

진료정보교류 인센티브사업에 대한 이해관계자 조사연구*

박하영** · 옥민수*** · 박정선**** · 이혜린***** · 김수민***** · 이상일*****

Stakeholder Survey on the Incentive Program to Promote the Adoption of Health Information Exchange*

Hayoung Park** · Minsu Ock*** · Jong Son Park****
Hye Rin Lee***** · Soomin Kim***** · Sang-il Lee*****

■ Abstract ■

Health Information Exchange (HIE) is expected to improve the quality and efficiency of care by allowing providers online access to healthcare information generated by other providers at the point of care. However, the adoption of the technology in Korea has been slow since its pilot program in 2007~2010 at Seoul National University Bundang Hospital. The objective of this study was to survey stakeholders on the incentive program for the facilitation of HIE adoption. We surveyed 39 experts representing 6 categories of stakeholders-provider, insurer, government, information service firms, customers, and medical informatics experts for the interviews. Interview questions included program objectives, program participation requirements, incentive payment method, and administrative burden for program participation. Experts indicated that the quality of care was the most important value the program should aim to achieve through the HIE adoption. They suggested that the requirements and administrative burden for participation should be kept at minimum to recruit a large number of providers to the program, which is an indicator of program success. Experts were divided on the payment method whether the incentive should be paid as a part of the fee payment scheme operated by the National Health Insurance (NHI) or should be a payment made independent of the NHI. The source of the divide was conflict of interest among stakeholders as to who pays for the program, and the insurer and consumer groups were against the NHI taking the financial burden. It appeared to be the most significant factor for the successful program launching to resolve the gap in perceptions about benefits of the technology among stakeholders and to win the willingness to pay for the program.

Keyword : Health Information Exchange, Incentive, Stakeholder Survey

Submitted : April 29, 2017

1st Revision : August 21, 2017

Accepted : August 30, 2017

* 본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술연구개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임(과제고유번호 : HI14C2756).

** 서울대학교 공과대학 산업공학과 협동과정 기술경영경제정책 전공 교수

*** 울산대학교 의과대학 울산대학교병원 예방의학과 임상조교수, 교신저자

**** 한국보건산업진흥원 DHC의료정보화팀 팀장

***** 서울대학교 협동과정 기술경영경제정책 전공 석사과정

***** 한국보건산업진흥원 DHC의료정보화팀 연구원

***** 울산대학교 의과대학 예방의학교실 교수

1. 서 론

진료정보교류(Health Information Exchange, HIE)는 건강 관련 정보를 조직들 간에 전자적으로 교환할 수 있도록 설계된 건강정보기술 인프라의 포괄적인 요소로 2017년 1월 1일자로 제정·발령된 보건복지부 고시 제2016-233호에서는 의료인이 생성한 교류문서를 의료인 간에 전자적인 방식으로 상호교환 하는 것으로 정의하고 있다(The Office of the National Coordinator for Health Information Technology of the Department of Health and Human Services, 2008; National Law Information Center, 2017). 이 정보기술은 진료과정에서 의료제공자가 환자를 진료하는 시점에 여러 기관에 산재되어 있는 환자의 건강 관련 정보 접근을 가능하게 함으로써 의료제공의 효과성과 효율성을 개선할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 즉, 환자가 이전의 의료기관에서 받았던 진료에 관한 정보를 의료제공자가 진료시점에 매끄럽고 신속하게 조회할 수 있게 함으로써 진료에 대한 신속한 의사결정을 가능하게 하고, 중복검사를 예방하며, 처방 약물 간의 부작용을 예방하고, 진료에 참여하는 의료진 간의 의사소통을 원활히 하며, 의료제공자의 워크플로우를 개선할 수 있다는 것이다(The Organisation of Economic Co-operation and Development, 2010; Shapiro et al., 2006; Walker et al., 2005).

그러나 진료정보교류 기술의 성공적인 도입과 도입된 기술이 기대하는 효과를 내도록 유지하고 운영하는 데에는 여러 가지 장애가 있는 것으로 알려져 있다(Fontaine et al., 2010; Frohlich et al., 2007, Grossman et al., 2008; Halamka, 2005; Vest and Gamm, 2010). 진료에 참여하며 정보를 생성하고 생성된 정보를 사용하는 의료제공자와 환자, 주로 생성된 정보를 사용하는 보험자, 정책결정자, 규제자 등 주요 이해관계자의 이해를 조정하고, 이들의 참여와 협력을 이끌어내는 것이 성공적인 기술의 도입과 활용에 필수적이다. 또 진료정보의 보호와 보안 관련 이슈들은 의료제공자에게 기술, 윤리 및 운영 측면에서

커다란 부담이 되고 있으며, 상호운용성과 정보의 보호와 보안이 확립된 진료정보교류 시스템을 구축하고 운영하는 비용 또한 적지 않은 것으로 지적되고 있다.

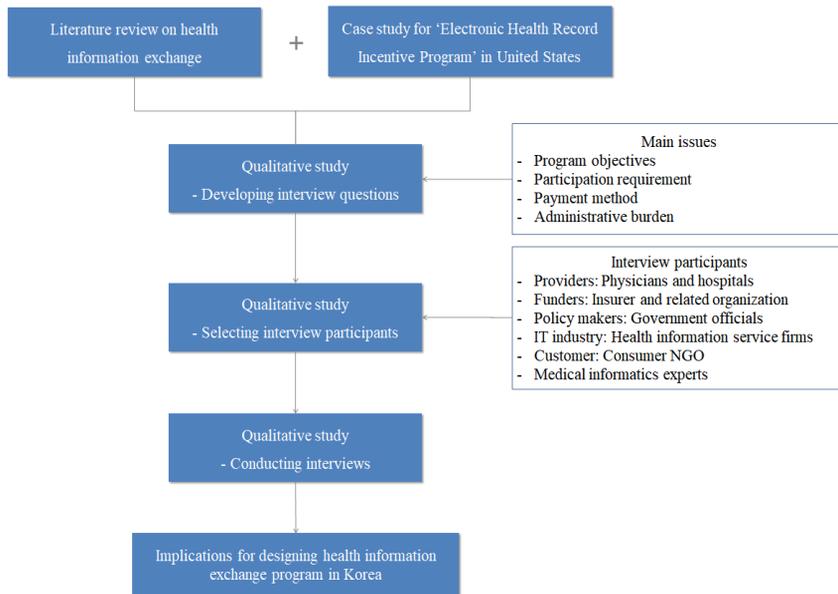
의료기관 간의 연계를 바탕으로 하지 않는 의료 전달체계를 가지고 있는 우리나라에서 의료제공자 간 진료정보교류의 필요성은 다른 나라에 비해 크다. 하지만 환자들에게 많은 의료행위를 할수록 의료제공자의 진료수익이 증가하는 행위별 수가제를 근간으로 하는 건강보험 진료비 지불제도의 영향으로 인해서 의료제공자들이 협력하여 정보를 공유할 수 있는 진료정보교류 기술 도입의 동기는 낮은 것이 현실이다. 우리나라에서는 2007년~2010년 분당서울대병원에서 시범적으로 지역 협력의원들과 진료정보교류 시스템을 구축하여 운영한바 있다. 시범사업 연구에서 이 기술을 경험했던 의사와 환자들의 기술의 효과에 대한 인식이나 만족도가 좋으며, 의료비의 절감효과가 있는 것으로 보고된 바 있다(Center for Interoperable EHR, 2010; Lee et al., 2012; Park et al., 2013; Park et al., 2015). 그러나 이후 근로복지공단이 운영하는 일부 의료기관에서의 시범사업 사례가 있으나 이 기술이 본격적으로 도입되어 운영되고 있지 않다. 반면 최근 5년 여간 미국, 영국, 캐나다 등 외국에서는 진료정보교류를 의료의 질 향상과 의료이용 적정화에 효과적인 기술로 인식하고 이의 도입을 통해 의료의 질을 개선하는 한편 인구고령화 등에 따른 의료비 부담 증가 문제에 대처하려는 시도를 하고 있다. 특히 미국에서는 2011년부터 시행된 메디케어(Medicare)/메디케이드(Medicaid) 전자건강기록(Electronic Health Record, EHR) 인센티브 프로그램(이하 미국 EHR 인센티브 프로그램으로 포함)을 통해 의원과 병원에서의 전자건강기록의 보급과 진료정보교류를 포함하는 전자건강기록의 활용을 크게 활성화한 바 있다(Kan, 2011).

분당서울대병원에서의 시범사업 연구 결과 환자를 의뢰하며 진료정보를 보내는 의원 측과 의뢰된 환자를 진료하며 의원에서 보낸 진료정보를 활용하는 거점병원 간에 진료정보교류를 통해 얻는 비용-

편익에 불균형이 존재하는 것으로 보고되고 있다 (Center for Interoperable EHR, 2010). 진료정보 교류로 인해 절감되는 진료비의 수혜자는 보험자와 환자이며, 환자의 온라인을 통한 의뢰를 위해 진료 정보교류 이벤트가 처음 발생하는 의원 측에서는 정보 입력 등의 부담으로 인해 음의 편익이 발생하며, 입력된 정보를 전달받아 진료에 활용하는 거점 병원 측에는 양의 편익이 발생했다. 따라서 의료기관들의 진료정보교류 시스템 도입과 활용을 활성화하기 위해서는 이 같은 비용-편익 발생의 불균형을 해소하고, 진료정보교류 시스템 구축을 위해 의료 제공자가 지출해야 하는 시스템 구축비와 운영비를 보상해야 한다. 이를 위해 진료정보교류에 대하여 진료 수가나 인센티브의 형태로 보상할 필요성이 제기되고 있다. 또 이러한 진료 수가나 인센티브 형태의 보상이 우리나라에서 진료정보교류 기술의 도입 속도를 좀 더 높여 줄 것으로 예상된다. 그렇다면 진료정보교류 활성화를 위한 수가 또는 인센티브 제도(이하 진료정보교류 인센티브사업으로 포함)가 성공적으로 도입되고 시행되어 기대하고 있는 바와 같이 진료정보교류가 활성화되어 기술 도

입의 효과를 얻자면 진료정보교류 인센티브사업은 어떻게 설계되어야 할 것인가?

의료분야에서의 혁신의 성공적인 도입과 확산에는 혁신 자체의 특성과 장점 뿐 아니라 혁신의 도입과 확산 과정에 관여하는 다양한 이해관계자도 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Gelijns and Rosenberg, 1994; Herzlinger, 2006). 이 연구는 질적연구 방법론을 이용하여 진료정보교류 인센티브사업의 설계에 필요한 이해관계자 의견을 조사함을 목적으로 한다. 지금까지 알려지지 않는 문제의 파악, 계량적으로는 잘 드러나지 않는 주관적 인식 및 상황에 대한 해석, 행위 결정 방식 등을 알아보는 데에 질적연구 방법론이 적합하다고 알려져 있다(Chung and Cho, 2008). 따라서 우리나라에서 공론화되기 시작한 진료정보교류 인센티브사업에 대한 이해관계자들의 심층적인 의견을 조사하는 데 인터뷰 조사를 이용한 질적연구 방법론을 적용하는 것이 적합할 것이다. 또 인터뷰 조사 진행 전 해당 주제에 이론적 민감성을 갖추기 위하여 문헌과 미국 EHR 인센티브 프로그램 사례를 조사했다. 전체적인 연구의 틀은 <Figure 1>과 같이 문헌 및 사례고찰을



<Figure 1> Study Framework

바탕으로 한 질적 조사연구로 요약할 수 있다. 이 연구를 통해 일차적으로 진료정보교류 인센티브사업의 주요 이해관계자들의 진료정보교류 기술 및 인센티브사업에 대한 인식을 파악할 수 있을 것이다. 또 이 연구가 사업의 설계와 성공적인 시행 및 확대를 위한 유용한 정보 제공에 기여할 수 있을 것이다.

2. 문헌 및 사례고찰

2.1 문헌고찰

2.1.1 진료정보교류 효과

진료정보교류는 개념적으로 의료의 질을 높이고 의료이용의 효율성을 높임으로써 의료비를 절감할 수 있을 것으로 기대되고 있으나 실증적인 자료들을 이용해서 진료정보교류 효과의 측정을 시도한 연구들은 대부분 의료이용의 효율성 분석에 초점을 두었다. 미국에서 수행된 다수의 연구에서 진료정보교류 이용했을 때 응급실에서의 임상병리 및 방사선 검사의 이용이 감소하는 것을 확인하였다(Bailey et al., 2013a; Bailey et al., 2013b; Carr et al., 2014; Frisse et al., 2012; Lammers et al., 2014; Pemble, 2011; Ross et al., 2013; Tzeel et al., 2012; Winden et al., 2014). 또 일부 연구에서는 이 같은 의료이용의 감소로 전체 의료비가 감소하는 것으로 나타났다(Frisse et al., 2012, Pemble, 2011; Tzeel et al., 2012). 한편 진료정보교류 활용으로 인하여 입원율과 재입원율도 감소하였다(Ben-Assuli et al., 2013; Ben-Assuli et al., 2015; Carr et al., 2014; Frisse et al., 2012; Jones et al., 2011; Vest et al., 2014; Vest et al., 2015). Park et al.(2015)은 2007년~2010년 분당서울대병원 진료정보교류 시범사업에서 얻은 자료를 분석하여 진료정보교류가 임상병리검사, 병리학적 진단검사, 기능검사 및 진단 영상검사 비용과 함께 전체적인 진료비를 감소시켰음을 보여주었다. 그러나 Vest (2009)는 불완전한 정보로 인해 응급실 방문횟수와

입원기간이 오히려 증가했음을 보여 주었다. 또한 진료 횟수가 감소하였으나, 비슷한 이유로 의뢰 횟수가 증가했음을 보여주는 연구들도 있다(Carr et al., 2014; Lang et al., 2006; Mäenpää et al., 2011).

