



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](#)

간호학 석사학위논문

방사선사의 조영제 사용 관련

감염예방을 위한

주사실무 지식과 수행도

Injection Practice Knowledge and
Performance for Infection Prevention
related to the Use of Contrast Agent by
Radiologic Technologist

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

현은진

방사선사의 조영제 사용 관련
감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도

지도교수 김연희

이 논문을 간호학 석사학위 논문으로 제출함

2021년 8월

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

현 은 진

현은진의 간호학 석사학위 논문을
인준함

심사위원 정 재 심



심사위원 김 연 희



심사위원 서 대 건

서대건

울산대학교 산업대학원

2021년 08월

감사의 글

막연히 두려운 마음으로 시작한 논문이 우여곡절 끝에 마무리 되었습니다. 논문 최종 수정을 마치며 감사의 글을 작성하는 지금 이 순간까지도 어떻게 논문을 완성하게 되었는지 믿어지지 않는 마음입니다. 논문을 진행하는 데 망설임으로 가득했던 저에게 지도와 격려 그리고 조언을 아끼지 않은 많은 분들께 마음 깊이 감사드립니다.

논문의 시작에서부터 완성까지 용기를 북돋아 주시고 항상 따뜻한 애정과 아낌없는 격려를 해주신 김연희 지도교수님 정말 감사합니다. 교수님 덕분에 여건상 할 수 없을거라 생각한 논문을 시작할 수 있었고, 부족한 저를 칭찬과 격려로 이끌어주셔서 여기까지 올 수 있었습니다. 말로 표현할 수 없을 만큼 감사드립니다. 또한, 논문이 체계적이고 논리적인 방향으로 진행될 수 있도록 조언해주시고 부족한 점을 채워나갈 수 있도록 지도해주신 정재심 교수님 진심으로 감사드립니다. 방사선사와 관련된 논문을 진행하면서 인연을 맺게 되고 방사선사 업무와 조영제 사용 업무에 대한 이해를 위해 바쁜 업무 와중에도 아낌없는 조언을 해주신 서대건 부장님께 깊은 감사를 드립니다.

논문 주제를 정하면서 초기 자료 수집과 CT, MRI 검사 현장에 대한 이해를 높여주시고 언제 어느 때든 연락드리면 물심양면 도와주신 박종국 팀장님께 감사를 드립니다. 팀장님의 관심과 도움이 아니었다면 순조로운 연구 진행을 하기 어려웠을 거라고 생각합니다. 석사과정 대학원생의 연구에 선뜻 참여해주시고 아낌없는 조언을 해주신 김현호 팀장님, 서정원 팀장님께도 감사의 인사를 드립니다.

대학원과 논문 마무리를 응원해주신 한양대학교병원 감염관리팀 이양순 교수님, 권순주 선생님, 정선주 선생님, 이명희 선생님, 전상희 선생님, 조인경 선생님, 하승현 선생님, 하영주 선생님 감사드립니다.

대학원 생활동안 코로나19로 인해 직접 만났던 날보다 컴퓨터 화면으로 본 날이 더 많았던, 그래서 오히려 더 애뜻해진 감염관리전문간호 19학번 동기 김경하, 김아름, 김아현, 김윤정, 김지은, 문선희, 박리혜, 배태희, 안경혜, 오수민, 윤슬기, 이송이, 조현진, 조서연 선생님 감사합니다.

공부하느라, 일하느라 피곤하다, 바쁘다는 핑계로 자주 보러가지 못하는 딸을
항상 이해해주고 응원을 아끼지 않으신 사랑하는 어머니 김정숙 여사께 감사
드립니다.

석사과정 동안 격려와 조언을 해주신 모든 분들께 다시 한 번 감사드리며, 이
렇게 완성된 논문이 일선의 방사선사 선생님들과 감염관리를 위해 노력하고 계
시는 선생님들께 조금이나마 도움이 되길 바랍니다.

2021년 7월

현은진 드림

국문 초록

방사선사의 조영제 사용 관련 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도

목적: CT, MRI 검사에서 조영제를 취급하는 방사선사의 주사실무 지식과 수행도를 확인하여 감염예방과 관련된 주사실무 교육의 중요성을 높이기 위한 근거 자료로 활용하고자 한다.

방법: 조영제를 사용하는 방사선사를 대상으로 조영제 사용 관련 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도의 관계를 확인하는 서술적 조사연구이다. 2021년 4월 26일부터 4월 30일까지 서울, 경기 소재 4개 상급종합병원 또는 종합병원에서 근무하고 조영제 사용 업무를 하는 방사선사 83명을 대상으로 조사하였다. 방사선사의 실제 업무를 관찰하고 의료법, 의료기사법 및 국내외 지침을 참고하여 방사선사의 업무 범위에 해당하는 일반적인 주사실무 업무와 조영제 자동주입기 업무로 구분하여 설문지를 작성하였으며, 일반적인 주사실무 15문항, 조영제 자동주입기 관련 7문항으로 구성하여 지식과 수행도를 동일문항으로 측정하였다. 지식문항의 측정기준으로 ‘예’는 1점, ‘아니오’와 ‘모른다’는 0점으로 측정하였고, 수행도는 ‘거의 수행하지 않는다’ 1점에서 ‘항상 수행한다’를 5점으로 측정하여 점수가 높을수록 조영제 사용 시 주사실무와 관련된 감염예방을 위한 활동을 적절히 수행하는 것으로 측정하였다.

결과: 방사선사가 수행하는 안전주사실무에 대한 지식 정답률은 평균 $87.2 \pm 16.0\%$, 수행도의 경우 4.49 ± 0.87 이었다. 조영제 자동주입기 지식 정답률은 평균 $79.9 \pm 19.8\%$, 수행도의 경우 4.07 ± 1.19 이었다. 대상자의 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무 전체의 지식과 수행도는 양의 상관관계($r = .873$, $p < .01$)로 유의하게 나타났다.

결론: 감염예방을 위한 안전주사실무, 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식과 수행도 사이의 양의 상관관계가 확인되므로, 조영제 취급 시 방사선사의 업무

범위와 관련된 적절하고 체계적인 감염예방을 위한 주사실무 교육이 필요하다.

주요어: 방사선사, 주사실무, 조영제, 조영제 자동주입기, 감염예방

목 차

감사의 글	i
국문초록	iii
목차	v
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	2
3. 용어의 정의	3
II. 문헌고찰	7
1. 안전주사실무와 조영제	7
2. 조영제와 감염전파	9
III. 연구방법	12
1. 연구설계	12
2. 연구대상	12
3. 자료수집 도구	13
4. 자료수집	15
5. 자료분석	16
IV. 연구결과	17
1. 대상자의 일반적 특성	17
2. 주사실무 또는 감염예방관련 교육경험	19
3. 안전주사실무에 대한 지식과 수행도	21
4. 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식과 수행도	24
5. 일반적 특성에 따른 지식 및 수행도의 차이	27
6. 대상자의 지식과 수행도의 상관관계	29

V. 논의	30
VI. 결론 및 제언	33
1. 결론	33
2. 제언	33
참고문헌	34
부록 1. 연구 참여 설명문 및 동의서	39
부록 2. 온라인 설문지	40
부록 3. IRB 승인서	58
영문초록	62

Tables

Table 1. General Characteristics of Radiologic Technologist using Contrast Agent	18
Table 2. Radiologic Technologist's Education Experience in Injection Practice or Infection Prevention(Multiple Response)	20
Table 3. Infection Control Knowledge of General Injection Practice	22
Table 4. Infection Control Performance Score of General Injection Practice	23
Table 5. Infection Control Knowledge of Contrast Agent Autoinjector	25
Table 6. Infection Control Performance Score of Contrast Agent Autoinjector	26
Table 7. Differences in Knowledge and Performance of Contrast Agent Injection according to General Characteristics	28
Table 8. Correlation between Knowledge and Performance	29

Figures

Figure 1. Contrast agent autoinjector, autoinjector's extension line and patient line	4
---	---

I. 서론

1. 연구의 필요성

의료관련감염 예방을 위한 일반적인 지침은 모든 의료현장에서 반드시 준수해야 할 기본적인 원칙으로 모든 의료기관은 기관의 특성과 자원을 반영하여 구체적인 방법을 모색하여 적용하고 의료종사자는 이를 준수하도록 권고하고 있다. 의료관련감염 표준예방 일반지침으로는 무균술, 손위생, 감염예방을 위한 주사실무, 표준주의 및 전과경로별 격리지침 등이 포함되어 있다(Korea Centers for Disease Control & Prevention [KCDC], 2017). 하지만 모든 의료종사자가 준수하도록 권고하는 감염예방 일반지침이라 하더라도 의료종사자의 직종과 업무에 따라 각 분야별 지침의 주요 적용대상에 차이가 있을 수 있다.

조영제는 ‘영상진단 검사 또는 시술 시 특정 조직이나 혈관이 잘 보일 수 있도록 인체에 투여하는 약물(Korean Pharmaceutical Information Center [KPIC])’으로써, 환자 몸에 주입되는 검사 약물인 조영제의 취급과 관리 시 적절한 의료관련감염 표준예방지침과 감염예방을 위한 주사실무지침의 수행이 필요하다.

Kim 등(2015)에 따르면 의료기관 환경은 병에 대한 감수성이 높은 환자들이 입원해있으며 환자, 진단기구, 위생재료 등 병원균의 감염원이 되는 환경으로 이루어져 교차감염, 접촉 감염 등이 쉽게 일어날 수 있는 특수한 조건을 형성하고 있다고 하였다. 또한, Choi(2020)는 CT, MRI 등 최근 진단 또는 치료를 위한 영상검사의 활용 빈도는 우리나라 뿐만 아니라 세계적으로도 크게 증가하고 있으며, 근거기반의학의 확대, 영상검사와 관련된 기술의 발전, 정확도 향상 등의 원인으로 인해 영상검사의 시행건수가 가파르게 증가하고 있다고 하였다. 이를 통해 영상검사 건수의 증가에 따라 진단기구, 검사 환경 등에 병원균의 오염빈도가 증가하게 되고 영상검사 관련 부서 내 감염 발생위험의 증가로 이어질 수 있다.

조영제를 사용할 때 발생 가능한 감염위험성은 조영제로 인한 급성 유해반응에 비해 상대적으로 부각되지 않고 있다. 이는 실제 의료현장에서 조영제 부작용의 사례의 대부분이 투여 후 5-20분 이내로 단시간 안에 발생하는 부작용이 96%에 이른다(Korea Consumer Agency [KCA], 2017). 이처럼 대다수를 차지하

는 부작용은 단시간 안에 일어나는 과민반응이 주를 이루고, 발열과 같이 감염증상으로 인해 직접적으로 연관시킬 수 있는 사례는 찾아보기 어렵기 때문이다.

CT 또는 MRI 검사 등 조영제를 사용하는 검사는 환자별로 1회 용량의 조영제를 주사기를 이용하여 바로 인체에 주입하거나 여러 환자에게 연속 정맥주사가 가능한 조영제 자동주입기로 조영제를 투여한다(Jung, 2020). 조영제 자동주입기에 장착하는 주입세트는 역류방지필터를 장착하여 여러 환자에게 사용 가능한 제품으로 식품의약품안전처의 허가를 받은 의료용품이다(Ministry of Food and Drug Safety [MFDS]). 영상검사 외 대부분의 의료분야에서 주사기나 주사침의 다중 사용으로 인한 감염전파가 문제가 되고 있으며 영상의학과 내에서도 조영제 주사 감염에 대한 안정성을 확인하고, 조영제로 인한 감염 방지를 위해 감염예방활동이 필요하다고 하였다(Jung, 2020).

국내·외 연구에서 방사선사를 대상으로 감염관리와 관련된 손위생, 표준주의 등의 인지도, 수행도를 조사한 연구는 다수 확인할 수 있다(Han, Hong & Kim, 2012; Yeo & Jeon, 2012). 하지만 조영제 주사실무에 해당하는 업무를 수행하는 방사선사를 대상으로 안전주사실무 또는 감염예방을 위한 주사실무 등에 대한 지식과 수행에 관련된 연구는 드문 실정이다.

이에 의료현장에서 의사, 간호사 직종 외 주사실무 일부를 수행하고 있는 직종인 방사선사의 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식과 수행도를 알아보고 방사선사의 주사실무 관련 업무 내에서 발생할 수 있는 감염 위험을 예방하고 감염예방을 위한 주사실무 수행의 필요성을 높이는 계기를 마련하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 서울·경기 소재 상급종합병원 또는 종합병원 4개 병원의 조영제 사용 업무를 하는 방사선사를 대상으로 법적으로 허용된 업무범위 내에서 조영제를 사용할 때 감염예방을 위한 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 관련 주사실무에 대한 지식과 수행도를 확인하고, 지식과 수행도의 상관관계를 파악하기 위

함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 조영제 관련 업무 경험을 파악한다.
- 2) 대상자의 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무 지식과 수행도를 확인한다.
- 3) 대상자의 일반적 특성에 따른 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무 지식과 수행도의 차이를 파악한다.
- 4) 대상자의 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식과 수행도의 상관관계를 분석한다.

