the top three categories with high distributions of principal diagnoses at present on admission were "Factors influencing health status and contact with health services (Z00-Z99)" (62.4%), "Neoplasms (C00-D48)" (61.5%), and "Congenital malformations, deformations, and chromosomal abnormalities (Q00-Q99)" (50.9%). These categories predominantly comprised conditions such as chronic diseases and congenital anomalies, which are difficult to consider as complications mostly acquired in hospitals. When comparing the classification tool with the tool used in previous studies (Jackson's algorithm), there was a significant positive correlation in the distribution of principal diagnosis codes by major category for both tools ($r > 0.7$, $p < 0.001$).

Conclusion

Based on various studies, POA has been suggested to be highly useful for adjusting for comorbidities, and its application in the realm of healthcare quality has been viewed positively. However, this perspective assumes the accuracy of POA. Previous findings from literature on POA accuracy indicate that its accuracy is not at a sufficiently high level. In this sense, the POA Y-code accuracy classification system developed in this study is expected to serve as a key criterion for reviewing the accuracy of POA indicators and

suggesting improvement directions. Furthermore, to enhance the accuracy of POA indicators, a multifaceted approach is necessary, along with the establishment of monitoring systems. For instance, central authorities need to introduce audit mechanisms in conjunction with case-based guideline development, while individual Medical institutions should focus on creating environments conducive to accurate coding and coder support. It is hoped that improved accuracy in POA indicators will enhance the equity of healthcare quality outcome measures and contribute positively to the field of patient safety.

Keyword: Present on admission, Risk adjustment, Accuracy