의료의 질 측면의 효과는 대부분 의료인이나 환자의 인식조사를 통하여 연구가 이루어졌다. 이는 의료의 질에 영향을 주는 요인들이 복잡적이어서 진료정보교류에 의한 효과만을 분리해서 측정하기 어렵고(Iezzoni, 2012), 진료정보교류를 통하여 감소시킬 수 있는 위해사건(adverse event)은 보고율이 낮아서 통상적인 보고체계를 통하여 수집한 자료로는 효과 지표로 사용하기에 적절하지 않으며(Thomas and Petersen, 2003), 일부 임상적 결과 측면의 효과 측정을 위해서는 장기적인 관찰이 요구되는 경우도 있기 때문이다(Mainz, 2003). 미국에서 수행된 연구에서 환자와 의료진 모두 의료이용 및 의료비용의 감소와 의료의 질 향상 측면에서 진료정보교류 기술이 긍정적인 역할을 하는 것으로 인식하고 있었다(Afilalo et al., 2007; Altman et al., 2013; Maass et al., 2008; Machan et al., 2006). Lee et al.(2012)은 2007년~2010년 분당서울대병원 진료정보교류 시범사업에서 의료진이 의료이용 및 의료비용의 감소보다는 의료의 질 향상 측면에서 진료정보교류 기술의 필요성에 더 강하게 동의하고 있음을 보여 주었고, Park et al.(2013)은 동일 사업에서 환자들은 의료비용의 감소나 의료의 질 향상보다는 시스템이 가져다주는 편리성과 신속한 진료에 대한 기대로 진료정보교류 기술의 활용을 지지하고 있음을 보여 주었다. 한편 Kern et al.(2012a)은 실증분석을 통해 진료정보교류를 이용하는 의사들의 외래 재진에서 유방암 검사 수행, 비만도 기록, LDL(low density lipoprotein) 콜레스테롤 관리 등의 질 지표가 이를 이용하지 않는 의사들의 지표들 보다 좋았음을 보여 주었다.

그밖에 진료정보교류의 공중보건 측면의 효과로 진료정보교류를 활용할 경우 신고대상 질병에 대한 보고정보의 질이 향상됨을 보여준 연구들이 있다(Dixon et al., 2011; Magnus et al., 2012; Overhage

et al., 2008). 또 Nagykaldis et al.(2014)는 진료정보교류 활용을 통해 1차 진료 의원에서의 문서 작성, 예방서비스 제공, 투약 조정 등의 업무효율성이 개선될 수 있음을 보여 주었다.

2.1.2 진료정보교류 도입·사용·유지에 영향을 주는 요인

이제까지 발표된 진료정보교류 기술의 성공적인 도입과 사용 및 지속적인 유지에 영향을 주는 연구들은 대부분 미국에서 발표된 연구로 이들 요인들은 기술 도입을 추진하는 조직 요인, 추진과정 요인, 기술 및 시스템 요인, 제도 등 환경요인으로 구분된다. 기술의 도입을 추진하는 조직인 병원이나 지방정부 등의 특성이 우리나라와는 매우 다르며, 의료제공자간의 관계와 지불제도에 의한 제공자의 재정적 인센티브 구조에 있어서도 차이가 있기 때문에 이들 연구가 우리나라 진료정보교류 도입을 위한 노력에 주는 시사점을 찾음에 있어 주의가 필요하다. 그러나 이 같은 차이에 불구하고 일반적으로 적용될 수 있는 연구결과의 의미에 주목할 필요가 있다.

많은 연구들이 진료정보교류 도입의 성공 요인으로 시행 조직의 리더십, IT 프로젝트와 관련된 과거 경험 혹은 준비, 의료기관 네트워크 소속 여부, 신뢰와 연대, 혁신에 대한 신속한 대응을 꼽았다(Dullabh and Hovey, 2012; Feldman and Horan, 2011; Feldman et al., 2014; Merrill et al., 2013; Messer et al., 2012; Phillips et al., 2014; Ross et al., 2010; Vest, 2010). 또한 거버넌스, 이해관계자 참여, 지역사회 요구, 환자에 대한 홍보, 기술에 대한 통제의 중요성이 지적되었다(Dullabh et al., 2014; Feldman and Horan, 2011; Herwehe et al., 2012; Morris et al., 2012; Nagykaldis et al., 2014; Nykänen and Karimaa, 2006; Pagliari et al., 2004). 의료기관간 경쟁에서 협력으로의 관계의 전환, 의료기관 경영 관점의 정보 소유권에서 진료의 연속성으로의 전환, 외부 정보의 가치 평가, 시범사업에서 본사업으로의 전환과 같은 시행 조직

의 변화 방식도 진료정보교류 도입의 성공 여부에 영향을 미쳤다. 특히, 시범적으로 최소한의 진료정보교류 기능을 도입한 이후에 시스템을 발전시킨 경우에 도입이 성공적이었다(Morris et al., 2012; Saff et al., 2009; Unertl et al., 2013). 또 포괄적인 전략, 정보의 질 보증, 기술 지원 및 도입 초기의 훈련 지원, 대중의 인식, 공동체 니즈 충족, 명확한 중간 목표, 진료의 질 향상과 같은 기대효과를 설정한 경우에 진료정보교류 도입이 성공적이었다(Dullabh et al., 2014; Goldwater et al., 2014; McGowan et al., 2007; Saff et al., 2009; Sicotte and Paré, 2010; Silvester and Carr, 2009). 정보시스템 아키텍처, 소규모의 제한된 범위를 대상으로하는 시스템, 서비스와 작업의 흐름을 반영한 디자인, 현재 존재하는 표준의 활용, 재정적 이익이 예상되는 기능의 선택, 진료 과정에 통합되어질 수 있는 기능, 시스템 확장 가능성 등 진료정보교류 시스템의 디자인 특성과 핵심 기능 또한 진료정보교류 도입의 성공 여부에 크게 영향을 미쳤다(Byrne et al., 2014; Dullabh et al., 2014; Fairbrother et al., 2014; Fontaine et al., 2010; Kern et al., 2009; McCarthy et al., 2014; Nykänen and Karimaa, 2006; Silvester and Carr, 2009; Steward et al., 2012). 진료정보교류 도입의 성공 여부에 영향을 미치는 외부요인으로는 연방 및 주의 법률 및 정책, 보조금 지급 등이 제시되었다(Adjerid and Padman, 2011; Dullabh and Hovey, 2012; Dullabh et al., 2014; Fontaine et al., 2010).

법과 규제, 정책의 변화, 자금조달의 불확실성과 타임라인 등으로 인해 기술의 도입에 요구되는 시간이나 변화가 조직에 부담을 줄 경우 진료정보교류 도입이 실패하는 것으로 보고되었다(Fairbrother et al., 2014; Merrill et al., 2013; Phillips et al., 2014). 경쟁이 제한적인 경우, 불충분한 재정, 투자 대비 적은 수익, 정보 오용, 정보 보호, 윤리적인 문제에 대한 염려도 진료정보교류 시스템 도입의 실패 요인으로 보고되었다(Adler-Milestein et al., 2011; Adler-Milestein and Jha, 2014; Dixon et al.,

2013; Dobalian et al., 2012; Dullabh and Hovey, 2012; Foldy, 2006; Fontaine et al., 2010; Grossman et al., 2008; Herweche, 2012; Hessler et al., 2009; McGowan et al., 2007; Overhage et al., 2005; Ross et al., 2010; Vest, 2010). 기술환경 측면에서의 실패 요인으로 비표준화 문제, 상호운용성의 문제, 공급 업체와의 갈등 등이 제시되었다(Dobalian et al., 2012; Fairbrother et al., 2014; Fontaine et al., 2010; Hessler et al., 2009; Nagykaladi et al., 2014; Overhage et al., 2005; Ross et al., 2010; Saff et al., 2009; Schabetsberger et al., 2006). 그 밖의 실패 요인으로는 가치 인식과 정보 공유에 대한 동의 부재, 진료정보교류와 진료업무 워크플로우(작업흐름) 통합 문제, 도입 목적과 기간의 적합성, 사용자 인터페이스와 기능성 문제 등이 있다(Bouhaddou et al., 2011; Byrne et al., 2014; Dixon et al., 2013; Dobalian et al., 2012; Dullabh and Hovey, 2012; Fairbrother et al., 2014; Foldy, 2006; Fontaine et al., 2010; Genes et al., 2011; Lobach et al., 2007; McGowan et al., 2007; Merrill et al., 2013; Miller and Tucker, 2014; Pirnejad et al., 2008; Ross et al., 2010; Saff et al., 2009; Schabetsberger et al., 2006).

진료정보교류 사용에 영향을 주는 요인으로 진료정보의 완전성, 작업흐름의 효율성, 시스템 인터페이스 등이 있다. 의료제공자가 진료정보교류에서 유용한 정보를 얻을 수 없는 경우 진료정보교류 사용 가능성이 낮아졌다(Ozkaynak and Brennan, 2013; Byrne et al., 2014; McCullough et al., 2014; Ozkaynak and Brennan, 2013; Thorn et al., 2014). 진료정보교류를 통해 의료진이 얻을 수 있는 정보가 충분할수록 진료정보교류 활용에 긍정적이었다(Bouhaddou et al., 2011). 하지만 불필요한 정보 혹은 잘못된 정보가 포함된 경우에는 오히려 활용 가능성이 낮아졌다(Hincapie et al., 2011; Kierkegaard et al., 2014; Myers et al., 2012; Thorn et al., 2014). 정보의 불완전성은 주로 시스템 구축의 문제와 환자 매칭의 문제에서

기인하였으며, 정보의 보안과 보호, 환자의 정보교류 동의 문제의 영향을 받았다(Campion et al., 2012; Hincapie et al., 2011; Kierkegaard et al., 2014).

예상할 수 있는 것과 같이 제공자의 작업흐름을 충분히 고려하여 시스템을 설계하였을 때 진료정보교류 활용도가 높았다(Ozkaynak and Brennan, 2013; Thorn et al., 2014). 또한, 진료정보교류 도입으로 인한 새로운 작업흐름에 대한 교육의 제공과 기술적인 지원이 있었을 때 의료제공자가 진료정보교류 활용에 긍정적이었다(Byrne et al., 2014; Gadd et al., 2011). 한편 의사가 아닌 제공자(예 : 간호사)의 진료정보교류 기술 사용 방식이 의사들과 다를 수 이해하여 이를 시스템에 반영하는 것이 시스템 활용에 중요했다. 의원에서 비의료진의 시스템 접근이 가능하고 의사에게 정보를 제공할 수 있을 때, 시스템을 더 자주 사용하는 것이 확인되었다(Johnson et al., 2008; Myers et al., 2012). 병원에서는 간호사와 의사간의 교류정보의 사용 방식에 차이가 있어서, 간호사는 병원 내에서 일어난 입원에 대한 정보 혹은 환자에 대한 다른 처치에 대한 정보를 찾기 위해 시스템을 사용한 반면, 의사는 환자의 과거 이력 조회를 통해 환자를 이해하고 의사결정을 용이하게 하기 위해 시스템을 사용하였다(Unertl et al., 2012).

시스템 인터페이스 요인으로 사용자들은 여러 페이지의 정보를 다룰 때의 스크롤이나 클릭의 용이성, 페이지를 내리는 데 걸리는 시간, 새로운 정보가 중앙 시스템에 추가되는 속도 등을 중요하게 생각했다(Kierkegaard et al., 2014; Myers et al., 2012; Thorn et al., 2014). 그 밖에 Eden et al. (2016)은 정보 시스템과 조직 구성의 변화 사이의 동적인 상호의존성, 진료정보교류 분류 및 용어의 비표준화 문제, 진료정보교류 시행과 평가를 위한 일관성 혹은 이론적 틀의 부재가 진료정보교류 시스템의 사용에 영향을 준다고 했다.

Morris et al.(2012)은 진료정보교류의 지속적인 유지를 위해서는 혁신 수용 능력과 변화에 대한 신

속한 반응이 중요하다고 했다. Kern et al.(2011)과 Tripathi et al.(2009)은 지역사회 내 전담 기관의 유무와 기술에 대한 요구, 제공자의 환자에 대한 마케팅 역량 등을 진료정보교류의 지속적인 유지에 있어서의 주요한 성공 요인으로 언급했다. 진료정보교류 도입과 마찬가지로 지속적 유지에 있어서도 재정적인 이익이 있을 것으로 보이는 기능의 선택 여부, 기능의 확장성과 같은 시스템의 디자인 특성과 핵심 기능이 중요한 영향을 미쳤다(Grossman et al., 2008; Kern et al., 2012b).

진료정보교류의 지속적 유지의 실패 요인으로는 진료정보교류를 활용한 사업 모델을 구축하는 데 있어서의 어려움, 진료정보교류의 지리적 범위와 서비스 지역 간의 불일치, 관리방식 문제, 신뢰 문제, 참여율 저조, 기술 측면에서의 비표준화 문제 등이 제시되었다(Goldwater et al., 2014; Kern et al., 2009; Kern et al., 2011; McGowan et al., 2007; Miller, 2012; Miller and Tucker, 2014; Morris et al., 2012; Vest et al., 2013). 또 낙관적인 목표 설정이 실제 시행에 필요한 시간을 부족하게 만들고, 목표 달성을 어렵게 함으로써 진료정보교류의 지속적 유지에 부정적인 영향을 미친다고 했다(eHealth Initiative, 2014). 진료정보교류 도입과 마찬가지로 유지에 있어서도 법과 규제의 불확실성은 부정적인 영향을 미쳤다(Miller, 2012).