3. 용어의 정의

1) 조영제

전산화단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등과 같은 영상진단 검사 시 음영을 조절하여 조직이나 혈관의 상태와 병변을 명확하게 구별해 내는데 도움을 주는 의약품이다(MFDS, 2016; KCA, 2017).

2) 조영제 자동주입기(Contrast agent autoinjector)

두 개의 실린지가 하나의 작은 연결관(Y-tubing with single check valve, Y-connector)으로 이어져 혈관과 연결되며, 주입을 시작하면 조영제가 채워진 주입 주사기(injector syringe)에 압력이 작용하여 조영제가 혈관으로 주입되는 장치(Figure 1)를 말한다(Son, 2019; Jung, 2020).

(1) 연결라인(Extension line) 또는 주입튜브(Infusion tube)

조영제 자동주입기의 조영제 또는 생리식염수로 채워진 자동주입기 주사기에서 Y자로 연결되어 환자라인까지 연결되는 수액라인을 말한다. 일회용으로 사용하거나 식품의약품안전처에서 승인된 제조사의 권고에 따라 8~24시간 등 사용 시간을 준수하여 복

수의 환자에 사용 가능하다.

(2) 환자라인(Patient line)

환자 혈관에 직접 연결된 수액 주입용 라인으로 조영제 자동주입기의 연결라인과 연결한다. 의료기관의 방침, 검사방법 등에 따라 환자라인과 연결라인을 곧바로 연결하거나 3-way valve를 사이에 두고 연결하기도 한다. 환자 개별 일회용으로 사용하며 환자가 입원, 치료 등의 이유로 수액주입세트를 유지하고 있는 경우에는 수액주입세트 중 환자와 가까운 환자라인을 일부 이용하거나 검사를 위해 환자라인을 별도로 삽입한 경우에는 검사 후 주사바늘을 포함한 환자라인을 제거한다.

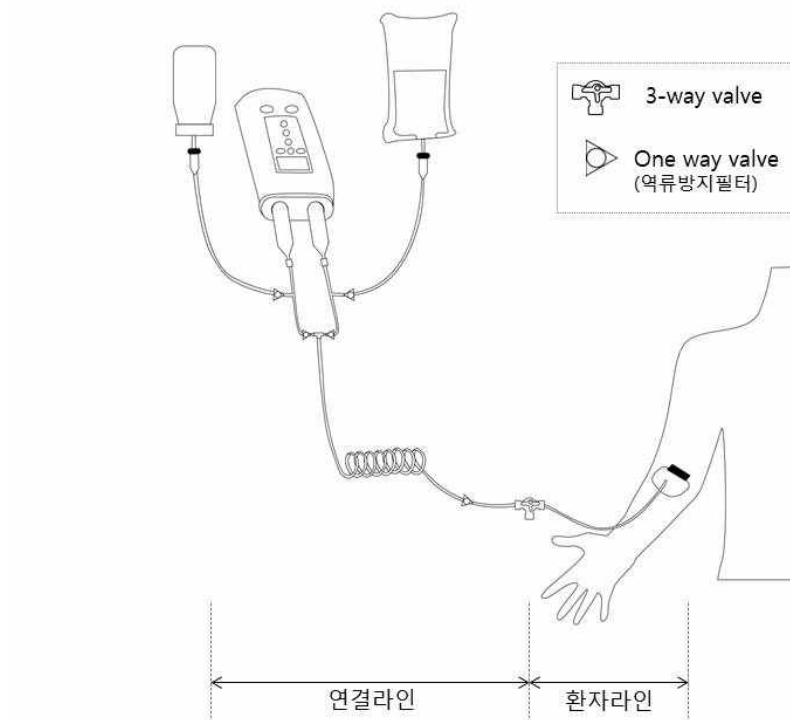


Figure 1. Contrast agent autoinjector, autoinjector's extension line and patient line

3) 감염예방을 위한 안전주사실무 지식

(1) 이론적 정의

감염예방을 위한 안전주사실무는 환자 치료를 위해 정맥을 통해 수액제제, 비경구 영양수액제제와 혈액제제를 투약하기 위한 침습적 처치과정에서 주사약물, 주사기, 주사바늘과 수액세트의 오염으로부터 환자를 보호하기 위한 조치로(Hospital Nurses Association [HNA], 2017; KCDC, 2017), 과학적 방법을 통해 검증된 사실에 대해 알고 있는 것을 의미한다(Lee et al., 2017).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 한국보건의료연구원의 환자안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안(Choi et al, 2017)과 의료관련감염 표준예방지침의 권고 기준(KCDC, 2017)에 따라 방사선사의 업무범위와 연구목적에 맞게 본 연구자가 개발한 도구를 통해 측정된 점수를 의미하며, 점수가 높을수록 감염예방을 위한 안전주사실무에 관한 지식도가 높음을 의미한다.

4) 감염예방을 위한 안전주사실무 수행

(1) 이론적 정의

감염예방을 위한 안전주사실무는 환자 치료를 위해 정맥을 통해 수액제제, 비경구 영양수액제제와 혈액제제를 투약하기 위한 침습적 처치과정에서 주사약물, 주사기, 주사바늘과 수액세트의 오염으로부터 환자를 보호하기 위한 조치로(HNA, 2017; KCDC, 2017), 향상된 질적 간호를 제공하기 위한 행동을 의미한다(Han et al, 2013).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 한국보건의료연구원의 환자 안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안(Choi et al, 2016)과 의료관련감염 표준예방지침의 권고 기준(KCDC, 2017)에 따라 방사선사의 업무범위

와 연구목적에 맞게 본 연구자가 개발한 도구를 통해 측정한 점수를 의미하며, 점수가 높을수록 감염예방을 위한 안전주사실무에 관한 수행도가 높음을 의미한다.

5) 조영제 자동주입기 주사실무 지식

본 연구에서는 한국보건의료연구원의 환자안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안(Choi et al, 2016)과 의료관련감염 표준예방지침의 권고 기준(KCDC, 2017)에 기초하여 조영제 자동주입기, 조영제 주사기, 연결라인, 환자라인 등의 조영제 자동주입기와 관련된 용어와 업무를 조영제 관련 주사실무에 맞춰 본 연구자가 개발한 도구를 의미하며 점수가 높을수록 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식이 높음을 의미한다.

6) 조영제 자동주입기 주사실무 수행

본 연구에서는 한국보건의료연구원의 환자 안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안(Choi et al, 2016)과 의료관련감염 표준예방지침의 권고 기준(KCDC, 2017)에 기초하여 조영제 자동주입기, 조영제 주사기, 연결라인, 환자라인 등의 조영제 자동주입기와 관련된 용어와 업무를 주사실무에 맞춰 본 연구자가 개발한 도구를 의미하며 점수가 높을수록 감염예방을 위한 주사실무에 관한 수행도가 높음을 의미한다.

II. 문헌고찰

1. 안전주사실무와 조영제

국내에서는 주사기 재사용으로 인한 C형간염 집단발생, 지질영양주사제의 오염으로 인한 신생아 사망사건, 프로포폴 주사제 오염으로 인한 패혈증 발생 등 주사제 오염, 일회용 주사기 재사용으로 인한 감염발생 및 사망사고가 보고되었다(KCDC, 2016, 2018; Choi, 2016). 이에 앞서 미국에서도 주사기 재사용으로 인한 33건의 바이러스 감염 유행이 보고되었으며(Thompson et al., 2009), 다회용량 바이알 사용과정에서 주사기를 재사용하여 C형간염 발생이 보고되었다(Kuehn, 2012). 이와 같이 안전하지 않은 침습적인 정맥주사행위를 통한 감염발생과 관련된 사건은 환자에게 치명적인 영향을 준다(Dolan et al., 2016).

정맥주사실무에서 발생하는 감염예방을 위해 2007년 미국 CDC에서는 안전한 주사 행위를 추가하여, 주사제와 주사바늘의 오염으로부터 환자를 보호하기 위한 환자안전조치를 개정된 표준주의 지침에 포함시켰다(CDC, 2016). 해당 내용은 오염 방지를 위한 무균술 준수와 주사기, 주사바늘과 수액 주입세트를 한 명의 환자에게 한 번만 사용하고, 일회용량 바이알과 다회용량 바이알 등 약물의 사용과 보관에 관한 내용을 다룬다. 또한, 세계보건기구(World Health Organization [WHO], 2010, 2018)는 안전 주사실무를 통해 혈액매개감염 예방을 위한 주사제 안전 툴킷(toolkit)을 개발하였다.

국내에서는 식품의약품안전처에서 주사제 안전사용 가이드라인을 제작하여 주사제, 주사바늘 사용 시 사용 지침을 제시하였고(MFDS, 2006, 2016), 병원간호사회에서는 근거기반 임상간호실무지침 정맥주입요법을 제작하여 임상 간호사들의 주사실무에서 안전한 수행에 대한 과학적 근거를 들고 있다(HNA, 2017). 질병관리본부에서는 의료관련감염 표준예방지침서를 통해 감염예방을 위한 주사실무 영역으로 의료기관의 정맥주사실

무에서 지침을 수행할 수 있도록 제시하고 있다(KCDC, 2017). 해당 내용에는 무균술 준수, 주사제 투여 시 감염예방, 주사기와 주사바늘의 운반, 수액의 관리, 관류, 주사기와 주사바늘의 관리, 주사제 취급 시 감염예방을 위한 내용을 항목에 포함하였고, 최근 국내에서 발생하고 있는 주사제 관련 의료관련감염을 예방하기 위해 청결·오염 구역의 구분, 다회용량 바이알 사용 시 주의점에 대한 사항을 권고하고 있다.

국내 연구에서는 한국보건의료연구원의 연구보고서(NEKA, 2016), 건강보험심사평가원 (Health Insurance Review and Assessment Service [HIRA], 2018)에서 감염예방을 위한 주사실무에 관한 연구를 수행하였다. 한국보건의료연구원은 주사제 안전사용과 관련된 국내·외 가이드라인을 분석하여 환자안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안을 제시하였으며 의사, 간호사, 간호조무사 등 보건의료 서비스 제공자를 대상으로 실시되었다. HIRA (2018)는 주사제 안전사용을 위한 종합개선 방안 연구를 수행하여 국내 주사제 사용의 근본적인 문제점을 파악하고 환자 안전을 위한 종합적인 개선 방안을 마련하고자 하였고, 보험 청구 및 유통 자료를 이용하여 주사제 현황을 파악하였다. 주사제 사용 시 문제에 대한 개선 방안으로 단회용 또는 다회용 주사제의 구분과 주사제 무균조제 가이드라인의 제작 및 배포, 주사제 안전용기, 소량 포장 공급을 위한 약가제도의 개선 및 약사법 개정, 폐기량 보고 및 실사용량 근접한 포장단위 청구, 무균조제 시설 마련 및 인력 기준 개선 등의 개선방안을 제시하였다.

앞선 국내·외 대부분의 주사실무를 위한 지침 및 정책 방향을 위한 연구에서 주사실무를 수행하는 주체가 되는 보건의료 서비스 제공자들은 의사, 간호사, 간호조무사였으며 주사제 투약과 관련된 업무를 진행하고 있는 보건의료 서비스 제공자를 대상으로 진행되는 것을 확인 할 수 있다. 반면에 검사 등과 관련하여 주사제, 주사용품을 취급 또는 관리하는 직종에 해당하는 의료기사인 방사선사를 대상으로 실시한 설문조사는 찾아보기 어려웠다. 또한, 보험심사평가원의 연구(2017)에서 요양급여비용 청구 자료를 이용하여 주사제 분할사용현황을 파악하였으나 X선 조영제, 방사선 의약품 등과 같은 검사, 처치를 위한 보조제에 해당하는 검사용 주사

제는 분석 대상 주사제에서 제외된 것을 확인 할 수 있다.