2.2 사례 고찰 : 미국 EHR 인센티브 프로그램을 중심으로

미국의 메디케어와 메디케이드는 의료제공을 대부분 민간 공급자에 의존한다는 측면에서 우리나라와 유사하며, 의료재정에서 공적보험이라는 측면에서 우리나라의 건강보험과 유사한 특성을 갖기 때문에 메디케어와 메디케이드에서 보건의료정보기술 수준을 높이기 위해 시행하고 있는 EHR 인센티브 프로그램은 우리가 진료정보교류 활성화를 위한 인센티브사업을 계획하며 참고하기에 좋은 사례가 된다. 소개하는 미국 메디케어/메디케이

드 EHR 인센티브 프로그램은 보건의료정보기술의 수준이 상대적으로 뒤떨어진다고 판단한 미국이 최근에 전자건강기록의 확산과 이의 활용을 통해 의료의 질 문제를 해소하는 동시에 의료비를 절감하기 위해 진행해온 사업이다.

미국은 2009년 경제적 및 임상적 건전성을 위한 보건의료정보기술에 관한 법률(Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act)을 통과시켜 메디케어와 메디케이드 진료 과정에서 진료정보교류를 확산시키기 위한 인센티브 지급, 즉 진료정보교류를 위한 성과연동 지불제도(Pay for Performance)인 전자건강기록의 의미 있는 사용(Meaningful Use, MU)을 시행하였다(Blumenthal, 2010). 이 인센티브 프로그램은 최근까지 수정을 거듭해 왔는데, 이하에서는 MU를 크게 초기 제도 설계와 수정 2단계로 나누어 살펴보고, MU를 대체하는 진료 정보 발전(Advancing Care Information, ACI)을 소개하고, 이러한 제도들의 시사점을 파악해보도록 한다.

2.2.1 미국 EHR 인센티브 프로그램의 초기 제도 설계

2011년부터 시작된 MU는 의료진 및 의료기관들이 인증을 받은 전자건강기록(Certified Electronic Health Record Technology)을 채택하여 업그레이드하고, 정보 처리의 상호운용성(interoperability)을 높이기 위한 목적으로 도입되었다(The Office of the National Coordinator for Health Information Technology of the Department of Health & Human Services, 2013). MU를 달성한 의료제공자들에게 지급하고자 하였던 인센티브의 총 규모는 약 270억 달러에 달하였고, 개별 의료진은 매년 메디케어를 통해 최대 44,000달러, 메디케이드를 통해 최대 63,750달러를 인센티브로 받을 수 있었다(Kan, 2011).

MU는 단계적으로 진료정보교류의 도입 수준을 높이고자 3단계로 구성되었다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2016a). 제 1단계

에서는 임상 자료의 전자적 방식의 수집에 대한 요건을 규정하여 MU의 기반 구축을 주목표로 하였다. 제 2단계에서는 제1단계 기준을 확대하여 실제 진료 과정에서 진료정보교류 축진을 주목표로 하였으며, 제 3단계에서는 실제 진료 결과의 향상에 초점을 두었다. 이 과정에서 단계 이행 연도의 지연이 있었지만, 2011년 MU에 처음 참여하였던 의료제공자들은 2014년 제 2단계 기준을 적용받기 시작하였다.

MU의 대상은 크게 자격을 갖춘 의료진(Eligible Professional, EP)과 자격을 갖춘 병원(Eligible Hospital, EH)으로 구분되는데, 대상마다 인센티브를 받기 위해서 달성해야 하는 목표에는 약간의 차이가 있었다. 또 목표는 모든 의료제공자들이 충족해야 할 필수 목표(core objective)와 미리 정해진 목표 목록 중에서 의료제공자들이 선택할 수 있는 선택 목표(menu objective)로 구분되었다. 임상 질 지표 중 일부 지표를 보고하는 것도 MU의 달성에 필요한 요건이었다. 제도 시행 과정에서 목표들이 개정되면서 2014년 시점에는 약물 상호작용 점검, 13세 이상 환자의 흡연 상태 기록 등 총 13개의 필수 목표와 약물 목록 점검, 환자 리마인더 전송 등 총 10개의 선택 목표로 정리되었다.

제 2단계 MU에서는 제 1단계의 선택 목표 중 일부가 필수 목표로 전환되었고, 가족력 기록, 보고 체계로의 전송 등이 새로운 선택 목표로 추가되었다. 제 2단계 기준 하에 의료제공자들이 MU를 달성하기 위해서는 자격을 갖춘 의료진의 경우 17개 필수 목표들과 6개 선택 목표 목록 중 3개 목표들을 달성해야 하고, 자격을 갖춘 병원의 경우 16개 필수 목표들과 6개 선택 목표 목록 중 3개 목표들을 달성해야 했다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2012).

2.2.2 미국 EHR 인센티브 프로그램의 수정

MU를 주관하는 기관인 The Centers for Medicare and Medicaid Services(CMS)가 2015년 10

월부터 MU를 일부 수정하였다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2014). 기존 MU의 제도 설계의 복잡성을 줄이고, 불필요하거나 중복되는 지표와 변화가 크지 않은 지표들을 삭제하는 것이 수정의 주목적이었다. 또 MU의 확대 적용 단계를 약간씩 늦추었는데, 2017의 경우 의료제공자들이 수정된 2단계 혹은 제 3단계의 MU 중 자신들이 원하는 단계를 선택할 수 있게끔 하였다. 뿐만 아니라 의료제공자 유형에 따라 보고 기간을 달리 했던 것에서 2015년부터 자격을 갖춘 의료진과 병원 모두 전자건강기록 보고 기간을 달력년도로 통일하였다.

2015년부터 MU에 참여하는 모든 의료제공자들이 동일한 목표 및 지표의 적용을 받도록 하였는데, 아직 MU에 참여하지는 않았으나 예정 중이었던 의료제공자들을 위해서 CMS는 예외 규정을 마련하기도 하였다. 2015년에서 2017년까지의 MU 목표는 환자 건강정보 보호, 임상 의사결정지원 시스템, 처방전달시스템, 전자 처방, 진료정보교류, 환자별 교육, 투약 조정, 환자의 전산 접근성, 보안 전자 메시지 전달(EP에만 해당), 공중보건 보고 등 총 10개였다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2014).

2.2.3 최근 미국 EHR 인센티브 프로그램의 최근 변화

MU가 초기 설계와는 달리 수정 2단계 버전을 거치면서 간소화되기는 했지만, 여전히 MU가 복잡하고 비용이 많이 들며 의료의 질 향상보다는 지표 달성에만 초점을 둔다는 비판이 있었다. 이에 CMS에서는 의료정보기술에 관하여 임상, 환자 등 약 6천 명의 이해관계자들의 의견을 청취하였고, 이를 바탕으로 MU를 대체하는 새로운 성과연동 지불제도인 ACI를 제시하였다(Slavitt and Salvo, 2016).

2015년 4월 발효된 새로운 의료 개혁 법률(Medicare Access and CHIP Reauthorization Act, MACRA)에 따라 CMS가 1997년에 도입한 지속

가능한 성장률(Sustainable Growth Rate, SGR) 제도를 폐지하고, 새로운 가치기반 지불제도(value-based payment)를 도입하였다(Doherty, 2015). 구체적으로 MACRA에서는 2015년 7월 1일부터 2018년 12월 31일까지 매년 메디케어 기저 지불을 0.5% 인상하도록 규정하여 의료제공자들이 가치기반 지불로 전환할 수 있는 준비 기간을 주었고, 2019년부터는 의료제공자들이 성과기반 인센티브 지불제도(Merit-Based Incentive Payment System, MIPS) 또는 대안적 지불 모형(Alternative Payment Model, APM) 중 하나를 선택하여 그 결과에 따라 인센티브 또는 디스인센티브를 받게 하였다(Huang et al., 2016).

이 중 MIPS는 당시 여러 지불 제도들을 결합한 새로운 의사 진료비 지불 제도로, 의사 의료의 질 보고 시스템, 가치기반 지불 조정, 그리고 MU를 결합한 것이었다. MIPS에서는 종합점수를 바탕으로 의사들에 대한 메디케어 서비스의 지불 보상을 결정하였는데, 이 종합점수는 의료의 질, 비용, ACI, 임상 진료개선 활동이라는 4가지 영역의 성과를 기초로 하고 있다. 즉, 2017년 1월부터 ACI가 MU를 대체하게 되었다.

ACI는 기존 지표에서 임상 의사결정지원 시스템과 처방전달 시스템을 삭제하는 등 기존의 제도를 좀 더 간소화하였다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2016b). 또 의료제공자 입장에서 지표 선택 및 달성에 융통성을 더 부여하고, 다른 메디케어 보고 프로그램과 보조를 맞추고자 하였다. ACI는 전체 MIPS 점수 중 25%를 차지하고 있으며, ACI 점수는 기본 점수(50점), 성과 점수(80점), 보너스 점수(1점)로 구성되어 최고 점수는 131점으로 되어 있다. 이렇게 기본 점수, 성과 점수, 보너스 점수를 합한 전체 점수가 100점이 넘는다면 MIPS 중 ACI에 배정된 총 25점을 모두 받을 수 있고, 만약 100점 미만을 획득한 경우는 이에 비례하여 MIPS의 ACI 점수가 감소하게 된다.

ACI의 목표로는 환자 건강정보 보호, 전자 처

방, 환자의 전산 접근성, 환자 참여를 통한 진료의 조정, 진료정보교류, 공중보건 및 임상 자료 등록 보고가 있다. 기본 점수를 받기 위해서 의료진은 6가지 목표 및 지표에 대한 분자/분모 또는 예/아니오에 대한 정보를 제공해야 하고, 환자의 사생활 및 보안 보호의 중요성 때문에 환자 건강정보 보호 목표는 필수적으로 충족해야 한다. 성과 점수를 얻기 위해서 의료진은 3가지 목표 및 지표 중에서 자신의 진료와 가장 맞는 지표를 선택하여 이를 달성하면 된다. 마지막으로 공중보건 등록에 보고할 경우 보너스 점수 1점을 획득할 수 있다.

2.2.4 시사점

미국은 진료정보교류의 기틀을 마련하기 위하여 적극적으로 성과연동 지불제도를 활용해 왔고, 인과성은 차치하더라도 전자건강기록의 활용률을 대폭 끌어올렸다(Slavitt, 2016). 우리나라의 경우 상대적으로 의료정보기술 활용률이 높다고 알려져 있고, 진료정보교류 시범사업의 경험도 축적해나가고는 있다(Lee et al., 2012; Park et al., 2013; Park et al., 2015). 하지만 시범사업의 일반화 가능성이 얼마나 될지에 대한 고민이 필요하고, 따라서 좀 더 확대된 형태의 진료정보교류 사업을 지속적으로 수행하여 그 효과를 평가할 필요가 있다. 우리나라에서도 성과연동 지불제도를 도입할 경우 의료기관 간 진료정보교류 활성화를 촉진할 수 있을 것으로 예상된다. 또 미국에서 활용하고 있는 평가 지표들을 우선적으로 검토하여 우리 제도의 평가 지표로 활용할 수 있을 것이다.

진료정보교류를 위한 성과연동 지불제도를 추진하는 과정에서 미국 정부가 보여준 정책 시행에서의 유연성도 주목할 필요가 있다. MU의 초기 제도 설계안에서는 자격을 갖춘 의료진과 자격을 갖춘 병원에 각각 23개와 25개의 목표를 두었으나, 이에 대한 적극적인 의견 수렴을 통해 이를 대폭 축소했다(Blumenthal and Tavenner, 2010). 또 MU를 ACI로 전환하는 과정에서도 임상, 환자 등 약 6천 명의 이해관계자들에게 의료정보기술과

관련한 의견을 청취하였다(Slavitt and Salvo, 2016). MU가 제도 운영 과정상 수차례 수정을 거쳤다는 것은 초기에 제도를 제대로 설계하지 못한 증거일 수도 있다. 하지만 우리나라의 경우에도 요양급여 적정성평가 등 여러 형태의 성과연동 지불제도를 추진하는 과정에서 크고 작은 잡음이 발생한 점을 고려했을 때, 미국 정부가 그 과정에서 이해관계자들의 의견을 적극적으로 수렴해온 것은 본받을 만하겠다.

3. 연구 방법

3.1 조사연구의 틀

문헌고찰과 사례고찰 내용을 바탕으로 의견조사에서는 진료정보교류 인센티브사업의 설계에 있어 중요한 이슈들에 대하여 질문하였다(<Table 1> 참조). 더불어 연구진 논의에 따라 문헌을 통해서 는 잘 드러나지 않고 우리나라의 보건의료 제도의 특성 때문에 제기될 수 있는 이슈들(예 : 인센티브의 지급방법)에 대한 의견조사도 함께 진행하였다.