방사선사는 의료기사 등에 관한 법률 시행령 제2조 제1항 별표1의 방사선사의 업무 범위에 따라 의료영상 진단기기의 취급, 그 밖의 방사선 등의 취급·검사 및 방사선 등 관련 기기의 취급 관리에 관한 업무를 수행한다. 조영제 투여행위와 관련한 당사자는 의료인의 지위에 있는 의사, 간호사 및 전산화단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 촬영을 담당하는 방사선사가 있으며 조영제 투여행위는 일련의 의료행위 과정으로써 당사자들의 법적 지위에 따라 책임과 역할을 달리하게 되어있다(KCA, 2017). 조영제의 직접적인 투약행위는 다른 주사제와 마찬가지로 의사 및 간호사가 수행하는 의료행위이며 방사선사는 직접 투약 행위는 불가능하다. 하지만 대법원 2020. 1. 30. 선고 2019도9236 판결에 의하면 ‘보건복지부에 의하면 의사가 결정한 조영제 양이 주입된 조영제 자동인젝터(Autoinjector)를 의사의 지도하에 방사선사가 단순히 버튼을 조작하는 행위는 방사선사가 수행할 수 있다’라고 하였다. 이에 따라 방사선사는 조영제를 사용하는 실무에서 관여하고 있는 것을 확인할 수 있다(Supreme Court of Korea, 2020).

2. 조영제와 감염전파

국내에서는 CT, MRI 영상검사에서 사용되는 조영제 부작용, 사용상의 부주의와 관련된 환자안전사고가 종종 발생하고 있다. 조영제 사용 시 안전주사실무 미수행으로 알레르기, 일혈, 공기색전, 급성 신부전, 사망 등의 환자안전사고가 보고되고 있다. 조영제 관련 위해 사례는 2015년 28건, 2016년 41건으로 접수되었으며, 조영제 관련 부작용 보고건수는 2009년 1,688건에서 2014년 14,572건으로 5년간 8배 이상 증가한 것으로 나타났다(KCA, 2017).

국외에서는 CT 검사의 조영제와 관련된 HCV 감염보고사례가 있다. 스페인 바르셀로나의 3개 의료기관에서 2004년 7월부터 8월까지 급성 C형 간염 6건이 발생한 사례가 보고되었다(Pañella et al. 2008). 해당 사례의

특징으로는 HCV 보균자가 앞서 사용한 조영제 자동주입기를 이용하여 검사를 시행하였고, 조영제 자동주입기에 장착된 주사기의 교체주기는 병원마다 다르며 사용 시간은 8시간부터 수 일까지 다양했다. 조영제 주사기에 미리 채워진 조영제가 역류방지밸브가 장착된 연결라인으로 환자에게 연결되었으며 검사 시 환자에게 연결되는 유일한 부분이었다. 잠재적인 위험요인으로 확인되었던 것은 의료종사자가 연결라인과 환자라인을 연결하거나 분리할 때 조작하는 장갑을 교체하지 않았으며, 적절한 주사실무 수행을 위한 서면 지침이 부족하였다는 것이 보고되었다.

Shteyer 등(2019)의 연구에서 보고된 사례는 급성 C형 간염으로 진단받은 3명의 환자가 모두 2016년 3월 17일 같은 병원에서 IV 조영제를 사용한 CT 검사를 받은 것이 확인되었다. 해당 병원은 보건 당국에 즉시 통보하였으며, 바로 전날 마지막으로 CT 검사를 받은 환자가 만성 C형 간염을 앓고 있던 것으로 밝혀졌다. 또한, 같은 날 조영제 CT를 받은 환자 12명 전원을 검사하였고 모두 같은 HCV 1b 유전자형에 감염되어 C형 간염 바이러스 혈증이 있는 것으로 확인되었다.

CT, MRI 검사 시 사용하는 조영제 자동주입기의 경우 여러 환자에게 다중으로 사용하는 하나 또는 두 개의 주사기가 여러 환자에게 연속 정맥 주사에 사용되며, 환자의 인체에 삽입되는 주사침과 주사침에서 세 방향 스톱 콧 연결 전까지 연결선은 환자마다 사용하게 되고 그 상부의 주사기와 연결선은 여러 환자가 공유하게 된다(Jung, 2020). 다중 사용으로 인한 교차감염을 예방하기 위해 반드시 역류방지 필터를 사용하고 식품의약품 안전처의 허가를 받은 주사기와 연결선은 제조사의 지침에 따라 8~24시간 내 교체하도록 권고하고 있다.

Jung (2020)은 조영제의 경우 주사기로 바로 인체에 주입하는 경우도 있으나 조영제 자동주입기를 통해 투약하는 경우가 많다. 경제적인 문제로 조영제 주입 시 필요한 자동주입기 주사기 등이 여러 환자에게 다중으로 사용되어 왔으며, 감염관리의 중요성이 강조되지 못하고 있었고 하였다. Son (2019)의 연구 사례 중 조영제 주입에 사용하는 실린지의 조영제 역류로 인해 교차오염이 발생할 수도 있다는 결과가 실험으로 확인되어

다중 사용으로 인한 감염전파 위험에 대한 문제점을 제기하고 있다.

현재까지 국내에서 시행된 감염예방을 위한 주사실무에 관한 연구를 살펴보면 의료진 외의 직종이 주사제를 다루는 현황에 대한 조사는 미미하다. 또한, 조영제 관리지침에서는 대부분 조영제 자체의 부작용이나 위험성과 사례를 다루고 있어 조영제 주사제를 취급할 때의 감염 발생 가능성 예방에 대한 기초자료가 거의 없는 실정이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

CT, MRI 검사 등 조영제를 사용하는 영상의학과 방사선사를 대상으로 법적으로 허용된 업무범위 내에서 조영제를 사용할 때 감염예방을 위한 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 관련 주사실무에 대한 지식과 수행도를 확인하고, 지식과 수행도의 상관관계를 파악한다.

2. 연구대상

서울, 경기지역 소재 내 종합병원 또는 상급종합병원 중 4개 병원에서 근무하는 영상의학과 방사선사 중 조영제 및 조영제 자동주입기를 다루는 방사선사를 대상으로 온라인 설문을 시행하였다. 연구자가 직접 각 병원 영상의학과 부서장을 직접 찾아뵙고 연구의 목적을 설명한 뒤 설문 동의서를 얻은 후 모바일 설문지를 부서장을 통해 방사선사에게 전달하여 참가자가 직접 모바일 설문에 참여하는 방식으로 대상자를 모집하였다. 이 연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 자발적으로 동의한 방사선사로 진행하였으며 조영제를 다루는 경험이 없는 방사선사는 제외하였다. 89건의 온라인 설문이 회수되었고 개인정보 제공을 동의 후 제공한 전화번호로 중복을 제거하고 전화번호를 기재하지 않아 중복을 확인할 수 없는 대상을 제외하여 최종적으로 83건의 온라인 설문 결과를 사용하였다.

이와 더불어 조영제 자동주입기 사용과 관련하여 연구대상이 될 4개 병원의 영상의학과 CT 검사시 조영제 자동주입기 세트 사용 현황에 대해 조사하였다. 조영제 자동주입기에 장착하여 사용하는 주입세트는 조영제 및 생리식염수 주사기, one-way valve가 포함된 주입세트와 추가 연결이 가능한 역류방지 필터 등으로 구성된다. 조영제 자동주입기 장착용 조영제 주사기 및 생리식염수 주사기 세트 사용 시 1회용으로 환자 개별 사용

하는 의료기관은 1곳이 확인되었고, 다른 3곳의 의료기관에서는 제조사 권고사항을 준수하여 주사기를 포함한 주입세트를 12시간 또는 24시간 허가된 시간 내에 다수 환자에게 사용하는 것을 확인하였다. 역류방지 필터의 추가 사용여부의 경우 사용을 하는 의료기관도 있으나 사용하지 않는 의료기관도 있었다. 이와 같이 의료기관별 조영제 주입세트 사용현황은 사용방법, 검사기기 종류, 비용 등에 따라 달리 적용되고 있었고, 각 의료기관마다 조영제 자동주입기에 장착하는 주입세트의 사용 방법이 조금씩 달라짐을 확인할 수 있었다.

3. 자료수집도구

1) 일반적 특성

일반적 특성으로 성별, 나이, 의료기관 종류, 임상경력, 학력, 직위, 현 근무부서, 체감 업무량 등을 조사하였다.

2) 주사실무와 조영제 사용 관련 경험

주사실무와 조영제 사용과 관련된 경험을 조사하는 문항으로 조영제 취급 기간, 주사실무 관련 교육경험, 감염예방 교육경험, 부서내 감염관리지침서 보유 여부, 감염관리지침서 내 주사실무 항목 유무, 감염관리지침서 내 조영제 취급 항목 유무, 조영제 관련 감염관리와 관련된 주사실무 교육경험, 조영제 관련 감염관리와 관련된 주사실무 교육의 필요성, 조영제 관련 안전주사실무 교육의 필요성, 조영제 주사실무와 관련된 업무범위 교육의 필요성 등을 조사하였다.

3) 감염예방을 위한 안전주사실무 지식

본 연구에서는 선행연구들에서 사용된 의사, 간호사 대상의 주사실무 측정 도구는 투약, 주사제 혼합 등과 같은 의료행위에 해당하는 문항이 방사선사의 업무범위가 아니므로 적용하기 부적합하다 판단하여 의료관련감염 표준예방지침의 감염예방을 위한 주사실무의 권고 기준(KCDC, 2017)과 한국보건의료연구원의 환자안전 강화

를 위한 주사제 안전사용 관리방안(NEKA, 2017)과 의료기관 의약품 안전관리 가이드라인(MFDS, 2016)을 근거로 연구목적에 맞게 본 연구자가 개발한 도구를 통해 측정하였다. 손위생과 무균술, 주사약품 취급시 감염예방, 일회용품의 사용 및 관리, 주사제 보관 및 관리 등을 포함하여 방사선사의 업무와 관련하여 허용된 범위의 주사실무 15문항으로 구성하였다. 감염관리전문간호사 2명, 15년 이상 영상의학과 근무 경력 방사선사 2명, 총 4명의 전문가 패널에게 내용타당도검증을 받아 CVI 0.7 이상의 문항으로 최종 구성하였다. ‘예’에는 1점, ‘아니오’와 ‘모른다’에는 0점으로 처리하였다. 문항별 정답률이 높을수록 해당 문항의 안전주사실무에 대한 지식정도가 높은 것을 의미하였다. 안전주사실무 15문항의 도구 신뢰도는 KR20 (Kruider-Richardson Fomular20): .51이었다.

4) 감염예방을 위한 안전주사실무 수행도

안전주사실무 수행도 측정도구는 해당 업무에 대한 수행정도를 묻는 것으로 감염예방을 위한 안전주사실무 관련 지식 측정도구와 동일한 문항으로 측정하였다. 각 문항은 리커트척도 (Likert scale)를 사용하여 ‘전혀 수행하지 않는다’ 1점, ‘거의 수행하지 않는다’ 2점, ‘가끔 수행한다’ 3점, ‘자주 수행한다’ 4점, ‘항상 수행한다’ 5점까지이며, 점수가 높을수록 수행도가 높음을 의미한다. 안전주사실무 수행도 15문항의 도구 신뢰도는 Cronbach’s α : .786이었다.

5) 조영제 자동주입기 관련 주사실무 지식

본 연구에서는 조영제 자동주입기와 관련된 주사실무 지식에 대한 선행 도구를 찾기 어려워 의료관련감염 표준예방지침의 감염예방을 위한 주사실무의 권고 기준(KCDC, 2017)과 한국보건의료연구원의 환자안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안(Choi, 2016)과 의료기관 의약품 안전관리 가이드라인(MFDS, 2016)을 근거로 연구목적에 맞게 본 연구자가 개발한 도구를 통해 측정하였다. 의료기사법에 따른 방사성 물질의 취급 및 관리와 관련하여 조영제

자동주입기의 수액세트, 역류방지 필터 사용, 조영제 사용 기간, 연결라인(수액세트) 사용 기간, 사용시 주의사항 등 조영제 자동주입기 관련 7문항으로 구성하였다. 감염관리전문간호사 2명, 15년 이상 영상의학과 근무 경력 방사선사 2명, 총 4명의 전문가 패널에게 내용타당도검증을 받아 CVI 0.7 이상의 문항으로 최종 구성하였다. ‘예’에는 1점, ‘아니오’와 ‘모른다’에는 0점으로 처리하였다. 문항별 정답률이 높을수록 조영제 자동주입기에 대한 지식정도가 높은 것을 의미하였다. 조영제 자동주입기 7문항의 도구 신뢰도는 KR20 (Kruder- Richardson Fomular20): .60이었다.

6) 조영제 자동주입기 관련 수행도

조영제 자동주입기 관련 수행도 측정도구는 해당 업무에 대한 수행정도를 묻는 것으로 조영제 자동주입기 관련 지식 측정도구와 동일한 문항으로 측정하였다. 각 문항은 리커트척도(Likert scale)를 사용하여 ‘전혀 수행하지 않는다’ 1점, ‘거의 수행하지 않는다’ 2점, ‘가끔 수행한다’ 3점, ‘자주 수행한다’ 4점, ‘항상 수행한다’ 5점까지이며, 점수가 높을수록 수행도가 높음을 의미한다. 조영제 자동주입기 7문항의 도구 신뢰도는 Cronbach’s α : .562였다.

4. 자료수집

울산대학교 생명윤리심의위원회의 승인(2021R0020-002)을 받고 2021년 4월 26일부터 2021년 4월 30일까지 자료를 수집하였다. 서울·경기 소재 내 종합병원 또는 상급종합병원 중 4개 병원의 영상의학과 부서장을 본 연구자가 직접 방문하여 연구의 목적을 설명하고 설문지 협조를 구하였다. 부서장을 통하여 병원별 근무하는 방사선사에게 온라인설문지의 URL을 전달하여 설문을 진행하였다. 온라인설문지를 통해 해당 설문을 통한 모든 정보는 학문적 연구만을 위해 사용될 것이며, 연구 이외의 어떤 목적으로도 사용하지 않을 것을 명시하였다. 또한, 연구참여는 자발적이고 도중에 철회를 원할 시 언제든지 철회가능하며 어

떠한 불이익도 발생하지 않을 것을 설명하였다. 온라인 설문문항 중 선택문항 두 개를 제외한 모든 항목에 필수체크 기능을 설정하여 문항을 누락할 가능성을 배제하였고, 설문을 중단하여 철회하는 경우에는 해당 기능으로 인해 자동으로 저장되지 않도록 설정하여 설문자료를 수집하였다. 수집된 자료는 익명으로 수집되었고 개인 동의 후 제공한 연락처를 통해 자료의 중복을 구분하였다. 온라인 설문지는 작성 즉시 온라인으로 결과가 회수되었으며 사례로 소정의 답례품을 제공하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 통계 프로그램 SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA)를 이용하여 분석하였고, 모든 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

첫째, 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 기술하였다.

둘째, 대상자의 감염예방관련 교육 경험은 빈도, 백분율로 기술하였다.

셋째, 대상자의 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무의 지식과 수행도를 파악하기 위해 평균과 표준편차로 분석하였다.

넷째, 대상자의 일반적 특성에 따른 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무의 지식 및 수행도의 차이는 비모수검정인 Kruskal-Wallis test와 Mann-Whitney U test로 분석하였다.

다섯째, 대상자의 주사실무 지식과 수행도의 상관관계는 Pearson's correlation coefficients를 사용하였다.

IV. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 성별은 남 57명(68.7%), 여 26명(31.3%)이며, 평균 연령 38.48 ± 9.48 세였다. 상급종합병원 종사자 62명(74.7%), 종합병원 21명(25.3%)이며, 임상경력은 1년 미만 2명(2.4%), 1년 이상 5년 미만이 15명(18.1%), 5년 이상 10년 미만은 17명(20.5%), 10년 이상 15년 미만 18명(21.7%), 15년 이상이 31명(21.7%) 이었다. 조영제를 사용한 경력은 1년 이상 5년 미만 경력이 31명(37.3%)으로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며 1개월 미만 사용 경력자가 11명(13.3%)로 낮은 비율을 구성하였다. 최종학력은 전문대 졸업이 33명(39.7%), 4년제 대학 졸업이 44명(53.0%), 대학원 재학 이상이 6명(7.2%)으로 확인되었으며, 현재 직위 중 일반 방사선사가 39명(47.0%), 계장 또는 책임 방사선사의 경우 30명(36.1%), 과장 또는 파트장 방사선사는 14명(16.9%)였다. 현재 근무부서로는 CT실이 33명(39.8%)로 확인되었고, 그 다음이 X-ray 촬영실 23명(27.7%), MRI실 9명(10.8%), 혈관조영실과 초음파실이 각각 4명(4.8%), 초음파실, 투시조영실, 핵의학과, 관리부서 등 기타부서에서 근무하는 방사선사가 10명(13.0%)로 확인되었다. 체감 업무량은 '많다'라고 응답한 대상자가 53명(63.9%)이었다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of Radiologic Technologist Using Contrast

Agent				(N=83)
Characteristics	Categories	n	(%)	M±SD
Gender	Male	57	(68.7)	
	Female	26	(31.3)	
Age(yr)	20 - 29	16	(19.3)	38.48±9.48
	30 - 39	32	(38.6)	
	40 - 49	21	(25.3)	
	50≤	14	(16.9)	
Hospital type	Tertiary General Hospital	62	(74.7)	
	General Hospital	21	(25.3)	
Total clinical experience(yr)	< 1	2	(2.4)	
	1 - 4	15	(18.1)	
	5 - 9	17	(20.5)	
	10 - 14	18	(21.7)	
	15 ≤	31	(37.3)	
Total experience using contrast agent	< 1 month	11	(13.3)	
	1 month - 11 month	14	(16.9)	
	1 year - 4 year	31	(37.3)	
	5 year - 9 year	14	(16.9)	
	10 year ≤	13	(15.7)	
Educational background	Colleague graduation	33	(39.7)	
	University graduation	44	(53.0)	
	Graduate school	6	(7.2)	
Current work position	Staff	39	(47.0)	
	Senior staff	30	(36.1)	
	Chief staff	14	(16.9)	
Current department	CT room	33	(39.8)	
	X - ray room	23	(27.7)	
	MRI room	9	(10.8)	
	Angiography room	4	(4.8)	
	Ultrasound room	4	(4.8)	
	The others	10	(13.0)	
Perceived workload	many	53	(63.9)	
	not many	30	(36.1)	

2. 주사실무 또는 감염예방관련 교육경험

대상자의 ‘주사실무’와 관련된 교육을 받은 경험, ‘감염예방’과 관련된 교육을 받은 경험 및 주사실무와 감염예방을 연결한 구체적 주제인 ‘감염예방을 위한 주사실무’ 교육을 받은 경험이 있는지를 ‘입사 전 학부교육’, ‘부서 신입직원 교육’, ‘병원 내 직무교육’, ‘학회 학술대회’, ‘학회 연수교육’, ‘자격증 유지교육’, ‘없음’의 7가지 선택지 중 경험이 있는 모든 문항에 대해 선택하도록 하였다. 주사실무와 관련된 교육 경험의 다중응답 결과 교육 경험이 높은 영역은 병원 내 직무교육이 59.0%, 부서내 신입직원 교육이 30.1% 순이었고, 낮은 영역은 자격증 유지교육이 8.4%, 입사 전 학부교육이 16.9%이었으며, 교육경험이 ‘없음’이 20.5%로 확인되었다. 감염예방 교육경험의 다중응답 결과 교육 경험이 높은 영역은 병원 내 직무교육이 94.0%, 학회 학술대회가 36.1%의 순으로 나타났고, 낮은 영역은 없음이 1.2%, 자격증 유지교육이 8.4%, 입사 전 학부교육이 18.1%의 순서로 확인되었다. 감염예방을 위한 주사실무 교육 경험에 대한 다중응답 결과에서 경험이 높은 영역은 병원 내 직무교육이 72.3%, 부서 신입직원 교육이 33.7% 순으로 나타났으며, 낮은 영역의 경우 자격증 유지교육 9.6%, 입사 전 학부교육 또는 교육경험 없음이 13.3%로 확인되었다(Table 2).

Table 2. Radiologic Technologist's Education Experience in Injection Practice or Infection Prevention(Multiple Response)

(N=83)

Education Experience		n (%)
Infection Prevention	Undergraduate education before hospital employment	15 (18.1)
	New employee training in department	29 (34.9)
	Job training in hospital	78 (94.0)
	Academic conference	30 (36.1)
	Conference training	19 (22.9)
	Certification maintenance training	7 (8.4)
	None	1 (1.2)
Safety Injection Practice	Undergraduate education before hospital employment	14 (16.9)
	New employee training in department	25 (30.1)
	Job training in hospital	49 (59.0)
	Academic conference	21 (25.3)
	Conference training	14 (16.9)
	Certification maintenance training	7 (8.4)
	None	17 (20.5)
Injection practice for infection prevention	Undergraduate education before hospital employment	11 (13.3)
	New employee training in department	28 (33.7)
	Job training in hospital	60 (72.3)
	Academic conference	22 (26.5)
	Conference training	17 (20.5)
	Certification maintenance training	8 (9.6)
	None	11 (13.3)

3. 안전주사실무에 대한 지식과 수행도

대상자의 안전주사실무 지식의 평균 정답률은 87.2%으로 나타났다. 정답률이 가장 높은 문항으로는 ‘주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다’와 ‘주사제를 눈으로 확인하여 변색, 혼탁이 보이면 즉시 폐기한다’ 두 문항이 98.8%의 정답률로 확인되었다. 정답률이 낮은 문항으로는 ‘사용한 주사기나 주사바늘은 일반의료폐기물 용기에 폐기한다(45.8%)’, ‘멸균 처리된 바이알 또는 수액병(백)의 주입구는 소독하지 않아도 된다(66.3%)’, ‘주사제 주입세트의 연결부위(hub)로 연속하여 다른 주사제 주입 시에는 소독이 불필요하다(67.5%)’ 순으로 확인되었다(Table 3).

동일한 문항으로 안전주사실무의 적절한 수행여부를 확인한 수행도에서를 측정하였을 때 수행도가 가장 높은 문항은 ‘주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다(4.92±0.32)’, ‘일회용량 바이알에 남은 약물은 모아두지 않는다(4.87±0.54)’, ‘일회용량 바이알은 한 환자에게 1회 사용하고 폐기한다(4.87±0.54)’ 순으로 확인되었다. 수행도가 가장 낮은 문항은 ‘멸균 처리된 바이알 또는 수액병(백)의 주입구는 소독하지 않아도 된다(3.55±1.36)’, ‘주사제 주입세트의 연결부위(hub)로 연속하여 다른 주사제 주입 시에는 소독이 불필요하다(3.80±1.31)’, ‘사용한 주사기나 주사바늘은 일반의료폐기물 용기에 폐기한다(3.95±1.44)’순으로 확인되었다(Table 4).

Table 3. Infection Control Knowledge of Safety Injection Practice

(N=83)

No	Contents of the question	%
1	Hand hygiene should be performed before preparing injections.	97.6
2	Aseptic procedures must be observed in the preparation of injections.	83.1
3	A place to mix and prepare the injection should be clean.	96.4
4	When opening injections, check the expiration date.	92.8
5	Injection needles and syringes are disposable products and are not reused.	98.8
6*	It is not necessary to disinfect the inlet of a sterilized vial or infusion bottle (bag).	66.3
7	Do not use opened disposable vials or infusion bottles.	96.4
8	Before use, the hub of the injection set is wiped with a disinfectant for at least 3 to 15 seconds and dried.	78.3
9*	Disinfection is not necessary when injecting other injections continuously through the hub of the injection set.	67.5
10	Visually check the injection and discard immediately if discoloration or turbidity is seen.	98.8
11	Store injections in a separate clean place.	97.6
12	Do not collect the remaining medication in the single-use vial.	97.6
13	Disposable volume vials are used once per patient and discarded.	97.6
14	The infusion bottle (bag) and infusion set are used for one patient and discarded.	94.0
15*	Syringes and needles used are disposed of in a general medical waste container.	45.8
Overall average		87.2

* Reverse question

Table 4. Infection Control Performance Score of Safety Injection Practice

(N=83)

No	Contents of the question	M±SD	Range
1	Hand hygiene should be performed before preparing injections.	4.65 ±0.65	2.00–5.00
2	Aseptic procedures must be observed in the preparation of injections.	4.37 ±1.09	1.00–5.00
3	A place to mix and prepare the injection should be clean.	4.72 ±0.67	1.00–5.00
4	When opening injections, check the expiration date.	4.42 ±1.04	1.00–5.00
5	Injection needles and syringes are disposable products and are not reused.	4.92 ±0.32	3.00–5.00
6*	It is not necessary to disinfect the inlet of a sterilized vial or infusion bottle (bag).	3.55 ±1.36	1.00–5.00
7	Do not use opened disposable vials or infusion bottles.	4.52 ±1.11	1.00–5.00
8	Before use, the hub of the injection set is wiped with a disinfectant for at least 3 to 15 seconds and dried.	4.27 ±1.21	1.00–5.00
9*	Disinfection is not necessary when injecting other injections continuously through the hub of the injection set.	3.80 ±1.31	1.00–5.00
10	Visually check the injection and discard immediately if discoloration or turbidity is seen.	4.83 ±0.58	1.00–5.00
11	Store injections in a separate clean place.	4.86 ±0.47	2.00–5.00
12	Do not collect the remaining medication in the single-use vial.	4.87 ±0.54	1.00–5.00
13	Disposable volume vials are used once per patient and discarded.	4.87 ±0.54	1.00–5.00
14	The infusion bottle (bag) and infusion set are used for one patient and discarded.	4.78 ±0.73	1.00–5.00
15*	Syringes and needles used are disposed of in a general medical waste container.	3.95 ±1.44	1.00–5.00
Overall average		4.49 ±0.87	

* Reverse question

4. 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식과 수행도

대상자의 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 지식의 평균 정답률은 87.2%으로 나타났다. 정답률이 가장 높은 문항으로는 ‘자동주입기 연결 영제는 개봉하여 제조사 권고에 따라 일정시간 사용 후 폐기한다(96.4%)’, ‘자동주입기의 연결라인에는 역류방지 필터가 포함된 수액세트를 사용한다(96.4%)’ 이었다. 정답률이 낮은 문항으로는 ‘자동주입기에 연결된 수액 병(백) 중 한 쪽 수액을 다 쓴 경우에는 모두 사용한 수액과 연결라인만 교환한다(41.0%)’, ‘혈액매개감염(예, HCV, HIV등)이 있는 환자에게 사용한 조영제 자동주입기(조영제 수액병 또는 주사기)와 연결라인은 역류방지 필터가 있으면 교환하지 않는다(68.7%)’ 순으로 확인되었다(Table 5).