3.1.1 인센티브사업의 목적

각 인터뷰 조사에는 먼저 인센티브사업의 목적이 무엇인지 참여자들에게 질문하였다. 하지만 진료정보교류를 통해 얻을 수 있을 것으로 기대되는 효과는 다양하며, 따라서 인센티브사업이 추구하는 목적이 복잡적이며 이들 목적들이 서로 상충될 수도 있다. 앞 절의 문헌고찰에서 서술한 것과 같이 진료정보교류를 통해 의료의 질 향상을 기대할 수 있으며(Ben-Assuli et al., 2013; Ben-Assuli et al., 2014; Carr et al., 2014; Frisse et al., 2012; Jones et al., 2011; Vest et al., 2014; Vest et al., 2015), 의료비 절감을 기대할 수 있다(Frisse et al., 2012, Pemble, 2011; Tzeel et al., 2012, Park et al., 2015). 또한 의료제공자의 진료 및 의무기록 복사 등의 정보교류 관련 업무 효율성을 높일 수 있으며(Nagykaldi et al., 2014), 환자 입장에서 의료기관 간 의뢰-회송 절차의 단순화와 의무기록 복사 등의 정보교류 관련 부담을 덜어 줌으로써 환자의 편의성과 만족도를 높일 수 있다(Park et al., 2013). 한편 진료정보교류 시스템 도입을 통해 표준 기반의 의무기록 정착을 확산하고, 의료정보의 상호운용성을 개선하며, 진료의 질 보

<Table 1> Interview Questions by Main Issue

Issue	Questions
Program objectives	What should be the most important impact the incentive program aims?
	- Improve the quality of care
	- Improve the cost efficiency of care
	- Improve the operational efficiency of providers
	- Improve the satisfaction and convenience of patients
Participation requirement	What should be requirements to be satisfied to be eligible for an incentive payment?
	- Evaluation of health information exchange systems
	- Evaluation of health information exchange use
	- Evaluation of outcome of health information exchange use
Payment method	Whether the payment should be made in a form of incentive or a form of fees paid by the insurer?
	Would it be appropriate to pay directly information service firms the incentive?
Administrative burden	To what degree the program should be strict about the requirements at the roll-out?
	To what degree the program should require program participants to submit proofs of their performance?
Other	Are there any other issues to be considered in the program?

장을 위한 임상 의사결정지원 시스템이나 진료가이드라인 등을 도입할 수 있는 기반을 구축할 수 있다(Slavitt, 2016). 인센티브사업의 설계를 위해서는 우선적으로 사업의 방향성을 결정해야 하며, 이를 위해 이와 같이 다양한 진료정보교류 기대효과들의 우선순위를 정해야 한다.

3.1.2 인센티브사업의 참여 조건

다음으로 인센티브사업의 참여 조건으로는 무엇이 필요할 것인지 질문하였다. 인센티브사업에 참여하기 위한 조건으로 일차적으로 시스템 여건에 대한 평가를 생각해 볼 수 있으며, 이에 상병, 투약, 검사, 수술처치, 소견, 병력, 수혈 등의 정보교류가 가능한 항목, 시스템 장애 빈도와 장애복구 소요시간, 보안위험분석 수행 여부, 위험관리 절차를 수립하고, 발견된 문제를 수정하는 절차 시행 여부, 정신질환, 약물의존성 등 환자 민감 정보 리스트 설정 및 관리를 포함하는 정보 보호 및 보안에 대한 정책 보유 여부, 직원 대상의 정보보안 교육 수행 여부, 전송된 진료정보의 진료기관의 전자건강기록 시스템으로 통합 여부, 전송된 투약 및 처방정보를 이용한 투약 및 임상 정보 조정 수행 여부 등이 포함된다(Pan et al., 2014). 또 시스템 활용에 대한 평가로 의료기관 간 의뢰-회송 환자 중 진료정보교류 시스템을 통해 의뢰-회송되는 환자의 비율, 교류기능이 있는 정보 항목이 발생했을 때 이들 정보가 시스템을 통해 전송되는 비율, 의료진이 진료시점에 전송된 정보를 리뷰하는 비율 등이 포함된다. 마지막으로 진료정보교류의 기대효과가 실제로 얻어졌는가에 대한 평가로 환자의 시스템 만족도, 진료정보교류를 하지 않는 환자와 비교한 처방건수, 진료비 등도 포함된다. 인센티브사업의 설계를 위해서는 서술된 3개 도메인의 평가지표들의 상대적 중요도가 결정되어야 하며, 이와 함께 이들 지표들의 현장에서의 적용 가능성에 대한 이해가 필요한데, 이러한 내용을 인터뷰 조사에서 확인하였다.

3.1.3 인센티브 지급 방법

인센티브 지급은 어떻게 하면 좋을지에 대해서도 질문하였다. 인센티브를 지급하는 방법으로는 미국 EHR 인센티브 프로그램과 같은 기존의 건강보험 진료비 지불제도와 별도로 운영되는 특별 프로그램 형식의 사업으로 운영하는 방안(인센티브제)과 기존의 진료비 지불제도 틀 안에서 진료정보교류 수가 지급을 통해 사업을 운영하는 방안(수가제)을 생각해볼 수 있다(Blumenthal, 2010; Huang et al., 2016). 이들 두 가지 대안은 우리나라 의료 및 건강보험 제도 환경 속에서 매우 다른 특성과 의미를 가지기 때문에 어떤 대안으로 사업을 시행할 것인가의 결정은 사업의 성공적인 시행을 위해 매우 중요하다. 수가제 형태로 사업을 시행할 경우 현재 건강보험 수가를 관리하는 체계 속에서 건강보험 재원을 이용하여 인센티브사업을 시행한다고 전제하면, 진료정보교류 수가의 상대 가치를 정해야 하고, 종별 가산율을 적용해야 하며, 매년 환산지수 조정에 따라 인센티브가 조정되고, 다른 진료비들과 함께 청구해서 인센티브를 받게 되며, 환자가 수가의 일부를 본인 부담해야 하고, 사업 시행을 위해서는 건강보험정책심의위원회의 승인을 받아야 한다. 이 경우에는 초기 투자를 보상하기 위한 참여 인센티브 형식의 고정급을 지급하기는 어려우며, 기본적으로 교류 환자 건당 수가를 지급하게 되며, 불가능한 것은 아니나 일반적으로 진료정보교류 시스템 평가결과에 따라 수가를 달리 해서 지급하기 어려울 것으로 보아야 한다. 따라서 규모가 작은 의료기관에서는 진료정보교류 건수도 적기 때문에 초기에 발생하는 고정비 성격의 시스템 투자비를 충분히 보상받기 어려운 반면, 규모가 큰 의료기관에서는 투자비 이상을 보상받게 되는 불균형이 발생하게 된다.

반면 인센티브제 형태로 사업을 시행할 경우 건강보험에서 인센티브사업 재원을 충당한다고 하면 건강보험정책심의위원회의 승인을 받아야 하는 것은 앞의 경우와 동일하나 기존 수가 체계의 틀을 벗어난 자유로운 설계가 가능하다. 우선 시스템 평

가지표 충족도에 따라, 의료기관 규모에 따라 다른 규모의 고정급 인센티브 지급이 가능하고, 정보교류 건수나 교류 진료정보 활용도 평가지표에 따른 성과급을 지급할 수 있다. 고정급과 성과급의 배분 비율도 정책 방향에 따라 정할 수 있고, 제도 시행 연차에 따라 다르게 정할 수 있으며, 인센티브의 지급을 진료비 청구와 분리해서 분기별 또는 반기별로 지급하는 것도 가능하다. 한편 위축된 우리나라 의료정보산업의 활성화를 위해 인센티브를 의료제공자가 아닌 의료정보서비스 기업에 직접 지급해야 한다는 의견이 있어서 이에 대한 이해 관계자의 입장을 파악하였다.

3.1.4 인센티브사업의 행정 부담

마지막으로 각 인터뷰 조사에서는 인센티브사업의 행정 부담은 어느 정도가 되면 좋을지 질문하였다. 인센티브사업 참여를 위해서는 앞에서 서술된 것과 같은 참여 조건을 충족시켜야 하고, 이것을 충족했다는 것을 증명하기 위한 자료를 제출해야 한다. 많은 의료기관들의 참여와 성공적인 시행을 위해서는 자료 제출 등 행정 부담에 대한 고려가 필요하고, 시행 초기에 참여 조건의 일부를 유예하고 점진적으로 조건을 강화해나가는 것을 고려할 필요가 있을 수도 있으며, 이에 대한 이해 관계자의 입장을 파악하였다(Slavitt and Salvo, 2016).

3.2 조사 대상

Herzlinger(2006)는 의료분야 혁신의 도입과 확산에 영향을 주는 기존 제공체계 관계자, 재정, 정책, 기술, 고객, 책임성으로 구성되는 6개 요소 모델을 제시하고, 이들 요소들의 복잡성과 이들 요소들 영향 파악의 부족으로 인해 의료분야에서의 혁신은 다른 분야에서와는 달리 혁신의 성공이 매우 어렵고 이에 많은 시간이 소요된다고 지적하였다. Herzlinger(2006)의 모델은 성과연동 지불제도의 활용을 파악하기 위한 Cromwell et al.(2011) 등 의료제도 및 혁신의 도입을 생태계 측면에서 분석

하는 데 널리 활용되고 있다. 이번 연구에서도 조사 참여자를 선정함에 있어 이들 6개 요소 중 주체로 설정하기 어려운 책임성 요소를 제외하고 여기에 의료정보 전문가를 추가하여 <Table 2>와 같이 6개 유형의 참여자를 연구에 포함했다. 조사 참여자의 선정은 1차적으로 연구진들이 각 요소를 대표할 수 있는 단체나 조직을 선정한 후에 선정된 단체나 조직에 조사의 취지를 설명하고 이 같은 취지의 조사에 해당 단체나 조직의 입장을 대표로 표명해줄 수 있는 대표자를 선정해줄 것을 요청해서 이들이 2차적으로 최종 조사 참여자를 추천하였다. 이러한 과정을 통해 조사 내용에 관하여 객관적으로 의견을 개진할 수 있는 관계자들을 조사에 참여시키고자 하였다.

기존 제공체계 관계자로 의사 단체인 대한의사협회와 병원 단체인 대한병원협회를 선정하였다. 대한의사협회에서는 협회 정보통신위원회 위원장과 본부 및 지역협회를 대표하는 정보통신이사과 포털사이트운영위원회 위원장을 조사 참여자로 선정했고, 대한병원협회에서는 협회 전산정보팀장과 협회 산하 경영연구원 연구실장을 추천했다. 재정 담당자로 보험자인 국민건강보험공단과 보험심사자인 건강보험심사평가원을 선정하였다. 건강보험공단은 수가 담당과 빅데이터 담당 부서의 부장과 담당자를 추천했고, 건강보험심사평가원은 평가실, 의료수가실, 의료정보표준화사업단, 심사운영실, 의료자원실 등 부서의 책임자를 추천했다. 정책 담당자로는 보건복지부의 보건의료정책실과 건강보험정책국을 선정했고, 각 부서의 과장과 사무관이 조사에 참여했다. 기술 담당자로 의료분야 정보서비스 기업 7개와 대한병원정보협회를 선정했고, 소비자 대표 단체로 녹색소비자연대를 선정했으며, 각 기업과 단체에서 추천한 각 1인이 조사에 참여했다. 의료정보 전문가로는 대한의료정보학회의 추천을 받은 대학과 병원 등에 재직하는 6인의 전문가가 조사에 참여했다. 최종적으로 조사에 참여한 이해관계자는 <Table 2>에서와 같이 총 39명이다.

〈Table 2〉 Interview Participants and Methods

Type	Participants	Number of participants	Survey method
Providers	Physicians(Korean Medical Association)	9	Group interview
	Hospitals(Korean Hospital Association)	2	
Funders	Insurer(National Health Insurance Service)	4	Group interview
	Insurance reviewer(Health Insurance Review and Assessment Service)	5	
Policy makers	Government(Ministry of Health and Welfare)	4	Group interview
IT industry	Health information service firms	8	Group interview
Customer	Consumer NGO(Green Consumer Network)	1	Written interview
	Medical informatics experts	6	Individual interview

3.3 조사 방법

조사연구의 틀에 따라 작성된 인터뷰 시나리오를 조사 참여자에게 인터뷰 전에 배부한 후 시나리오에 따라 소비자 대표를 제외한 조사 참여자 모두 대면 인터뷰를 통해 조사를 수행했다. 인터뷰 시나리오에는 이슈 내용에 대한 자세한 설명과 함께 인터뷰 질문을 제시했다(<Table 1> 참조). 의료정보 전문가를 제외한 단체나 조직에서 복수로 추천된 조사 참여자는 각 단체나 조직별로 그룹 인터뷰를 통해 조사를 수행했으며, 의료정보 전문가는 각각 개별 대면 인터뷰를 통해 조사를 수행했다.

인터뷰에서는 먼저 진료정보교류 기술과 인센티브사업 및 조사 목적에 대해 설명한 후 조사를 진행했다. 소비자 대표의 경우 전화로 인센티브사업과 조사 목적 등을 설명한 후에 조사 시나리오를 이메일로 보냈고, 이에 대한 답을 이메일로 회신 받았다. 조사는 2016년 3월 말부터 5월 말까지 2개월에 걸쳐 수행되었다. 인터뷰는 1회씩 진행되었다.

조사 전에 인터뷰 세션 녹음에 대한 동의 여부를 묻고 동의한 경우에 한해 인터뷰 세션을 녹음했다. 또 익명성 보장을 강조하여 참석자들이 자유롭게 솔직한 의견을 낼 수 있도록 유도하였다. 각 인터뷰 세션별로 정리된 결과는 참석자들에게 보내서 수정 및 보완사항에 대한 의견을 받고 이를 반영해서 조사 결과를 확정했다.

4. 연구 결과

4.1 인센티브사업의 목적

인센티브사업을 통해 진료정보교류 도입을 활성화 하고, 이를 통해 얻어질 것으로 기대할 수 있는 효과는 <Table 1>과 같이 의료의 질 향상(Ben-Assuli et al., 2013; Ben-Assuli et al., 2014; Carr et al., 2014; Frisse et al., 2012; Jones et al., 2011; Vest et al., 2014; Vest et al., 2015), 의료의 비용 효율성 개선을 통한 의료비 절감(Frisse et al., 2012, Pemble, 2011; Tzeel et al., 2012, Park et al., 2015), 의료체계의 운영 효율성 제고(Nagykaldi et al., 2014), 환자의 편의성 개선(Park et al., 2013), 의료기관 정보체계 및 우리나라 의료정보 인프라 고도화(Slavitt, 2016)라는 5개 도메인으로 나눌 수 있다. 이들 중 의료의 질 향상, 의료비 절감, 의료체계의 운영 효율성 제고, 환자의 편의성 개선은 진료정보교류 도입의 직접효과로, 의료기관 정보체계 및 의료정보 인프라 고도화는 인센티브 지급을 레버리지로 진료정보교류를 확산함으로써 기대해볼 수 있는 간접효과로 볼 수 있다.