같은 문항의 조영제 자동주입기 사용 시 적절한 수행도를 측정하였을 때 수행도가 가장 높은 문항은 ‘자동주입기의 연결라인에 역류방지 필터가 설치되어 있지 않으면 환자마다 교환한다(4.87 ± 0.49)’, ‘자동주입기의 연결라인에는 역류방지 필터가 포함된 수액세트를 사용한다(4.80 ± 0.68)’ 순으로 나타났다. 수행도가 낮은 문항은 ‘자동주입기에 연결된 수액병(백) 중 한 쪽 수액을 다 쓴 경우에는 모두 사용한 수액과 연결라인만 교환한다(2.60 ± 1.77)’, ‘혈액매개감염(예, HCV, HIV등)이 있는 환자에게 사용한 조영제 자동주입기(조영제 수액병 또는 주사기)와 연결라인은 역류방지 필터가 있으면 교환하지 않는다(3.20 ± 1.84)’ 순으로 확인되었다(Table 6).

Table 5. Infection Control Knowledge of Contrast Agent Autoinjector

(N=83)

No	Contents of the question	%
1	In the connection line of the contrast agent autoinjector, an infusion set with a backflow prevention filter is used.	96.4
2	If a backflow prevention filter is not installed in the connection line of the contrast agent automatic injector, replace it for each patient.	91.6
3*	The contrast agent autoinjector patient line is used repeatedly for several patients.	80.7
4	The contrast agent connected to the automatic injector is opened and discarded after using for a certain period of time according to the manufacturer's recommendations.	96.4
5	The contrast agent automatic injector connection line equipped with a backflow prevention filter is used for a certain period of time (eg, 12 hours).	84.3
6*	The contrast agent autoinjector (contrast solution bottle or syringe) and the connecting line used for patients with bloodborne infections (eg, HCV, HIV, etc.) should not be replaced if there is a backflow prevention filter.	68.7
7*	If one of the infusion bottles (bags) connected to the automatic injector is used up, exchange only the used fluid and the used connecting line.	41.0
Overall average		79.9

* Reverse question

Table 6. Infection Control Performance Score of Contrast Agent Autoinjector

(N=83)

No	Contents of the question	Mean±SD	Range
1	In the connection line of the contrast agent autoinjector, an infusion set with a backflow prevention filter is used.	4.80 ± 0.68	1.00–5.00
2	If a backflow prevention filter is not installed in the connection line of the contrast agent automatic injector, replace it for each patient.	4.87 ± 0.49	2.00–5.00
3*	The contrast agent autoinjector patient line is used repeatedly for several patients.	3.59 ± 1.82	1.00–5.00
4	The contrast agent connected to the automatic injector is opened and discarded after using for a certain period of time according to the manufacturer's recommendations.	4.78 ± 0.75	1.00–5.00
5	The contrast agent automatic injector connection line equipped with a backflow prevention filter is used for a certain period of time (eg, 12 hours).	4.64 ± 0.98	1.00–5.00
6*	The contrast agent autoinjector (contrast solution bottle or syringe) and the connecting line used for patients with bloodborne infections (eg, HCV, HIV, etc.) should not be replaced if there is a backflow prevention filter.	3.20 ± 1.84	1.00–5.00
7*	If one of the infusion bottles (bags) connected to the automatic injector is used up, exchange only the used fluid and the used connecting line.	2.60 ± 1.77	1.00–5.00
Overall average		4.07 ± 1.19	

* Reverse question

5. 일반적 특성에 따른 지식 및 수행도의 차이

대상자의 일반적 특성에 따른 안전주사실무 15문항과 조영제 자동주입기 주사실무 7문항, 총 22문항에 대한 주사실무 지식은 현재 근무부서($\chi^2=15.811, p=.007$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 기타 항목에서는 유의하게 나타난 항목은 없었다. 일반적 특성에 따른 주사실무 수행도 역시 현재 근무부서($\chi^2=13.385, p=.020$)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 기타 항목에서는 유의하게 나타난 항목은 없었다.

Table 7. Differences in Knowledge and Performance of Injection According to General Characteristics (N=83)

Characteristics	Categories	Knowledge Score			Performance Score		
		Mean \pm SD	F/t	p	Mean \pm SD	F/t	p
Gender	Male	18.86 \pm 2.21	-0.049	.961	4.15 \pm 0.40	-0.804	.424
	Female	18.88 \pm 2.01			4.23 \pm 0.47		
Age(yr)	20 - 29	18.69 \pm 1.85	7.295	.063	4.04 \pm 0.31	6.965	.073
	30 - 39	18.19 \pm 2.33			4.11 \pm 0.36		
	40 - 49	19.48 \pm 2.04			4.27 \pm 0.53		
	50 \leq	19.71 \pm 1.82			4.34 \pm 0.40		
Hospital type	Tertiary General Hospital	19.13 \pm 1.89	-1.616	.106	4.20 \pm 0.39	-1.399	.162
	General Hospital	18.10 \pm 2.70			4.08 \pm 0.49		
Total clinical experience (yr)	< 1	17.50 \pm 2.12	2.753	.600	3.84 \pm 0.61	4.123	.390
	1 - 4	18.73 \pm 1.33			4.14 \pm 0.34		
	5 - 9	18.65 \pm 2.21			4.10 \pm 0.39		
	10 - 14	18.72 \pm 2.97			4.17 \pm 0.40		
	15 \leq	19.23 \pm 1.94			4.26 \pm 0.48		
Total experience using contrast agent	< 1 month	19.09 \pm 1.76	0.336	.987	4.31 \pm 0.47	2.636	.620
	1 month - 11 month	18.93 \pm 1.69			4.20 \pm 0.33		
	1 year - 4 year	18.94 \pm 1.91			4.12 \pm 0.42		
	5 year - 9 year	19.07 \pm 2.06			4.16 \pm 0.43		
	10 year \leq	18.23 \pm 3.42			4.19 \pm 0.47		
Educational background	Colleague	18.91 \pm 1.88	0.325	.850	4.17 \pm 0.38	0.451	.798
	University	18.77 \pm 2.43			4.17 \pm 0.45		
	Graduate	19.33 \pm 1.51			4.27 \pm 0.39		
Current work position	Staff	18.49 \pm 1.59	5.420	.067	4.13 \pm 0.33	1.322	.516
	Senior staff	18.97 \pm 2.79			4.18 \pm 0.52		
	Chief staff	19.71 \pm 1.82			4.28 \pm 0.42		
Current department	CT room	18.70 \pm 1.96	15.811	.007	4.13 \pm 0.41	13.385	.020
	X - ray room	17.78 \pm 2.52			4.04 \pm 0.42		
	MRI room	19.67 \pm 1.00			4.24 \pm 0.23		
	Angiography room	19.50 \pm 2.52			4.15 \pm 0.39		
	Ultrasound room	21.00 \pm 1.15			4.88 \pm 0.22		
	The others	20.10 \pm 1.37			4.31 \pm 0.39		
Perceived workload	many	18.81 \pm 2.3	1.082	.582	4.19 \pm 0.45	1.804	.406
	not many	19.03 \pm 1.8			4.15 \pm 0.36		

6. 대상자의 지식과 수행도의 상관관계

대상자의 안전주사실무와 조영제 자동주입기 주사실무 문항의 지식과 수행도($r=.873$, $p<.01$)는 양의 상관관계로 나타났다(Table 8).

Table 8. Correlation between Knowledge and Performance (N=83)

Variables	Knowledge of injection practice	Performance of injection practice
	$r(p)$	$r(p)$
Knowledge of injection practice	1	
Performance of injection practice	.873(< .001)	1

V. 논의

본 연구는 조영제를 사용하는 방사선사를 대상으로 일반적 특성과 주사실무 또는 감염관련 지식과 교육경험을 조사하고, 방사선사의 안전주사실무 및 조영제 자동주입기에 대한 지식과 수행도를 파악하여 방사선사가 수행하는 주사실무 업무에서 감염예방을 위한 지침 수행을 강화할 수 있는 기초자료로 제공하고자 시도하였다.

주사실무와 관련된 교육경험, 감염예방을 위한 주사실무 교육경험 및 감염예방을 위한 주사실무와 관련된 교육경험 등을 다중응답으로 조사한 결과 교육경험이 가장 많은 것으로 확인된 문항은 '병원 내 직무교육'이 공통적으로 많은 응답이었으며, 교육 경험의 가장 적은 문항은 '자격증 유지교육', '입사 전 학부교육' 또는 '교육경험 없음'이었다. 실제 각 의료기관에서 방사선사를 대상으로 직무교육을 통하여 감염예방을 위한 주사실무 교육이 이루어지는 것을 알 수 있었으며 병원 입사 이전 학부교육에서는 교육이 적은 편이었다. 이는 주사실무가 의료법상 의료인에 해당하는 의사, 간호사 등에 의해 행해지는 의료행위로 간주되어 방사선사의 업무범위에 속하지 않으므로 교육과정에서는 배제되거나 일부 학교에서 기본적인 직무소양으로 교육한 것으로 보인다. 하지만 실제 현장에서는 방사선사의 주사실무 일부를 수행하고 있으므로 의료기관 또는 교육기관 등에서 관련 교육이 필요할 것이다.

안전주사실무 지식에서 평균 정답률이 87.2%의 결과를 확인하였다. 방사선사를 대상으로 주사실무에 대한 선행연구를 찾기 힘들어 비교하긴 어려우나 Choi와 Jeong (2020)의 연구에서 간호사를 대상으로 시행한 '감염예방을 위한 정맥주사실무 지식'의 평균 정답률이 29점 만점에 25.63점으로 88.4%의 정답률과 비교한다면 정답률이 비슷한 보여진다. 안전주사실무 수행도 평균은 4.49 ± 0.87 로 간호사 대상 연구의 Choi와 Jeong(2020)에서 '감염예방을 위한 정맥주사실무 지식'의 수행도가 4.41 ± 0.45 와 비교하였을 때 마찬가지로 비슷한 수행률을 나타내는 것으로 보여진다. 일반적인 안전주사실무에 대한 교육이 의료기관내에서 이루어져 간호사와 비슷한 수준의 지식을 형성하고 있으며, 이를 수행하고 있는 것으로 확인되었다.

조영제 자동주입기 관련 주사실무 지식의 평균 정답률은 79.9%이며, 수행률은 4.07±1.19로 확인되었다. 관련 선행연구는 찾기 어려워 비교하기 어려우나 본 연구에서 방사선사의 안전주사실무 지식 및 수행도와 비교할 경우 낮은 지식점수와 수행률을 보였다. 조영제 자동주입기 주사실무 문항도구는 본 연구자가 작성할 때, 안전주사실무 지식문항과 마찬가지로 의료관련감염 예방관리지침의 감염 예방을 위한 주사실무 지침과 한국보건의료원의 환자안전 강화를 위한 주사제 안전사용 관리방안을 토대로 문항을 구성하였다. 조영제 검사 시 사용 기구나 용어, 상황 등이 달라진 점이 반영되어 문항이 구성되었고 이를 통해 해당 업무에 적절한 용어와 상황을 접목한 방사선사 업무에 맞는 주사실무 교육을 수행한다면 앞서 측정된 안전주사실무의 지식과 수행도와 비슷하거나 높은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

지식과 수행도의 상관관계에서 지식이 높을수록 수행도가 높은 양의 상관관계를 확인하였다. 이는 간호사 대상의 Choi와 Jeong (2020)의 연구에서의 연구에서도 감염예방을 위한 정맥주사실무 지식은 수행($r=.34, p<.01$)의 양의 상관관계가 있었다. 업무는 달리하나 의료환경에서 근무하는 방사선사의 경우에도 적절한 교육이 시행되어 지식이 올라간다면 수행도 역시 상승할 것으로 기대된다.