조사 참여자들 모두 인센티브사업을 설계함에 있어서 간접효과보다는 직접효과를 달성하는 데 초점을 두어야 한다는 것으로 의견이 모아졌다. 일부 재정 담당자와 의료정보 전문가에게서 장기적으로 교

류된 정보의 범국가적 활용을 위해서 의료정보체계 고도화도 사업설계에 있어 우선순위를 두어야 한다는 의견이 있었으며, 이를 위해서는 기술 측면의 의료정보 표준화 문제가 먼저 해결되어야 한다는 지적이 있었다.

직접효과 중에서는 의료의 질 향상이 가장 중요하며, 인센티브사업은 진료정보교류 확산을 통해서 같은 효과를 얻을 수 있도록 설계되어야 한다는 의견이 지배적이었다. 기존 제공체계 이해관계자, 특히 의사그룹은 환자를 보호하고 진료하는 것이 가장 중요하다고 했으며, 이는 소비자, 정책, 재정, 기술 측면의 이해관계자에서도 동일했다.

재정, 소비자 측면의 이해관계자에게서 의료비 절감 역시 진료정보교류 확산을 통해 얻어야 할 중요한 효과로 언급되었다. 그 이유로 의료비 절감을 통한 소비자의 효용 증대와 국가 차원에서의 의료비 지출 감소가 제시되었다. 그밖에 의료정보 전문가의 진료정보교류 확산으로 우리나라 의료기관 간의 의료전달체계 확립을 가능하게 해야 한다는 의료정보 전문가의 의견이 있었다.

진료정보교류 인센티브사업의 의미에 대해 기존 제공체계 이해관계자인 의사그룹과 병원 대표자 간에 시각 차이가 있음을 알 수 있었다. 병원 대표자는 인센티브사업을 통해서 진료정보교류 시스템 투자비용이 보상될 수 있도록 진료정보교류의 비용-효과를 파악하는 것이 중요하다고 한 반면, 의사그룹에서는 인센티브사업이 진료정보교류에 따른 진료수입 감소를 보상해 주어야 한다는 입장이었다.

4.2 인센티브사업의 참여 조건

인센티브 사업에 참여하기 위한 조건으로는 <Table 1>과 같이 시스템 기능에 대한 평가지표, 시스템 활용에 대한 평가지표, 진료정보교류의 기대효과가 실제로 얻어졌는가의 진료 결과에 대한 평가지표라는 3개 도메인에 대한 평가를 기준으로 할 수 있다. 조사 참여자들 모두 사업의 성공적인 도입

과 확대를 위해 사업 참여 조건을 최소화해야 한다는 입장이었다. 특히 마지막 도메인인 의료의 질 향상, 의료비 절감과 같은 진료정보교류 기대효과 달성 여부에 대한 진료 결과 평가는 이들 지표에 영향을 주는 요인들이 진료정보교류 뿐 아니라 환자의 질병 특성 등 다양하고 복잡적이므로 이를 기준으로 사업 참여 여부를 결정하거나 인센티브 금액을 결정하는 것에 부정적이었다. 다만, 소비자, 재정, 기존 제공자, 정보기술 측면의 이해관계자들에게서 장기적으로는 이 같은 진료 결과에 관한 평가지표를 고려하여야 한다는 언급이 있었다.

최소의 참여 조건으로 시스템 기능에 대한 평가가 제시되었다. 시스템 기능으로는 표준 기반의 정보 생성, 상병, 투약, 검사, 수술처치, 소견, 병력, 수혈 등의 처방 여부와 결과의 교류 기능, 진료요약정보 생성 기능 등을 예로 들 수 있다. 또한 시스템 기능에 대한 평가도 그 기준을 설정하고 적용하는데 있어 장기적인 시스템 목표를 제시하되 미국과 같이 초기에는 쉽게 시작해서 단계적으로 목적을 달성할 수 있도록 점진적으로 참여 조건을 강화해 나가야 성공적인 사업 시행이 가능하다는 의견이었다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2016a). 의료정보 전문가 일부는 첫째에 표준 기반의 진료정보생성을 요구하는 것에도 유보적이었으나 대부분의 조사 참여자는 표준 기반의 정보 생성은 인센티브를 지급받기 위해서 충족하여야 하는 최소한의 조건이라는 데 동의했다.

그밖에 정책 담당자는 시스템이 현재 추진하고 있는 의뢰-회송에서 진료정보를 교류하는 거점-의원간 분산형 진료정보교류에서 출발해서 궁극적으로는 N:N 임의 방문 진료정보교류가 가능한 시스템으로 진화할 수 있도록 인센티브사업을 설계할 필요가 있다는 입장을 표시했다. 또한 의료정보 전문가들은 우리나라에서 가장 적합한 의료기관간 N:N 진료정보교류가 가능한 시스템을 찾기 위해서 거점-의원 분산모형, 중앙집중형 모형 등 다양한 진료정보교류 모형에 인센티브를 지급하며

이 모형들의 장단점을 비교할 수 있도록 사업을 설계할 것을 제안했다.

4.3 인센티브 지급 방법

인센티브를 지급하는 방법으로는 건강보험에서 수가의 형태로 인센티브를 지급하는 방안(수가제)과 이와 별개의 형태로 인센티브를 지급하는 방안(인센티브제)이 있다(Blumenthal, 2010; Huang et al., 2016). 이들 중 어떤 방안이 적정할 것인가는 인센티브사업의 재원을 건강보험 재정과 별개의 사업 예산에서 충당할 것인가, 이 사업을 운영하는 주체가 국민건강보험공단 및 건강보험심사평가원으로 구성되는 보험자와 제 3의 새로운 또는 기존의 조직 중 어느 곳에서 담당할 것인가의 영향을 받게 된다. 지급 방법에 대한 의견은 6개 유형의 조사 참여자들의 이해관계에 따라, 같은 그룹에서도 개인의 관점에 따라 다른 견해를 갖고 있었다.

기존 제공체계 관계자와 의료정보 전문가는 수가제와 인센티브제로 의견이 나뉘었다. 앞 절에서 서술한 것과 같이 수가제가 갖는 여러 가지 단점에도 불구하고 건강보험에서 재원을 조달하는 수가제를 지지하는 입장에 있는 조사 참여자가 내세우는 가장 중요한 이유는 인센티브사업의 지속가능성이었다. 반면 건강보험제정에 기여하고 이를 관리해야 하는 소비자나 보험자는 명확히 이에 반대하는 입장이었다. 인센티브사업이 건강보험으로부터 재원을 충당할 경우 결국은 건강보험 가입자가 이를 부담하는 것이며, 장기적으로는 건강보험 제정의 부실로 이어질 수 있다는 논리였다. 인센티브사업의 재원은 보험 재정이 아닌 다른 국고 재정으로 해야 한다는 것이 건강보험 재정 담당자의 의견이었다. 한편 정책 관계자는 사업이 진료정보교류에 대한 인센티브제도도 출발해서 장기적으로는 질 향상 정보제공에 대한 수가제로 정착될 수 있어야 한다는 의견을 표시했다.

의료정보 기업에 개발비나 인센티브를 직접 지급하는 것에 대해서는 의료정보 서비스기업 대표

소수를 제외하고는 모두 부정적이었다. 우선 우리나라 건강보험에서 의료제공자가 아닌 다른 주체가 수가를 청구해서 받을 수 있는 기전이 없으며, 의료정보 서비스를 구매하는 의사그룹에서 서비스 제공자의 통제를 받게 될 가능성을 우려하여 강력히 반대했으며, 서비스 기업의 존속이 불확실한 상태에서 정보교류시스템의 지속적이며 다양한 수정·보완 수요의 충족 요구를 서비스를 구매하는 의료기관이 아닌 인센티브를 지급하는 정부나 보험자가 어떻게 감당할 것이냐의 문제가 제기되었다. 또 의료정보 서비스 기업 대표자 중에도 인센티브 지급 대상 업체 선정 과정이 의료정보 서비스 기업의 진료정보교류 시스템 사업 신규 진입의 장벽이 되는 것에 대한 우려로 반대 입장을 표시하는 조사 참여자가 있었다.

4.4 인센티브사업의 행정 부담

초기에 다양한 시스템의 여러 제공자가 참여할 수 있도록 하는 것이 이번 인센티브사업이 국가적인 사업으로 확대되는 데 있어서 필수적이며, 이를 위해서는 인센티브사업 참여를 위한 참여기관의 행정 부담 역시 최소화되어야 한다는 것이 대부분 조사 참여자의 입장이었다. 사업 초기에는 사업 진입 장벽을 낮추어 참여를 유도하고, 미국 EHR 인센티브 프로그램과 같이 참여가 늦으면 손해를 볼 수 있는 인센티브 구조가 필요하다는 의료정보 전문가의 언급이 있었다(The Centers for Medicare and Medicaid Services, 2016a). 진료정보교류에 필수적으로 포함되어야 하는 항목에 대한 평가로도 충분하며, 정보보호보안 교육일지, 시스템 장애일지 등의 서류 제출은 부담이 과하다는 입장이었다. 반면, 정책 담당자는 인센티브에는 보고에 대한 보상이 포함되는 것이고, 따라서 시범사업 중에 사업평가를 위한 자료 제출이 필수적이라는 입장을 표시했다.

추가적으로 기존 제공체계 관계자는 행정 부담이 비용 부담으로 이어지지 않는 것이 중요하다고 강조했다. 의사그룹에서는 진료정보교류 시스템에

서 얼마나 진료에 유용한 정보가 교류되는가는 결국 진료 시점에서 의사가 입력하는 정보의 질에 달려있는 것이고, 의사가 과도한 진료 부담 속에서 질 좋은 진료정보를 충실히 입력할 수 있도록 의사의 실제적인 업무 부담을 줄이기 위한 인력 파견 등을 포함하는 정보 및 행정 업무 지원의 필요성을 언급했다.

4.5 기타

인센티브사업과 진료정보교류시스템의 성공적인 정착과 확산을 위해서는 정부가 사업을 의지를 가지고 사업을 강력하게 추진하여, 의료기관들이 이 같은 정부의 정책 방향을 명확히 이해할 수 있도록 해야 한다는 의견이 제시되었다. 이를 위해서는 의료정보기술 관련 업무 담당 조직과 이들의 법률적인 지위를 확립하여야 한다는 것이다. 또한 사업의 성공을 위해서 의료제공 주체인 환자와 의사 양측의 이해가 우선 되어야 한다는 언급이 있었으며(Slavitt and Salvo, 2016), 진료정보교류를 성공적으로 활용한 사례 발굴이 필요하다는 의견도 있었다.

의료정보 전문가는 지역적인 시범사업에서 전국 규모의 진료정보교류로 확대되기 위해서는 중앙 집중적인 사업 진행이 필수적이라고 지적하였다. 기존 제공체계 관계자는 이를 위해 우리나라 진료정보교류의 단계별 진화와 이를 위한 거버넌스가 필요하다고 언급하였다.

향후 진료정보교류 시스템을 통해서 형성된 대규모 데이터의 활용에 대하여 참여 병원에겐 혜택을 주는 형식으로 인센티브 지급이 가능할 것이라는 의견이 있었다. 정책 담당자는 진료정보교류를 통해 축적된 정보 인프라의 장기적으로 우리나라의 다양한 질 향상 노력을 지원하는 정보 플랫폼으로의 확장 가능성을 언급하였다.

5. 토론 및 결론

본 연구는 진료정보교류 활성화 목적의 인센티

브사업을 시행함에 있어 사업 설계의 주요 쟁점에 대한 이해관계자의 의견을 파악해서 이를 사업 설계에 반영하기 위해 수행되었다. 이를 위해 의료제공자, 재정, 정책, 기술, 소비자, 의료정보 전문가 6개 그룹의 39명을 대상으로 개인, 그룹, 서면 인터뷰를 통해 진료정보교류를 통해 추구해야 하는 가장 중요한 가치, 인센티브를 지급받기 위해 충족시켜야 하는 조건과 행정 부담, 지불방법 등에 대한 의견을 들었다. 이해관계자들은 의료의 질 향상을 진료정보교류를 통해 얻어야 하는 가장 중요한 가치로 꼽았으며, 성공적인 사업 시행을 위해서는 가능한 많은 사업 참여자를 확보하는 것이 중요하므로 사업 참여를 위해 충족시켜야 하는 조건과 행정 부담을 최소로 할 것을 주문했다. 반면 인센티브를 건강보험의 수가 형태로 지불할 것인가 수가와는 다른 형태로 지불할 것인가에 대해서는 의견이 나뉘었으며, 이는 두 방식이 갖는 장단점 보다는 사업의 재원을 건강보험에서 충당할 것인지 다른 예산에서 충당할 것인지에 대한 이해관계자들 간의 이해의 상충에 따른 결과였다. 앞에서 서술된 것과 같이 분당서울대병원 시범사업에서 환자와 의사들의 기술 수용성이 좋고 의료비를 절감하는 효과가 있다는 연구 결과가 있음에도 불구하고 의료전달체계와 진료비지불제도의 영향으로 인해 진료정보교류 도입에 진척이 없는 현실에서 이 같은 결과가 진료정보교류 활성화를 위한 인센티브사업 설계에 주는 시사점을 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 주요 이해관계자들이 미국 등 선진 외국에서와는 달리 진료정보교류를 통해 의료비의 절감 보다는 의료의 질을 높이는 것이 더 중요하다는 인식을 갖고 있다는 것에 주목할 필요가 있다. 미국에서는 재입원을 감소, 불필요한 의료이용이 질의 문제이며, 이의 개선을 통해 의료비를 절감할 수 있다는 것에 공감대가 형성되어 있으나, 우리나라에서는 의료의 질 향상과 의료비의 절감을 별개의 이슈 또는 서로 상충되는 가치로 인식하고 있는 것으로 보인다. 또한 이 같은 결과는 국민총

생산(GDP)의 16.9%를 의료비로 지출하고 있는 미국에 비해 7.2%를 지출하고 있는 우리나라 이해관계자들이 의료비 절감에 대한 압박의 정도가 덜한 것으로 해석해 볼 수 있다(The Organisation of Economic Co-operation and Development, 2016). (Grossman et al., 2008; Kern et al., 2012b; Rudin et al., 2009)은 진료정보교류의 성공적인 도입에 적절한 기대치의 설정이 중요하다고 했는데, 이 같은 결과는 사업을 설계함에 있어 이해관계자의 제도 수용성을 높이기 위해서는 진료정보교류의 의료의 질 향상 효과에 대한 홍보가 필요하며, 진료정보교류의 확장 및 발전 방향도 의료의 질 향상을 지원하기 위한 플랫폼을 지향해야 할 것으로 보인다. 다른 한편으로는 의료의 질 향상을 통하여 의료비를 절감할 수도 있다는 점을 소비자와 주요 이해관계자들에게 이해시키기 위한 노력이 필요한 것으로 보인다.

둘째, 의료정보 전문가 그룹에서 중앙집중형 진료정보교류 시스템의 필요성이 제기되었는데, 우리나라 진료정보교류의 확장성과 미래 비전 제시를 위해서는 정보를 어디에 저장할 것인가도 중요하지만 어떻게 저장하고 서로 연계시켜 나가야 하는지에 대한 논의들이 필요하다. 전자의무기록의 외부보관 허용 고시나 클라우드 컴퓨팅법이 이미 제정되었고(National Law Information Center, 2015; Ministry of Health and Welfare, 2016), 정부에서 보건의료빅데이터 활용체계 구축을 주도하고 있는 상황에서 진료정보교류가 어떻게 정부의 빅데이터 활용의 비전과 공진화해 나갈 것인가에 로드맵 제시와 홍보가 필요해 보인다(Yonhapnews, 2017). 최근 인공지능, 4차 산업혁명 등이 국가 경제발전과 일자리 창출을 위한 주요 아젠다로 부상하며 의료분야에서도 진료정보 축적과 이의 활용에 대한 관심이 커지고 있으나 결과에 서술된 것처럼 조사에 참여한 이해관계자들의 진료정보교류 활성화를 통해 의료정보 인프라를 고도화하는 간접효과에 대한 관심은 매우 낮았다(Cha, 2017; Korea Evaluation Institute of Industrial Tech-

nology, 2017; Park, 2017). 의료계 밖의 국가와 산업에서의 진료정보 활용에 대한 요구 수준과 의료계 내에서 인지하는 적정 활용 수준 차이를 어떻게 관리해 나갈 것인가 하는 것도 의료계와 정책 관계자가 풀어야 할 과제로 보인다.

셋째, 이해관계자 간에 사업 재원의 출처에 대한 극명한 인식 차이가 존재한다는 것에 주목해야 하며, 인센티브사업 출범 가능성 여부는 이러한 의견 차이의 극복 방안에 따라 좌우될 것으로 예상된다. Fairbrother et al.(2014)에서도 사업예산 조달의 불확실성은 사업의 실패 요인이 되고 있음을 지적한 바 있다. 이번 조사를 통해서 의료비 문제의 심각성에 대하여 이해관계자 그룹 간에 큰 인식의 차이가 있었으며, 정책 관계자 그룹 내에서도 차이가 있음을 알 수 있었다. 그러나 건강보험에서 재원을 조달하든, 일반예산에서 재원을 조달하든 모두 국민이 부담하는 것임에도 이해관계자들 사이에 입장의 차이가 존재하는 것은 제도 설계에 있어 흥미로운 시사점이 아닐 수 없다. 한편 Lee et al. (2012), Park et al. (2013)에서 보고한 것과 같이 분당서울대병원 시범사업을 경험했던 의사와 환자들의 진료정보교류를 통한 진료비 절감효과에 대한 기대가 크지 않았고, 행위별 수가제를 근간으로 하는 우리나라 진료비 지불제도를 고려할 때 건강보험 재정을 일선에서 관리하는 보험자의 입장에서 진료정보교류로 인한 진료비 절감액이 인센티브로 지출되는 추가 비용을 상쇄할 수 없을 것이라고 판단하는 것은 무리가 아닌 것으로 보인다. 진료정보교류를 통해 의료비가 절감될 수 있다는 국내 연구 결과가 있지만, 보험자와 의료제공자 사이에 신뢰가 충분하지 않은 상태에서 보험자의 인식이 변화될 것으로 기대하기도 쉽지 않다. 따라서 인센티브사업은 의료의 질 향상, 환자들의 편의와 요구, 그리고 의료정보 표준화와 같은 인프라 구축 등의 효과를 근거로 인센티브사업을 추진하는 것이 사업 예산 담당자를 설득하는 데 효과적인 대안이 될 수 있을 것이다.

넷째, Feldman and Horan(2011), Feldman et al.

(2014), Merrill et al.(2013), Phillips et al.(2014)에서 지적한 것과 같이 진료정보교류의 성공적 도입을 위해서는 이에 대한 정부의 확고한 의지 표현이 필요하다는 의견에 주목할 필요가 있다. 이를 위해서는 사업의 비전 제시와 함께 지속가능한 사업 예산의 확보, 관련 법률·법령 및 사업 운영의 거버넌스 정비, 시행 조직의 확립이 필요하다.

마지막으로 진료정보교류 시스템에 정보를 담고, 이를 교류하는 것을 넘어 입력되는 정보의 질을 충실히 하기 위한 지원이 필요하다는 의사그룹의 의견에 주목할 필요가 있다. 잘 아는 바와 같이 정보 시스템의 가치는 입력된 정보의 가치에 의해 결정되는 것이고, Hincapie et al.(2011), Kierkegaard et al.(2014), Myers et al.(2012), Thorn et al.(2014)에서 언급된 것과 같이 진료정보교류 시스템이 제공하는 정보의 질이 시스템의 도입, 활용, 유지에 중요한 요인이 되고 있다. 이를 위해서는 의사의 업무량, 건강보험 진료비 수가, 의료정보의 질 관리 체계 등 다각적이고 광범위한 노력이 필요하지만, 이는 진료정보교류 인센티브사업을 추진하는 주체가 할 수 있는 범위를 벗어나는 일이다. 그러나 진료정보교류 인센티브사업 안에서 지속적인 관심을 가지고 개선 노력을 하는 것이 출발점이 될 수 있을 것이다.

이 연구의 이해관계자 조사를 통해 얻은 결과는 진료정보교류 인센티브사업 설계와 시행에 귀중하게 쓰일 수 있을 것으로 기대되며, 앞으로 우리나라 의료정보 인프라 구축에도 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 기대된다. 추후 진료정보교류의 실제 운영 자료를 이용한 실증연구를 통해 이 연구의 결과가 보완되고 강화될 수 있기를 기대한다.

References

- Adjerid, I. and R. Padman, "Impact of Health Disclosure Laws on Health Information Exchanges", *AMIA Annu Symp Proc*, 2011, 48-56.
- Adler-Milstein, J., D.W. Bates, and A.K. Jha, "A Survey of Health Information Exchange Organizations in the United States : Implications for Meaningful Use", *Annals of Internal Medicine*, Vol.154, No.10, 2011, 666-671.
- Adler-Milstein, J. and A.K. Jha, "Health Information Exchange among US Hospitals : Who's in, Who's out, and Why?", *Healthcare*, Vol.2, No.1, 2014, 26-32.
- Afilalo, M., E. Lang, R. Léger, X. Xue, A. Colacone, N. Soucy, A. Vandal, J.F. Boivin, and B. Unger, "Impact of a Standardized Communication System on Continuity of Care between Family Physicians and the Emergency Department", *CJEM*, Vol.9, No.2, 2007, 79-86.
- Altman, R., J.S. Shapiro, T. Moore, and G.J. Kuperman, "Notifications of Hospital Events to Outpatient Clinicians Using Health Information Exchange : A Post-implementation Survey", *Journal of Innovation in Health Informatics*, Vol.20, No.4, 2013, 249-255.
- Bailey, J.E., R.A. Pope, E.C. Elliott, J.Y. Wan, T.M. Waters, and M.E. Frisse, "Health Information Exchange Reduces Repeated Diagnostic Imaging for Back Pain", *Annals of Emergency Medicine*, Vol.62, No.1, 2013a, 16-24.
- Bailey, J.E., J.Y. Wan, L.M. Mabry, S.H. Landy, R.A. Pope, T.M. Waters, and M.E. Frisse, "Does Health Information Exchange Reduce Unnecessary Neuroimaging and Improve Quality of Headache Care in the Emergency Department?", *Journal of General Internal Medicine*, Vol.28, No.2, 2013b, 176-183.
- Ben-Assuli, O., I. Shabtai, and M. Leshno, "The Impact of EHR and HIE on Reducing Avoi-

- dable Admissions : Controlling Main Differential Diagnoses”, *BMC Medical Informatics and Decision Making*, Vol.13, No.1, 2013, 1.
- Ben-Assuli, O., I. Shabtai, and M. Leshno, “Using Electronic Health Record Systems to Optimize Admission Decisions : The Creatinine Case Study”, *Health Informatics Journal*, Vol.21, No.1, 2015, 73-88.
- Blumenthal, D., “Launching HITECH”, *N Engl J Med*, Vol.362, No.5, 2010, 382-385.
- Blumenthal, D. and M. Tavenner, “The “Meaningful Use” Regulation for Electronic Health Records”, *N Engl J Med*, Vol.363, No.6, 2010, 501-504.
- Bouhaddou, O., J. Bennett, T. Cromwell, G. Nixon, J. Teal, M. Davis, R. Smith, L. Fischetti, D. Parker, Z. Gillen, and J. Mattison, “The Department of Veterans Affairs, Department of Defense, and Kaiser Permanente Nationwide Health Information Network Exchange in San Diego : Patient Selection, Consent, and Identity Matching”, *AMIA Annu Symp Proc*, 2011, 135-143.
- Byrne, C.M., L.M. Mercincavage, O. Bouhaddou, J.R. Bennett, E.C. Pan, N.E. Botts, L.M. Olinger, E. Hunolt, K.H. Banty, and T. Cromwell, “The Department of Veterans Affairs’(VA) Implementation of the Virtual Lifetime Electronic Record(VLER) : Findings and Lessons Learned from Health Information Exchange at 12 Sites”, *Int J Med Inform*, Vol.83, No.8, 2014, 537-547.
- Campion Jr, T.R., J.S. Ancker, A. Edwards, V. Patel, R. Kaushal, and HITEC Investigators, “Push and Pull : Physician Usage of and Satisfaction with Health Information Exchange”, *AMIA Annu Symp Proc*, 2012, 77-84.
- Carr, C.M., C.S. Gilman, D.M. Krywko, H.E. Moore, B.J. Walker, and S.H. Saef, “Observational Study and Estimate of Cost Savings from Use of a Health Information Exchange in an Academic Emergency Department”, *J Emerg Med*, Vol.46, No.2, 2014, 250-256.
- Center for Interoperable EHR, “EHR System Functionality and Health Information Exchange”, Elsevier Korea, Seoul, 2010.
- (EHR핵심공통기술연구개발사업단, “EHR 시스템 기능 및 진료정보교류”, 엘스비어코리아, 서울, 2010.)
- Cha, Y., “Big Data, Open an Era of the Personalized Care”, *Sisajournal-e* 2017, Available at <http://www.sisajournal-e.com/biz/article/168071>(Accessed April 20, 2017).
- (차여경, “빅데이터, 맞춤형 진료 시대 여나”, 시사저널 e, 2017.)
- Chung, J.J. and J.J. Cho. “Use of Qualitative Research in the Field of Health”, *J Korean Acad Fam Med*, Vol.29, No.8, 2008, 553-562.
- (정진주, 조정진, “보건의료분야에서의 질적연구의 적용”, *가정의학회지*, 제29권, 제8호, 2008, 553-562.)
- Cromwell, J., M.G. Trisolini, G.C. Pope, J.B. Mitchell, and L.M. Greenwald, *Pay for Performance in Health Care : Methods and Approaches*, RTI Press Publication, Research Triangle Park, 2011.
- Dixon, B.E., J.J. McGowan, and S.J. Grannis, “Electronic Laboratory Data Quality and the Value of a Health Information Exchange to Support Public Health Reporting Processes”, *AMIA Annu Symp Proc*, 2011, 322-330.
- Dixon, B., T. Miller, and M. Overhage, “Barriers to Achieving the Last Mile in Health Infor-