방사선사 등의 의료기사를 대상으로 병원감염예방, 영상의학과 검사실 감염실태, 의료기관 종사자의 감염관리 등과 같이 표준주의 지침 준수에 관련된 실태, 지식, 인지도, 수행도에 관련된 선행연구는 지속적으로 이루어져 왔다(Ra, 2015; Seo & Park, 2017; Shin & Lee, 2012; Yeo & Jeon, 2012). 선행연구들이 표준주의 등 감염관리에 대한 전반적인 지식과 인지도, 수행도 등을 상관관계를 확인하였을 때 양의 상관관계를 보이며 지식이 높을수록 인지도, 수행도가 높으며 관련 교육의 필요성을 제언하고 있다. 하지만 주사실무와 같은 실무영역에 대한 감염관리 지식, 수행도 등을 연구한 선행연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 현재 영상검사의 수요증가, CT, MRI 등 영상검사에 대한 보험수가의 증대에 따라 조영제를 사용하는 빈도 역시 증가할 것으로 보인다. 조영제 사용 검사가 증가함에 따라 감염발생의 위험도 증가하게 될 것이다. 조영제 관련 감염발생을 사전에 예방하기 위해 실무에서 직접 조영제를 다루는 방사선사를 대상으로 감염예방을 위한 교육이 필요할 것이다.

본 연구의 제한점은 첫째, 방사선사 업무범위의 제한이 있어 주사실무 지침에

나오는 대다수의 항목을 방사선사를 대상으로 조사하기 어려운 부분이 많았다. 주사제의 혼합, 투약, 제거, 등등의 업무는 방사선사의 면허범위에 해당하지 못하므로 이를 배제하고 적은 문항의 지식문항 도구를 개발하였고, 조영제를 직접적으로 다루는 부분에서도 해당 부분 외에 법적으로 또는 판례에서 허용가능한 부분을 선정하여 지식문항으로 설문을 진행하였다. 의사, 간호사 등 법적으로 투약을 할 수 있는 의료진 외에 방사선사와 같이 주사실무와 관련된 일부 업무를 수행하는 의료종사자를 대상으로 적절한 교육프로그램과 평가도구 등이 필요할 것이다.

둘째, 방사선사를 대상으로 일반적인 주사실무 및 조영제 자동주입기 관련 감염예방을 위한 지식과 수행도 도구의 신뢰도가 낮다는 점이다. 신뢰도의 경우 문항수가 적거나 역채점 등의 이유로 응답자의 불성실한 응답으로 인해 신뢰도가 낮을 수 있다. 또한 중간 정도의 난이도를 가진 문항이 아닌 너무 어렵거나 쉬우면 대상자의 검사불안과 부주의가 발생하여 일관성 있는 응답을 하지 못하게 되므로 신뢰도가 저하된다(Seong, 2002). 역문항 항목을 포함하여 문항 및 용어의 이해가 낮아지며 지식과 수행도의 넓은 분포를 나타내며 신뢰도가 낮아진 것으로 보인다. 이를 토대로 추후 도구를 보완하는 연구가 필요하다.

조영제를 사용한 적이 있는 방사선사를 대상으로 설문을 진행하면서 CT, MRI, 초음파실 등 검사실별로 근무지 이동이나 현재 근무부서의 근무기간 등의 차이가 있어 조영제 사용의 경험이 설문 대상자마다 차이가 있을 수 있었다. 추후 설문 시 대상에 대한 특성을 파악하여 접근하는 연구가 필요하겠다.

안전주사실무 지식 및 수행도에 대한 문항별 정답률은 문항에 따라 차이를 보였다. 문항에 대한 충분한 이해가 필요하였거나 다기관에 사용하는 용어의 차이가 있어 이해가 필요할 수 있어 추후 연구에서 방사선사를 대상으로 안전주사실무관련 문항을 작성할 경우 문항별로 고찰이 필요하겠다. 또한 조영제 관련 검사에 대한 보험수가, 적용 환경 등이 지속적으로 변화하고 있으며, 관련 수가정책이 새로이 적용되는 환경으로 인하여 연구를 진행하는 데 어려움이 있었다. 변화하는 조영제 관련 검사환경에 따라 다각적 시각으로 접근하여 연구가 필요하겠다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구는 조영제를 사용하는 방사선사를 대상으로 허용된 범위 내의 일반적인 안전주사실무와 조영제 자동주입기 관련 주사실무 지식과 수행도를 확인하는 서술적 조사연구이다.

방사선사의 주사실무 및 감염예방 교육경험을 확인한 바에 의하면 업무 특성과 업무 범위에 따른 일반적인 안전주사실무 및 조영제 자동주입기 주사실무에 대한 구체적인 감염예방교육이 필요하며 병원 내 직무교육 외에 입사 전 학부교육, 자격증 유지교육 등 추가 교육의 필요성을 확인할 수 있었다.

조영제를 사용 관련 방사선사의 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도를 확인한 결과, 방사선사의 안전주사실무의 지식과 수행도가 타직종인 간호사와 비교하였을 때 비슷하거나 높은 것으로 확인되었으며, 지식 점수가 높을수록 수행도가 높은 양의 상관관계를 확인하였다.

2. 제언

위의 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 방사선사를 대상으로 조영제 등을 다룰 때 업무 특성과 범위를 고려한 적절한 주사실무 교육이 필요하다.

둘째, 본 연구는 서울·경기 소재의 상급종합병원 또는 종합병원에 종사하며 상대적으로 감염예방활동이 체계적인 환경에 근무하는 방사선사를 대상으로 설문 이 실시되었으므로 추후 여러 규모의 의료기관을 대상으로 확대하여 연구하는 것을 제언한다.

셋째, 본 연구자가 감염관리실에서 감염관리업무를 수행한 간호사로서 방사선사의 업무를 관찰하고 연구한 결과이다. 조영제 검사 업무를 수행하는 방사선사와 함께 연구를 진행할 필요가 있겠다.

참고 문헌

- American College of Radiology. (2014). ACR - SPR practice parameter for the use of intravascular contrast media. Reston, VA: *American College of Radiology*.
- American College of Radiology. (2021). ACR Manual on Contrast Media. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>
- Centers of Disease Control and Prevention. (2007). Safe Injection Practices to Prevent Transmission of Infections to Patients. Retrieved April 1, 2011 from https://www.cdc.gov/injectionsafety/ip07_standardprecaution.html#anchor_1556196975
- Centers for Disease Control and Prevention (2016, August 16). Development of infection control guidelines. Retrieved November 17, 2018, from <https://www.cdc.gov/injectionsafety/cdcsrole.htm>
- Choi, J. E., Ko, E. B., Kim, S. K., Lee, H. I., & Choi, S. J. (2016). *Approaches to safe injection practice for the strengthening patient safety*. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency.
- Choi, J. I. (2020). Prospects on the increase of radiological examinations in Korea. *Journal of the Korean Medical Association*, 63(3), 136-139. <https://doi.org/10.5124/jkma.2020.63.3.136>
- Choi, S. A., & Jeong, S. Y. (2020). Factors Influencing Compliance in Intravenous Practice for Infection Prevention among Nurses in Small and Medium Hospitals. *Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 27(4), 344-355.
- Dolan, S. A., Arias, K. M., Felizardo, G., Barnes, S., Kraska, S., Patrick, M. et al. (2016). *APIC position paper: Safe injection, infusion and medication vial practices in health care (2016)*. Washington, DC: APIC
- Enforcement Decree of the Act on Medical Technicians, Etc. Article 2 Paragraph 1 Attached Table 1(2019. 7. 2.)
- Goebel, J., Steinmann, J., Heintschel von Heinegg, E., Hestermann, T., &

- Nassenstein, K. (2019). Bacterial contamination of automated MRI contrast injectors in clinical routine. *GMS hygiene and infection control*, 14, Doc 05. <https://doi.org/10.3205/dgkh000321>.
- Han, S. H., Hong, D. H., & Kim, G. J. (2012). Actual Condition Investigation of radiologist on the hand washing management and personal hygiene management. *The Journal of the Korea Contents Association*, 12(1), 409-415.
- Han, S. S., Kang, H. Y., Ko, M. S., Kim, K. J., Kim, S. S., Kim, Y. S., et al. (2013). *Professional nurse roles and policies*. Seoul: Hyeonmunsa.
- Health Insurance Review and Assessment Service(2018). Research on comprehensive improvement plan for safe use of injections. Retrieved from <http://www.hira.or.kr/main.do>
- Hospital Nurses Association. (2017). *Evidence-Based Clinical Nursing Practice Guideline - Intravenous Infusion Nursing Practice Guideline*. Seoul; Hospital Nurses Association.
- Jeon, Y. M. (2020. February 21). [Judgment] Death of contrast agent side effect, Pusan National University Hospital doctor and radiologic technologist fined amercement. *Lawissue*. from https://ccnews.lawissue.co.kr/view.php?ud=2020022111553074519a8c8bf58f_12
- Jung, S. E. (2020). Prevention of infection from contrast agents. *Journal of the Korean Medical Association*, 63(3), 141-144. <https://doi.org/10.5124/jkma.2020.63.3.141>
- Kim, D. S. (2020. February 28). There was a history of side effects, but the patient died after administering a contrast agent and performing a CT scan, doctor, radiologic technologist, guilty of occupational negligence. *Legal Times*. from <https://www.legaltimes.co.kr/news/articleView.html?idxno= 51578>
- Kim, Y. A., Lee, H., & Lee, K. (2015). Contamination of the hospital environmental by pathogenic bacteria and infection control. *Korean*

- Journal of Nosocomial Infection Control*, 20(1), 1–6.
<https://doi.org/10.14192/kjnic.2015.20.1.1>
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2016). Interim Results of Hepatitis C Population in Seoul Dongdae-gu. Retrieved October 28, 2016, from https://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20501000000&bid=0015&act=view&list_no=71630
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2017). Guidelines for the prevention and control of infections in healthcare. Retrieved from <http://www.cdc.go.kr/>
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2018, June 4). Medical Institution in Seocho-gu, Seoul Announces Epidemiologic Results of Suspected Adverse Events. Retrieved June 4, 2018, from https://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20501000000&bid=0015&act=view&list_no=121260
- Kodzwa, R. (2019). ACR manual on contrast media: 2018 Updates. *Radiologic technology*, 91(1), 97–100.
- Korea Consumer Agency. (2017). Contrast agent safety actual state survey. from <https://www.kca.go.kr/smartconsumer/sub.do?menukey=7301&mode=view&no=1002617385>
- Korean Pharmaceutical Information Center. Contrast Agent. Naver Encyclopedia of Knowledge. Retrieved May 1 2021, from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5145688&cid=59913&categoryId=59913>
- Korean Society of Radiology. (2016). Korean Clinical Practice Guidelines on Adverse Reactions to Iodide Contrast and Gadolinium Contrast for MRI. *Korean Society of Radiology, Korean Society of Asthma and Allergy, Korea Pharmaceutical Safety Administration*, 24–9.
- Kuehn, B. M. (2012). Unsafe injection practices plague US outpatient facilities, harm patients. *Journal of the American Medical Association*, 308(24),

251-252.

- Lee, S. W., Kim, J. H., Lee, B. S., Yu, M., Jang, S. J., Lee, B. S., et al. (2017). *Understanding Nursing Theory(3)*. Gyeonggi Province: Soomoonsa.
- Ministry of Food and Drug Safety. *2nd half of 2019 Frequently Asked Questions (Medical Devices)*. Retrieved January 2, 2020. https://udiportal.mfds.go.kr/brd/view/P01_04?ntceSn=52
- Ministry of Food and Drug Safety. (2016). *Medical Institutional Drug Safety Management Guidelines(Complainant's Guide)*. Retrieved June 2, 2017 from https://www.mfds.go.kr/brd/m_1060/view.do?seq=13043
- Pañella, H., Rius, C., Caylà, J. A., & Barcelona Hepatitis C Nosocomial Research Working Group. (2008). Transmission of hepatitis C virus during computed tomography scanning with contrast. *Emerging infectious diseases*, 14(2), 333.
- Ra K. S, Lim C. H, Jeung S. W. (2015). A Research on State Infection Control for Employee at Inspection Room of MRI. *The Korea Contents Association*, 163-164.
- Seo, Min-Jung, Park, Eun-tae. (2017). The Awareness and Performances of Medical staffs on the Infection Control in Health Care Facilities. *Journal of the Korean Society of Radiology*, 11(2), 131-138.
- Shteyer, E., Shekhtman, L., Zinger, T., Harari, S., Gafanovich, I., Wolf, D., ... & Lurie, Y. (2019). Modeling suggests that microliter volumes of contaminated blood caused an outbreak of hepatitis C during computerized tomography. *Plos one*, 14(1), e0210173.
- Shin, Seong-Gyu, Lee, Hyo-yeong. (2012). The Pathology of Infection in the Department of Radiology. *Journal of Radiological Science and Technology*, 35(3), 211-218.
- Son, S. Y. (2019). Syringe Reuse Issues in Automated Contrast Injection System in Dynamic Magnetic Resonance Imaging. *The Journal of the Korea Contents Association*, 19(11), 445-450.