- mation Exchange : A Survey of Small Hospitals and Physician Practices”, *J Healthc Inf Manag*, Vol.27, No.4, 2013, 55-58.
- Dobalian, A., M.L. Claver, J.M. Pevnick, H.R. Stutman, A. Tomines, and P. Fu, “Organizational Challenges in Developing One of the Nationwide Health Information Network Trial Implementation Awardees”, *Journal of Medical Systems*, Vol.36, No.2, 2012, 933-940.
- Doherty, R.B., “Goodbye, Sustainable Growth Rate-Hello, Merit-Based Incentive Payment System”, *Ann Intern Med*, Vol.163, No.2, 2015, 138-139.
- Dullabh, P. and L. Hovey, “Large Scale Health Information Exchange : Implementation Experiences from Five States”, *Stud Health Technol Inform*, Vol.192, 2012, 613-617.
- Dullabh, P., P. Ubri, and L. Hovey, “The State HIE Program Four Years Later : Key Findings on Grantees’ Experiences from a Six-State Review”, 2014. Available at https://www.healthit.gov/sites/default/files/CaseStudySynthesisGranteeExperienceFinal_121014.pdf(Accessed April 10, 2017).
- Eden, K.B., A.M. Totten, S.Z. Kassakian, P.N. Gorman, M.S. McDonagh, B. Devine, M. Pappas, M. Daeges, S. Woods, and W.R. Hersh, “Barriers and Facilitators to Exchanging Health Information : A Systematic Review”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.88, 2016, 44-51.
- eHealth Initiative, “Post HITECH : The Landscape of Health Information Exchange”, 2014, Available at <http://visit.medicity.com/rs/aetnainc/images/2014%20eHI%20Data%20Exchange%20Survey%20Key%20Findings.pdf> (Accessed April 20, 2017).
- Fairbrother, G., T. Trudnak, R. Christopher, M. Mansour, and K. Mandel, “Cincinnati Beacon Community Program Highlights Challenges and Opportunities on the Path to Care Transformation”, *Health Affairs*, Vol.33, No.5, 2014, 871-877.
- Feldman, S.S. and T.A. Horan, “Collaboration in Electronic Medical Evidence Development : A Case Study of the Social Security Administration’s MEGAHIT System”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.80, No.8, 2011, e127-e140.
- Feldman, S.S., B.L. Schooleym, and G.P. Bhavsar, “Health Information Exchange Implementation : Lessons Learned and Critical Success Factors from a Case Study”, *JMIR Medical Informatics*, Vol.2, No.2, 2014, e19.
- Foldy, S., “Inventory of Electronic Health Information Exchange in Wisconsin”, *Wisconsin Medical Journal*, Vol.106, No.3, 2006, 120-125.
- Fontaine, P., T. Zink, R.G. Boyle, and J. Kralewski, “Health Information Exchange : Participation by Minnesota Primary Care Practices”, *Archives of Internal Medicine*, Vol.170, No. 7, 2010, 622-629.
- Frisse, M.E., K.B. Johnson, H. Nian, C.L. Davison, C.S. Gadd, K.M. Unertl, P.A. Turri, and Q. Chen, “The Financial Impact of Health Information Exchange on Emergency Department Care”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.19, No.3, 2012, 328-333.
- Frohlich, J., S. Karp, M.D. Smith, and W. Sujansky, “Retrospective : Lessons Learned from the Santa Barbara Project and their Implications”, *Health Affairs*, Vol.26, 2007, w589-w591.

- Gadd, C.S., Y.X. Ho, C.M. Cala, D. Blakemore, Q. Chen, M.E. Frisse, and K.B. Johnson, "User Perspectives on the Usability of a Regional Health Information Exchange", *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.18, No.5, 2011, 711-716.
- Gelijns, A. and N. Rosenberg, "The Dynamics of Technological Change in Medicine", *Health Affairs*, Vol.13, 1994, 28-46.
- Genes, N., J. Shapiro, S. Vaidya, and G. Kuperman, "Adoption of Health Information Exchange by Emergency Physicians at Three Urban Academic Medical Centers", *Appl Clin Inform*, Vol.2, No.3, 2011, 263-269.
- Goldwater, J., J. Jardim, T. Khan, and K. Chan, "Emphasizing Public Health within a Health Information Exchange : An Evaluation of the District of Columbia's Health Information Exchange Program", *EGEMS(Wash DC)*, Vol.2, No.3, 2014, 1090.
- Grossman, J.M. K.L. Kushner, and E.A. November, "Creating Sustainable Local Health Information Exchanges : Can Barriers to Stakeholder Participation be Overcome?", *Research Briefs*, Vol.2, 2008, 1-12.
- Halamka, J., J.M. Overhage, L. Ricciardi, W. Rishel, C. Shirky, and C. Diamond, "Exchanging Health Information : Local Distribution, National Coordination", *Health Affairs*, Vol.24, 2005, 1170-1179.
- Herwehe, J., W. Wilbright, A. Abrams, S. Bergson, J. Foxhood, M. Kaiser, L. Smith, K. Xiao, A. Zapata, and M. Magnus, "Implementation of an Innovative, Integrated Electronic Medical Record(EMR) and Public Health Information Exchange for HIV/AIDS", *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.19, No.3, 2012, 448-452.
- Herzlinger, R.E., "Why Innovation in Health Care Is So Hard", *Harvard Business Review*, Vol.84, 2006, 58-66.
- Hessler, B.J., P. Soper, J. Bondy, P. Hanes, and A. Davidson, "Assessing the Relationship between Health Information Exchanges and Public Health Agencies", *Journal of Public Health Management and Practice*, Vol.15, No.5, 2009, 416-424.
- Hincapie, A.L., T.L. Warholak, A.C. Murcko, M. Slack, and D.C. Malone, "Physicians' Opinions of a Health Information Exchange", *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.18, No.1, 2011, 60-65.
- Huang, M.E., S.R. Laker, and P.C Smedberg, "Merit-Based Incentive Payment System : Preparing Your Practice for Upcoming Change", *PM&R*, Vol.8, No.8, 2016, 792-797.
- Iezzoni, L., *Risk Adjustment for Measuring Health-care Outcomes, 4th Ed*, Health Administration Press, Chicago, 2012.
- Johnson, K.B., C.S. Gadd, D. Aronsky, K. Yang, L. Tang, V. Estrin, J.K. King, and M. Frisse, "The MidSouth eHealth Alliance : Use and Impact in the First Year", *AMIA Annu Symp Proc*, 2008, 333-337.
- Jones, S.S., M.W. Friedberg, and E.C. Schneider, "Health Information Exchange, Health Information Technology Use, and Hospital Readmission Rates", *AMIA Annu Symp Proc*, 2011, 644-653.
- Kan, J.T., "The 2011 Medicare Electronic Health Records Incentive Program", *J Oncol Pract*, Vol.7, No.4, 2011, 271-272.
- Kern, L.M., Y. Barron, E.L. Abramson, V. Patel,

- and R. Kaushal, "Promoting Interoperable Health Information Technology in New York State", *Health Affairs*, Vol.28, No.2, 2009, 493-504.
- Kern, L.M., A.B. Wilcox, J. Shapiro, K. Yoon-Flannery, E. Abramson, Y. Barron, and R. Kaushal, "Community-based Health Information Technology Alliances : Potential Predictors of Early Sustainability", *The American Journal of Managed Care*, Vol.17, No.4, 2011, 290-295.
- Kern, L.M., Y. Barrón, R.V. Dhopeswarkar, and R. Kaushal, "Health Information Exchange and Ambulatory Quality of Care", *Appl Clin Inform*, Vol.3, No.2, 2012a, 197-209.
- Kern, L.M., A. Wilcox, J. Shapiro, R.V. Dhopeswarkar, and R. Kaushal, "Which Components of Health Information Technology Will Drive Financial Value?", *The American Journal of Managed Care*, Vol.18, No.8, 2012b, 438-445.
- Kierkegaard, P., R. Kaushal, and J.R. Vest, "How Could Health Information Exchange Better Meet the Needs of Care Practitioners?", *Applied Clinical Informatics*, Vol.5, No.4, 2014, 861-877.
- Lammers, E.J., J. Adler-Milstein, and K.E. Kocher, "Does Health Information Exchange Reduce Redundant Imaging? Evidence from Emergency Departments", *Medical Care*, Vol.52, No.3, 2014, 227-234.
- Korea Evaluation Institute of Industrial Technology, "Big Data Technology Realizes a Dream of the Bio-health Power", *Dongailbo*, 2017, Available at <https://pdfs.semanticscholar.org/2c85/fcf8511faa4f839209e181b83a91f23c2673.pdf>(Accessed April 20, 2017).
- (한국산업기술평가관리원, "빅데이터 기술로 '바이오헬스 강국의 꿈' 이룬다", *동아일보*, 2017.)
- Lang, E., M. Afilalo, A.C. Vandal, J.F. Boivin, X. Xue, A. Colacone, R. Léger, I. Shrier, and S. Rosenthal, "Impact of an Electronic Link between the Emergency Department and Family Physicians : A Randomized Controlled Trial", *Canadian Medical Association Journal*, Vol.174, No.3, 2006, 313-318.
- Lee, S.I., H. Park, J.W. Kim, H. Hwang, E.Y. Cho, Y. Kim, and K. Ha, "Physicians' Perceptions and Use of a Health Information Exchange : A Pilot Program in South Korea", *Telemedicine and e-Health*, Vol.18, No.8, 2012, 604-612.
- Lobach, D.F., K. Kawamoto, K.J. Anstrom, K.R. Kooy, E.L. Eisenstein, G.M. Silvey, J.M. Willis, F. Johnson, and J. Simo, "Proactive Population Health Management in the Context of a Regional Health Information Exchange Using Standards-based Decision Support", *AMIA Annu Symp Proc*, 2007, 473-477.
- Maass, M.C., P. Asikainen, T. Mäenpää, O. Wanne, and T. Suominen, "Usefulness of a Regional Health Care Information System in Primary Care : A Case Study", *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, Vol. 91, No.2, 2008, 175-181.
- Machan, C., E. Ammenwerth, and T. Schabetsberger, "Evaluation of the Electronic Transmission of Medical Findings from Hospitals to Practitioners by Triangulation", *Methods of Information in Medicine*, Vol.45, No.2, 2006, 225-233.
- Mäenpää, T., P. Asikainen, M. Gissler, K. Siponen, M. Maass, K. Saranto, and T. Suominen, "Outcomes Assessment of the Regional Health Information Exchange", *Methods of Inform-*

- mation in Medicine*, Vol.50, No.4, 2011, 308–318.
- Magnus, M., J. Herwehe, D. Gruber, W. Wilbright, E. Shepard, A. Abrams, J. Foxhood, L. Smith, K. Xiao, K. DeYoung, and M. Kaiser, “Improved HIV-related Outcomes Associated with Implementation of a Novel Public Health Information Exchange”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.81, No.10, 2012, e30–e38.
- Mainz, J., “Defining and Classifying Clinical Indicators for Quality Improvement”, *Int J Qual Health Care*, Vol.15, No.6, 2003, 523–530.
- McCarthy, D.B., K. Propp, A. Cohen, R. Sabharwal, A.A. Schachter, and A.L. L. Rein, “Learning from Health Information Exchange Technical Architecture and Implementation in Seven Beacon Communities”, *EGEMS (Wash DC)*, Vol.2, No.1, 2014, 1060.
- McCullough, J., F.J. Zimmerman, D.S. Bell, and H.P. Rodriguez, “Electronic Health Information Exchange in Underserved Settings : Examining Initiatives in Small Physician Practices & Community Health Centers”, *BMC Health Services Research*, Vol.14, No.1, 2014, 415.
- McGowan, J.J., C. Jordan, T. Sims, and J.M. Overhage, “Rural RHIOs : Common Issues in the Development of Two State-wide Health Information Networks”, *AMIA Annu Symp Proc*, 2007, 528–532.
- Merrill, J.A., M. Deegan, R.V. Wilson, R. Kaushal, and K. Fredericks, “A System Dynamics Evaluation Model : Implementation of Health Information Exchange for Public Health Reporting”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.20, No.1, 2013, e131–e138.
- Messer, L.C., H. Parnell, R. Huffaker, R. Wooldredge, and A. Wilkin, “The Development of a Health Information Exchange to Enhance Care and Improve Patient Outcomes among HIV+Individuals in Rural North Carolina”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.81, No.10, 2012, e46–e55.
- Miller, R.H., “Satisfying Patient-consumer Principles for Health Information Exchange : Evidence from California Case Studies”, *Health Affairs*, Vol.31, No.3, 2012, 537–547.
- Miller, A.R. and C. Tucker, “Health Information Exchange, System Size and Information silos”, *Journal of Health Economics*, Vol.33, 2014, 28–42.
- Ministry of Health and Welfare, “Guideline for Management and Maintenance of Electronic Medical Records”, 2016, Available at http://www.mohw.go.kr/front_new/jb/sjb0406vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=030406&CONT_SEQ=333744&page=1 (Accessed April 10, 2017).
- (보건복지부, 전자의무기록의 관리. 보존에 필요한 시설과 장비에 관한 기준, 2016.)
- Morris, G., S. Afzal, M. Bhasker, and D. Finney, “Query-Based Exchange : Key Factors Influencing Success and Failure”, 2012, Available at https://www.healthit.gov/sites/default/files/query_based_exchange_final.pdf (Accessed April 10, 2017).
- Myers, J.J., K.A. Koester, D. Chakravarty, C. Pearson, A. Maiorana, S.B. Shade, and W.T. Steward, “Perceptions Regarding the Case of Use and Usefulness of Health Information Exchange Systems among Medical Providers, Case Managers and Non-clinical Staff Members Working in HIV Care and Community Settings”, *International Journal*