- Supreme Court of Korea 2020. 1. 30. Pronounce 2019DO9236 Judgement. from <https://www.scourt.go.kr/portal/news/NewsViewAction.work?pageIndex=1&searchWord=%C1%B6%BF%B5%C1%A6&searchOption=&seqnum=3672&gubun=2>
- Thompson, N. D., Perz, J. F., Morman, A. C., & Holmberg, S. D.(2009). Nonhospital health care - asociated hepatitis B and C virus transmission: United States, 1998 - 2008. *Anals of Internal Medicine*, 150(1), 3-39.
- World Health Organization. (2010). WHO best practices for injections and related procedures toolkit. from <https://www.who.int/publications/i/item/who-best-practices-for-injections-and-related-procedures-toolkit>
- World Health Organization. (2015). WHO guideline on the use of safety-engineered syringes for intramuscular, intradermal and subcutaneous injection in health-care settings. from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549820>
- World Health Organization (2018). Safe injection global network. Retrieved November 01, 2018 from http://www.who.int/medical_devices/collaborations/network/en
- Yeo, J. D., Jeon, Byeong-Kyu. (2012). A Study on Radiologists' Awareness and Performance of Hospital Infection Prevention. *Journal of the Korean Society of Radiology* , 6(5), 321-333.

부록 1. 연구 참여 설명문 및 동의서

2021. 4. 26.

[설문]방사선사의 조영제 사용 시 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도

[설문]방사선사의 조영제 사용 시 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도

본 설문지는 '방사선사의 조영제 사용 시 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도'를 파악하여 추후, 방사선사의 감염예방을 위한 주사실무와 관련된 지식과 수행도를 파악하고 교육의 필요성을 제고하고자 작성된 것입니다.

설문에 소요되는 시간은 약 5~10분 정도로 예상되며, 질문에 대한 생각과 잘 맞는 곳에 응답하여 주시기 바랍니다. 설문을 통한 모든 정보는 학문적 연구만을 위해 사용될 것이며, 연구 이외의 어떤 목적으로도 사용하지 않을 것을 약속 드립니다. 또한 연구참여는 자발적이고 도중에 철회를 원할 시 언제든지 철회가능하며 이 경우 어떠한 불이익도 발생하지 않을 것입니다.

바쁘신 중에도 시간을 내어주셔서 진심으로 감사드리며, 설문참여 완료 시 제공하신 연락처를 통해 5,000원 권의 스타벅스 모바일 음료교환권을 전송해드릴 예정입니다. 설문과 관련하여 궁금하신 사항은 아래의 메일 또는 연락처로 문의 바랍니다. 본 설문 조사에 많은 협조바랍니다. 감사합니다.

*울산대학교 산업대학원 임상전문간호학전공(감염관리전문간호)

*연구자 현은진(메일: sosweetjin@naver.com/ 연락처: 010-2586-1673)

*연구기간: IRB 승인일 2021년 4월 26일부터 2021년 6월 10일까지

*설문기간: IRB 승인일 2021년 4월 26일부터 2021년 4월 30일까지

* 필수항목

1. 설문 참여 동의 *

설문지 참여에 동의하시면 아래의 동의함에 표시해 주시기 바랍니다.

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 동의함
 동의하지 않음

2. 전화번호(예:010-1234-5678) *

스타벅스 모바일 음료교환권 전송용으로만 사용됩니다.

3. [필수] 본인은 본 설문조사를 위한 개인정보제공에 동의합니다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 동의함

<https://docs.google.com/forms/d/15a7wMgbqznUjVWHYE6Nig9sX85VlPkHlwL3Hm51Ag8fY/edit>

1/19

부록 2. 온라인 설문지

4번째 질문으로 건너뛰세요.

I. 일반적인 감염 예방을 위한 주사실무 지식

다음은 일반적인 감염 예방을 위한 주사실무 지식에 관한 질문입니다. 다음 내용이 맞다고 생각되면 '예', 틀렸다고 생각되면 '아니오', 모르는 문항의 경우 '모른다'에 체크하여 주시기 바랍니다.

4. 1. 주사제를 준비하기 전 손위생을 수행해야 한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

5. 2. 주사제의 준비과정에서 무균술을 준수해야 한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

6. 3. 주사제를 혼합하고 준비하는 장소는 청결해야 한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

7. 4. 주사제를 개봉할 때 유통기한을 확인한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

8. 5. 주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

9. 6. 멸균 처리된 바이알 또는 수액병(백)의 주입구는 소독하지 않아도 된다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

10. 7. 개봉되어 있는 일회용량 바이알 또는 수액병은 사용하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

11. 8. 주사제 주입세트의 연결부위(hub)은 사용 전에 소독제로 3~15초 이상 닦고 건조시킨다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

12. 9. 주사제 주입세트의 연결부위(hub)로 연속하여 다른 주사제 주입 시에는 소독이 불필요하다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

13. 10. 주사제를 눈으로 확인하여 변색, 혼탁이 보이면 즉시 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

14. 11. 주사제는 별도의 청결한 장소에 보관한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

15. 12. 일회용량 바이알에 남은 약물은 모아두지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
- 아니오
- 모른다

16. 13. 일회용량 바이알은 한 환자에게 1회 사용하고 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
- 아니오
- 모른다

17. 14. 수액병(백)과 수액세트는 한 환자에게 사용하고, 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
- 아니오
- 모른다

18. 15. 사용한 주사기나 주사바늘은 일반의료폐기물 용기에 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

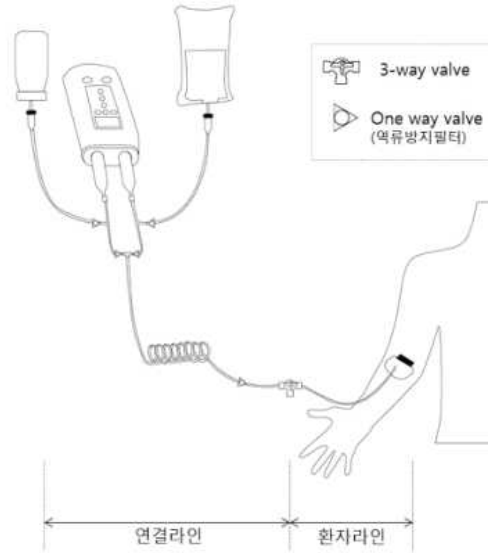
- 예
- 아니오
- 모른다

19번째 질문으로 건너뛰세요.

II. 조영제 자동주입기와 관련된 감염예방을 위한 주사실무 지식

다음은 조영제 자동주입기와 관련된 감염예방을 위한 주사실무 지식에 관한 질문입니다. 다음 내용이 맞다고 생각되면 '예', 틀렸다고 생각되면 '아니오'에 체크하여 주시기 바랍니다.

※참고 이미지



19. 1. 자동주입기의 연결라인에는 역류방지 필터가 포함된 수액세트를 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
- 아니오
- 모른다

20. 2. 자동주입기의 연결라인에 역류방지 필터가 설치되어 있지 않으면 환자마다 교환한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
- 아니오
- 모른다

21. 3. 자동주입기 조영제 환자라인은 여러 환자에게 반복 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

22. 4. 자동주입기 연결 조영제는 개봉하여 제조사 권고에 따라 일정시간 사용 후 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

23. 5. 역류방지 필터가 설치된 자동주입기 연결라인은 일정시간(예, 12시간) 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

24. 6. 혈액매개감염(예, HCV, HIV등)이 있는 환자에게 사용한 조영제 자동주입기(조영제 수액병 또는 주사기)와 연결라인은 역류방지 필터가 있으면 교환하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
 아니오
 모른다

- 25. 7. 자동주입기에 연결된 수액병(백) 중 한 쪽 수액을 다 쓴 경우에는 모두 사용한 수액과 연결라인만 교환한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 예
- 아니오
- 모른다

26번째 질문으로 건너뛰세요

**Ⅲ. 일반적인
감염예방을
위한 주사실
무 수행정도**

다음은 일반적인 감염예방을 위한 주사실무 수행정도에 관한 질문입니다. 업무 중 해당 문항의 수행정도를 측정하기 위한 것으로 해당되는 정도에 체크해 주시기 바랍니다. 문항 응답은 최근 한 달 동안 평균 수행정도를 표기합니다.

1. 전혀 수행하지 않는다.
2. 거의 수행하지 않는다.
3. 가끔 수행한다.
4. 자주 수행한다.
5. 항상 수행한다.

- 26. 1. 주사제를 준비하기 전 손위생을 수행한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

1 2 3 4 5

전혀 수행하지 않는다. 항상 수행한다.

- 27. 2. 주사제의 준비과정에서 무균술을 준수한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

1 2 3 4 5

전혀 수행하지 않는다. 항상 수행한다.

28. 3. 주사제를 혼합하고 준비하는 장소는 청결하게 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

29. 4. 주사제를 개봉할 때 유통기한을 확인한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

30. 5. 주사바늘과 주사기는 일회용 제품을 사용하며 재사용하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

31. 6. 멸균 처리된 바이알 또는 수액병(백)의 주입구는 소독하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

32. 7. 개봉되어 있는 일회용량 바이알 또는 수액병은 사용하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
항상 수행한다.					

33. 8. 주사제 주입세트의 연결부위(hub)은 사용 전에 소독제로 3~15초 이상 닦고 건조시킨다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
항상 수행한다.					

34. 9. 주사제 주입세트의 연결부위(hub)로 연속하여 다른 주사제 주입 시에는 소독은 하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
항상 수행한다.					

35. 10. 주사제를 눈으로 확인하여 변색, 혼탁이 보이면 즉시 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
항상 수행한다.					

36. 11. 주사제는 별도의 청결한 장소에 보관한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> 항상 수행한다.				

37. 12. 일회용량 바이알에 남은 약물은 모아두지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> 항상 수행한다.				

38. 13. 일회용량 바이알은 한 환자에게 1회 사용하고 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> 항상 수행한다.				

39. 14. 수액병(백)과 수액세트는 한 환자에게 사용하고 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

1	2	3	4	5
전혀 수행하지 않는다. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> 항상 수행한다.				

40. 15. 사용한 주사기나 주사바늘은 일반의료 폐기물 용기에 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

41번째 질문으로 건너뛰세요

IV. 조영제 자동주입기와 관련된 감염예방을 위한 주사실무 수행정도

다음은 조영제 자동주입기와 관련된 감염예방을 위한 주사실무 수행정도에 관한 질문입니다. 업무 중 해당 문항의 수행정도를 측정하기 위한 것으로 해당되는 정도에 체크해 주십시오. 문항 응답은 최근 한 달 동안 평균 수행정도를 표기합니다.

- 1. 전혀 수행하지 않는다.
- 2. 거의 수행하지 않는다.
- 3. 가끔 수행한다.
- 4. 자주 수행한다.
- 5. 항상 수행한다.

41. 1. 자동주입기의 연결라인에는 역류방지 필터가 포함된 수액세트를 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

42. 2. 자동주입기의 연결라인에 역류방지 필터가 설치되어 있지 않으면 환자마다 교환한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

43. 3. 자동주입기 조영제 환자라인은 여러 환자에게 반복 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

44. 4. 자동주입기 연결 조영제는 개봉하여 제조사 권고에 따라 일정시간 사용 후 폐기한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

45. 5. 역류방지 필터가 설치된 자동주입기 연결라인은 일정시간(예, 12시간) 사용한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

46. 6. 혈액매개감염(예, HCV, HIV등)이 있는 환자에게 사용한 자동주입기 조영제와 연결라인은 역류방지 필터가 있으면 교환하지 않는다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

47. 7. 자동주입기에 연결된 수액병(백) 중 한 쪽 수액을 다 쓴 경우에는 모두 사용한 수액과 연결라인만 교환한다. *

한 개의 타원형만 표시합니다.