- of *Medical Informatics*, Vol.81, No.10, 2012, e21-e29.
- Nagykaldi, Z.J., B. Yeaman, M. Jones, J.W. Mold, and D.C. Scheid, "HIE-i—Health Information Exchange With Intelligence", *The Journal of Ambulatory Care Management*, Vol. 37, No.1, 2014, 20-31.
- National Law Information Center, "Law of Cloud Computing", 2015, Available at <http://www.law.go.kr/법령/클라우드컴퓨팅%20발전%20및%20이용자%20보호자에%20관한%20법률> (Accessed April 10, 2017).
- (국가법령정보센터, 클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률, 2015.)
- National Law Information Center, "Health Information Exchange Standard", 2017. Available at <http://www.korealaw.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000069269> (Accessed April 10, 2017).
- (국가법령정보센터, 진료정보교류 표준, 2017.)
- Nykänen, P. and E. Karimaa, "Success and Failure Factors in the Regional Health Information System Design Process—results from a Constructive Evaluation Study", *Methods of Information in Medicine*, Vol.45, No.1, 2006, 85-89.
- Overhage, J.M., L. Evans, and J. Marchibroda, "Communities' Readiness for Health Information Exchange : the National Landscape in 2004", *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.12, No.2, 2005, 107-112.
- Overhage, J.M., S. Grannis, and C.J. McDonald, "A Comparison of the Completeness and Timeliness of Automated Electronic Laboratory Reporting and Spontaneous Reporting of Notifiable Conditions", *American Journal of Public Health*, Vol.98, No.2, 2008, 344-350.
- Ozkaynak, M. and P.F. Brennan, "Revisiting Sociotechnical Systems in a Case of Unreported Use of Health Information Exchange System in Three Hospital Emergency Departments", *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, Vol.19, No.2, 2013, 370-373.
- Pagliari, C., M. Gilmour, and F. Sullivan, "Electronic Clinical Communications Implementation (ECCI) in Scotland : A Mixed-Methods Programme Evaluation", *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, Vol.10, No.1, 2004, 11-20.
- Pan, E., C. Byrne, D. Damico, and M. Crimmins, *Guide to Evaluating Health Information Exchange Projects (Prepared for the Agency for Healthcare Research and Quality under Contract No. 290200900023-1) AHRQ Publication No.14-0015-EF*, Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD, 2014.
- Park, H., S.I. Lee, Y. Kim, E.Y. Heo, J. Lee, J.H. Park, and K. Ha, "Patients' Perceptions of a Health Information Exchange : A Pilot Program in South Korea", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.82, No.2, 2013, 98-107.
- Park, H., S.I. Lee, H. Hwang, Y. Kim, E.Y. Heo, J.W. Kim, and K. Ha, "Can a Health Information Exchange Save Healthcare Costs? Evidence from a pilot program in South Korea", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.84, No.9, 2015, 658-666.
- Park, M., "Provide Hospital Medical Data Analysis to Pharmaceutical Companies", *Donga-ilbo*, 2017, Available at <http://news.donga.com/3/all/20170417/83910784/1#csidxb4dd9eea1e0d7ffbaccf0835c7db18ff> (Accessed April 20,

- 2017).
- (박민우, “병원 의료데이터 분석치, 제약사 등에 제공 길 열린다” *동아일보*, 2017.)
- Pemle, K.R., “The Business Case for Payer Support of a Community-based Health Information Exchange : A Humana Pilot Evaluating its Effectiveness in Cost Control for Plan Members Seeking Emergency Department Care”, *Am Health Drug Benefits*, Vol.4, No.4, 2011, 207-216
- Phillips, A.B., R. V. Wilson, R. Kaushal, and J.A. Merrill, “Implementing Health Information Exchange for Public Health Reporting : A Comparison of Decision and Risk Management of Three Regional Health Information Organizations in New York State”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.21, No.1, 2014, e173-e177.
- Pirnejad, H., R. Bal, and M. Berg, “Building an Inter-organizational Communication Network and Challenges for Preserving Interoperability”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.77, No.12, 2008, 818-827.
- Ross, S.E., T.A. Radcliff, W.G. LeBlanc, L.M. Dickinson, A.M. Libby, and D.E. Nease, “Effects of Health Information Exchange Adoption on Ambulatory Testing Rates”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.20, No.6, 2013, 1137-1142.
- Ross, S.E., L.M. Schilling, D.H. Fernald, A.J. Davidson, and D.R. West, “Health Information Exchange in Small-to-medium Sized Family Medicine Practices : Motivators, Barriers, and Potential Facilitators of Adoption”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.79, No.2, 2010, 123-129.
- Rudin, R.S., S.R. Simon, Volk, L.A., M. Tripathi, and D. Bates, “Understanding the Decisions and Values of Stakeholders in Health Information Exchanges : Experiences from Massachusetts”, *American Journal of Public Health*, Vol.99, No.5, 2009, 950-955.
- Saff, E., C. Lanway, A. Chenyek, and D. Morgan, “The Bay Area HIE. A Case Study in Connecting Stakeholders”, *Journal of Healthcare Information Management : JHIM*, Vol. 24, No.1, 2009, 25-30.
- Schabetsberger, T., E. Ammenwerth, S. Andreatta, G. Gratl, R. Haux, G. Lechleitner, K. Schindelwig, C. Stark, R. Vogl, I. Wilhelmy, and F. Wozak, “From a Paper-Based Transmission of Discharge Summaries to Electronic Communication in Health Care Regions”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.75, No.3, 2006, 209-215.
- Shapiro, J.S., J. Kannry, M. Lipton, E. Goldberg, P. Conocenti, S. Stuard, B.M. Wyatt, and G. Kuperman, “Approaches to Patient Health Information Exchange and their Impact on Emergency Medicine”, *Annals of Emergency Medicine*, Vol.48, 2006, 426-432.
- Silvester, B.V. and S.J. Carr, “A Shared Electronic Health Record : Lessons from the Coalface”, *Med J Aust*, Vol.190, No.11, 2009, S113-S116.
- Sicotte, C. and G. Paré, “Success in Health Information Exchange Projects : Solving the Implementation Puzzle”, *Social Science & Medicine*, Vol.70, No.8, 2010, 1159-1165.
- Slavitt, A. and K.D. Salvo, “Replacing Meaningful Use, Advancing Care Information”, 2016, Available at <http://thehealthcareblog.com/blog/2016/04/27/advancing-care-information/> (Accessed April 10, 2017).

- Steward, W.T., K.A. Koester, S.P. Collins, A. Maiorana, and J.J. Myers, "The Essential Role of Reconfiguration Capabilities in the Implementation of HIV-related Health Information Exchanges", *International Journal of Medical Informatics*, Vol.81, No.10, 2012, e10-e20.
- The Centers for Medicare and Medicaid Services, "Stage 2 Overview Tipsheet", 2012. Available at https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/Downloads/Stage2Overview_Tipsheet.pdf (Accessed April 10, 2017).
- The Centers for Medicare and Medicaid Services, "EHR Incentive Programs : 2015 through 2017 (Modified Stage 2) Overview", 2014, Available at https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/Downloads/Stage3Overview_2015_2017.pdf (Accessed April 10, 2017).
- The Centers for Medicare and Medicaid Services, "Electronic Health Records Incentive Programs", 2016a, Available at <https://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Legislation/EHRIncentivePrograms/index.html?redirect=/EHRIncentivePrograms> (Accessed April 10, 2017).
- The Centers for Medicare and Medicaid Services, "Notice of Proposed Rulemaking : Advancing Care Information Fact Sheet", 2016b, Available at <https://www.cms.gov/Medicare/Quality-Initiatives-Patient-Assessment-Instruments/Value-Based-Programs/MACRA-MIPS-and-APMs/Advancing-Care-Information-Fact-Sheet.pdf> (Accessed April 10, 2017).
- The Office of the National Coordinator for Health Information Technology of the Department of Health & Human Services, "Defining Key Health Information Technology Terms", 2008, Available at <http://www.hitechanswers.net/wp-content/uploads/2013/05/NAHIT-Definitions2008.pdf> (Accessed April 10, 2017).
- The Office of the National Coordinator for Health Information Technology of the Department of Health & Human Services, "Request for Comment Regarding the Stage 3 Definition of Meaningful Use of Electronic Health Records(EHRs)", 2013, Available at http://www.healthit.gov/sites/default/files/hitpc_stage3_rfc_final.pdf (Accessed April 10, 2017).
- The Organisation of Economic Co-operation and Development, *Improving Health Sector Efficiency : The Role of Information and Communication Technologies*, OECD Publishing, Paris, 2010.
- The Organisation of Economic Co-operation and Development, "OECD Health Statistics 2016", 2016, Available at <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SHA> (Accessed April 10, 2017).
- Thomas, E.J. and L.A. Petersen, "Measuring Errors and Adverse Events in Health Care", *Journal of General Internal Medicine*, Vol.18, No.1, 2003, 61-67.
- Thorn, S.A., M.A. Carter, and J.E. Bailey, "Emergency Physicians' Perspectives on their Use of Health Information Exchange", *Annals of Emergency Medicine*, Vol.63, No.3, 2014, 329-337.
- Tripathi, M., D. Delano, B. Lund, and L. Rudolph, "Engaging Patients for Health Information Exchange", *Health Affairs*, Vol.28, No.2, 2009, 435-443.
- Tzeel, A., V. Lawnicki, and K.R. Pemble, "Hidden' value : How Indirect Benefits of Health

- Information Exchange Further Promote Sustainability”, *American Health & Drug Benefits*, Vol.5, No.6, 2012, 333-340.
- Unertl, K.M., K.B. Johnson, C.S. Gadd, and N.M. Lorenzi, “Bridging Organizational Divides in Health Care : An Ecological View of Health Information Exchange”, *JMIR Medical Informatics*, Vol.1, No.1, 2013, e3.
- Unertl, K.M., K.B. Johnson, and N.M. Lorenzi, “Health Information Exchange Technology on the Front Lines of Healthcare : Workflow Factors and Patterns of Use”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.19, No.3, 2012, 392-400.
- Vest, J.R., “Health Information Exchange and Healthcare Utilization”, *Journal of Medical Systems*, Vol.33, No.3, 2009, 223-231.
- Vest, J.R., “More Than Just a Question of Technology : Factors Related to Hospitals’ Adoption and Implementation of Health Information Exchange”, *International Journal of Medical Informatics*, Vol.79, No.12, 2010, 797-806.
- Vest, J.R. and L.D. Gamm, “Health Information Exchange : Persistent Challenges and New Strategies”, *Journal of American Medical Informatics Association*. Vol.17, 2010, 288-294.
- Vest, J.R., T.R. Campion, R. Kaushal, and HITEC Investigators, “Challenges, Alternatives, and Paths to Sustainability for Health Information Exchange Efforts”, *Journal of Medical Systems*, Vol.37, No.6, 2013, 9987.
- Vest, J.R., L.M. Kern, T.R. Campion Jr, M.D. Silver, and R. Kaushal, “Association between Use of a Health Information Exchange System and Hospital Admissions”, *Appl Clin Inform*, Vol.5, No.1, 2014, 219-231.
- Vest, J.R., L.M. Kern, M.D. Silver, R. Kaushal, and HITEC investigators, “The Potential for Community-based Health Information Exchange Systems to Reduce Hospital Readmissions”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, Vol.22, No.2, 2015, 435-442.
- Walker, J., E. Pan, D. Johnston, J. Adier-Milstein, D.W. Bates, and B. Middleton, “The Value of Health Care Information Exchange and Interoperability”, *Health Affairs*, Vol.24, 2005, W5-10-W5-18.
- Winden, T.J., L.L. Boland, N.G. Frey, P.A. Satterlee, and J.S. Hokanson, “Care Everywhere, a Point-to-point HIE Tool : Utilization and Impact on Patient Care in the ED”, *Appl Clin Inform*, Vol.5, No.2, 2014, 388-401.
- Yonhapnews, “Strategy for the Utilization of Healthcare Big Data”, 2017, Available at <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/03/15/0200000000AKR20170315073800017.HTML>(Accessed April 27, 2017).
- (연합뉴스, “보건의료 빅데이터 활용 전략 수립한다”, 2017.)

◆ About the Authors ◆



Hayoung Park (hayoungpark@snu.ac.kr)

Professor Hayoung Park is currently a Professor of the Dep. of Industrial Engineering (Technology Management, Economics, and Policy Graduate Program), Seoul National University. She received a B.S. and an M.S. degree in Industrial Engineering from Seoul National University and a Ph. D. degree in Operations Research from Yale University. The main area of her research is economics and adoption of healthcare innovation with a particular interest in technology assessment and payment policy.



Minsu Ock (ohohoms@naver.com)

Professor Minsu Ock is currently a Clinical Assistant Professor of the Dep. of Preventive Medicine, Ulsan University Hospital. He received his M.D. and Ph.D. degree from University of Ulsan College of Medicine and M.P.A. degree from Korea National Open University. The major field of his research is health services research with a special interest in qualitative study and quality of care.



Jong Son Park (pjs88@khidi.or.kr)

Chief Researcher/Team Head Jong Son Park is currently a Chief researcher and Team head at Digital HealthCare Informatization Team, Korea Health Industry Development Institute (KHIDI). She received her Ph.D. in Medical Information Engineering from INJE University, Korea. Her current research interests include Health Information Exchange, Health Information System, Health Information Policy and etc.



Hye Rin Lee (hyerin53@snu.ac.kr)

Hyerin Lee is currently a master's student in Technology Management, Economics, and Policy Graduate Program of Seoul National University. Her research interests lies in the areas of economics and adoption of healthcare innovation.

◆ About the Authors ◆



Soomin Kim (smkim0807@khidi.or.kr)

Researcher Soomin Kim is currently a Researcher of Digital HealthCare Informatization Team, Korea Health Industry Development Institute (KHIDI). She received a M.S. in Business Administration from Hanyang University, Korea. Her research interests are Health Information Exchange, the adoption of healthcare innovation and its policy.



Sang-il Lee (sleemd@amc.seoul.kr)

Professor Sang-il Lee is currently a Professor of Health Policy and Management in the Department of Preventive Medicine, University of Ulsan College of Medicine. He received his M.D. and Ph.D. degree from Seoul National University and M.P.H. degree from Harvard School of Public Health. The major field of his research is health services research with a special interest in health technology assessment and quality of care.