	1	2	3	4	5	
전혀 수행하지 않는다.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	항상 수행한다.

48번째 질문으로 건너뛰세요.

V. 주사실무와 조영제 사용 관련 사항

다음은 주사실무와 조영제 사용과 관련된 질문입니다. 해당되는 항목에 체크해 주십시오.

48. 1. 귀하의 조영제 취급 업무 기간은? *

연속적으로 근무하지 않은 경우, 합산 기간에 표시바랍니다.

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 1개월 미만
- 2) 1개월 이상~1년 미만
- 3) 1년 이상~5년 미만
- 4) 5년 이상~10년 미만
- 5) 10년 이상

49. 2. 귀하는 주사실무에 관한 교육을 받은 적이 있습니까? *

(해당사항 모두 표시)

해당 사항에 모두 표시하세요.

- 1) 입사 전 학부교육
- 2) 부서 신입직원 교육
- 3) 병원 내 직무교육
- 4) 학회 학술대회
- 5) 학회 연수교육
- 6) 자격증 유지 교육
- 7) 없음

기타: _____

50. 3. 귀하는 감염예방교육을 받은 적이 있습니까? *

(해당사항 모두 표시)

해당 사항에 모두 표시하세요.

- 1) 입사 전 학부교육
- 2) 부서 신입직원 교육
- 3) 병원 내 직무교육
- 4) 학회 학술대회
- 5) 학회 연수교육
- 6) 자격증 유지 교육
- 7) 없음

기타: _____

51. 4. 귀하는 조영제 관련 감염관리와 관련된 주사실무에 대한 교육(손위생, 무균술, 일회용 의료용품 사용 등)을 받은 적이 있습니까? *

(해당사항 모두 표시)

해당 사항에 모두 표시하세요.

- 1) 입사 전 학부교육
- 2) 부서 신입직원 교육
- 3) 병원 내 직무교육
- 4) 학회 학술대회
- 5) 학회 연수교육
- 6) 자격증 유지 교육
- 7) 없음

기타: _____

52. 5. 귀하는 본인에게 조영제 관련 감염예방과 관련된 주사실무 교육(손위생, 무균술, 일회용 의료용품 사용 등)이 필요하다고 생각하십니까? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 필요하다.
- 2) 필요하지 않다.

53. 6. 귀하는 본인에게 조영제 관련 안전주사실무(부작용, 주의사항, 설명 등) 교육이 필요하다고 생각하십니까? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 필요하다.
- 2) 필요하지 않다.

54. 7. 귀하는 본인에게 조영제 주사실무와 관련된 업무범위(법적근거, 판례 등)에 대한 교육이 필요하다고 생각하십니까? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 필요하다.
- 2) 필요하지 않다.

55번째 질문으로 건너뛰세요.

VI. 일반적 특성

다음은 일반적 특성에 관한 질문입니다. 해당되는 항목에 체크해 주십시오.

55. 1. 귀하의 성별은? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 남성
- 2) 여성

56. 2. 귀하의 연령은? *

만 00세(숫자만 기입 바랍니다.)

57. 3. 귀하가 근무하고 있는 의료기관의 종류는? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 상급종합병원
- 2) 종합병원

58. 4. 귀하가 근무하고 있는 의료기관의 총 병상 수는? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 100병상 이상 ~ 300병상 미만
- 2) 300병상 이상 ~ 500병상 미만
- 3) 500병상 이상 ~ 1,000병상 미만
- 4) 1,000병상 이상 ~ 1,500병상 미만
- 5) 1,500병상 이상

59. 5. 귀하의 임상경력은? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 1년 미만
- 2) 1년 이상~ 5년 미만
- 3) 5년 이상~ 10년 미만
- 4) 10년 이상~ 15년 미만
- 5) 15년 이상

60. 6. 귀하의 최종학력은? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 2년제 졸업
- 2) 3년제 졸업
- 3) 4년제 졸업
- 4) 대학원 재학 이상

61. 7. 귀하의 현재 직위는? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 방사선사
- 2) 계장 또는 책임(방사선사)
- 3) 과장 또는 파트장(방사선사)

62. 8. 귀하가 현재 근무지로 소속되어 있는 부서는? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) CT실
- 2) MRI실
- 3) 혈관조영실
- 4) 투시촬영실
- 5) X - ray 촬영실
- 기타: _____

63. 9. 귀하가 체감하는 업무량은? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 많다.
- 2) 보통이다.
- 3) 적다.

64. 10. 귀하가 근무하는 부서에 감염관리지침서가 있습니까? *

한 개의 타원형만 표시합니다.

- 1) 있다. → 10-1로 이동
- 2) 없다.

65. 10-1. 감염관리지침서에 '주사실무' 항목이 있습니까?

10. '1) 있다' 에 체크한 경우에만 응답

한 개의 타원형만 표시합니다.

1) 있다.

2) 없다


66. 10-2. 감염관리지침서에 '조영제 취급'에 대한 내용이 있습니까?

10. '1) 있다' 에 체크한 경우에만 응답

한 개의 타원형만 표시합니다.

1) 있다.

2) 없다.


 설문 제출 후 1주일 이내 모바일 음료교환권이 앞서 제공해주신 귀하의 휴대전화번호로 전송될 예정입니다. 장시간 설문에 협조해주셔서 대단히 감사합니다.

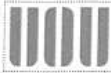
이 콘텐츠는 Google이 만들거나 승인하지 않았습니다.

Google 설문지

부록 3. IRB 승인서

심의결과통지서

심의번호	2021R0020-002		
과제번호	2021R0020	IRB 승인번호	1040968-A-2021-010
연구제목	원어	방사선사의 조영제 사용 시 감염예방을 위한 주사실무 지식과 수행도	
	타원어	Knowledge and performance of injection practice for the prevention of infection when using contrast agents of radiologists	
연구책임자	성명	(20195784) 현은진	직 위
	소속	산업대학원 임상전문간호학전공	
심의분류	신규연구계획	심사종류	수정심의
심의결과	승인		심사일자
승인유효기간	2021.04.26 - 2021.08.31	접수일자	2021.04.26
중간보고기한			
심사서류	연구계획서 ver_1.2 변경대비표		
시정요청사항			
권고사항			
<p>귀하가 신청한 위 연구과제에 대해 울산대학교 생명윤리위원회에서 위와 같이 결정하였음을 통지합니다.</p> <p>2021년 04월 26일</p> <p>울산대학교 생명윤리위원회 위원장 </p>			



※ 연구자 안내 사항 * 연구 시작 전 해당 내용을 반드시 사전 숙지 하시기 바랍니다.

1. 본 위원회에서 승인받은 연구계획서에 따라 연구를 수행하여야 하며, 승인받은 동의설명문 및 동의서, 연구대상자 모집 공고문만을 사용하여야 합니다.
2. 연구자는 변경계획에 대한 승인 이전에 원 연구계획서와 다르게 연구를 실시하여서는 안 됩니다.
다만, 연구대상자에게 발생한 즉각적 위험 요소의 제거가 필요한 경우와 모니터위원의 변경, 연구담당자의 변경, 응급 연락 전화번호의 변경 등과 같은 행정 절차 관련 사항에 대한 변경 또는 연구의 유효성 및 안전성에 영향을 미치지 않는 검사사항의 추가 및 삭제 등과 같이 연구 계획서의 사소한 변경의 경우는 예외로 합니다.
또한, 연구대상자에게 발생한 즉각적인 위험 요소의 제거를 위하여 사전 승인 이전에 시행한 변경사항에 대하여도 가능한 빨리 위원회에 보고하여 승인을 받아야 합니다.
3. 본 위원회는 실시 중인 연구가 위원회의 요구나 결정 사항과 다르게 실시되거나 연구대상자에게 예상하지 못한 중대한 위험이 발생하였을 때에는 해당 연구의 조기종료나 일시중지를 결정할 수 있습니다.
4. 연구의 승인은 최대 1년을 초과할 수 없으며, 위원회에서 지정한 중간보고 주기에 따라 중간보고서를 제출하여 추가 승인을 받아야 합니다.
5. 본 위원회에서 지정한 중간보고 시기에는 중간보고서(심의서식7)를, 연구종료 시에는 종료(심의서식8) 및 결과보고서(심의서식9)를 제출하여 주시기 바랍니다.
※ 중간보고서 제출기한 : 승인기간 만료 1개월 전
※ 종료보고서 제출기한 : 연구 종료 후 3개월 이내
※ 결과보고서 제출기한 : 연구 종료보고 후 12개월 이내
※ 연구 종료는 본 기관의 마지막 연구대상자의 최종 방문(또는 추적조사) 시점으로 규정합니다.
6. 연구 중에 발생한 예상하지 못한 문제에 대해 위원회에 신속하게 보고해야 합니다.
 - ① 아래의 경우 사건 발생 인지 시점으로부터 3일 이내(업무일 기준)에 위원회에 신속히 보고해야 합니다.
 - 연구대상자에게 발생한 즉각적 위험 요소의 제거가 필요하여 원 계획서와 다르게 연구를 실시해야만 하는 상황
 - 연구대상자에 대한 위험성을 증가시키거나 연구의 실시에 중대한 영향을 미칠 수 있는 변경 사항
 - 연구대상자의 안전성이나 연구의 실시에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 새로운 정보에 관한 사항이 발견된 경우
 - ② 모든 이상반응은 위원회로 보고하여야 합니다.
 - 연구계획서나 연구자자료집 등에서 즉시 보고하지 않아도 된다고 명기한 것을 제외한 모든 중대한 이상반응이나 실험실 검사지의 이상
 - 안전성 평가에 매우 중요하다고 계획서에 명시된 이상반응이나 실험실 검사지의 이상
 - 연구진행 중 발생한 중대한 이상반응의 경우에는 사건 발생 인지 시점으로부터 10일 이내(업무일 기준)에 이상반응 보고서(심의서식17호)를 제출하여 보고하여야 합니다.



	울산대학교 생명윤리위원회 University of Ulsan Institutional Review Board	심의서식 21호 (VER.2.3, 2019.10.04)
--	--	--------------------------------

- 연구자는 추가적인 정보를 해당 이상반응이 종결(소실 또는 추적조사의 불가)될 때까지 보고하여야 합니다.
- ③ 위원회에서 승인된 연구계획을 실수나 혹은 의도하지 않게 위반한 경우에는 계획서 위반사례 보고서(심의서식16호)를 제출하여 보고하여야 합니다.
 - 해당 사례가 연구대상자 보호를 위해 불가피하게 연구계획서와 다르게 연구를 수행한 경우에는 인지한 시점으로부터 3일 이내(업무일 기준)에 보고하여야 합니다.
 - 그렇지 않다고 판단하였을 경우에는 중간보고 또는 종료보고 시에 그 동안의 발생사례를 취합하여 보고 할 수 있습니다.
- ④ 아래에 해당하는 기타 예상하지 못한 문제에 대해 위원회에 보고하여야 합니다. (심의서식18호)
 - 연구의 기밀이 유지되지 않아서 연구대상자 또는 그 밖의 사람들에게 위험을 초래하게 된 경우
 - 연구용 의약품 및 건강기능식품의 표시사항이 변경되거나 판매가 중단된 경우
 - 연구의 기록이 파손된 경우 등
- 7. 위원회가 연구에 대해 조사하거나 감독하는 경우 적극 협조하여야 하고, 기타 위원회가 요구하는 경우 연구와 관련된 사항에 대하여 보고하여야 합니다.
- 8. 심사 결과에 대한 이후 절차입니다.
 - ※ 수정 후 승인 : **심의의견에 대한 답변서와 시정요청 사항에 대한 수정 서류** 등을 제출하시면, 수정된 사항에 대해 행정간사가 검토 완료 후 최종 심의결과통지서를 발급해드리며, 최종 승인 확인 후 연구를 시작하실 수 있습니다.
 - ※ 수정 후 신속심사 : **심의의견에 대한 답변서와 시정요청 사항에 대한 수정 서류** 등을 제출하시면, 다시 신속심사를 통해 심사합니다.
 - ※ 보완(정규재심) : **심의의견에 대한 답변서와 시정요청 사항에 대해 전반적으로 수정·보완** 후에 제출하시면, 다시 정규심사를 통해 심사합니다.
 - ※ 반려 : 제출된 연구계획서의 제목과 내용으로는 연구의 승인이 불가합니다.
- 9. 심사 결과에 대한 답변 및 수정 서류는 최대 6개월 이내에 제출하여야만 해당 결과에 따른 확인 또는 재심사가 가능하며 6개월이 초과한 후 답변할 경우 그 효력을 상실합니다.
- 10. 본 통지서에 기재된 위원회의 심의 결과에 대하여 이의가 있는 경우 최초 결과 통지일로부터 15일 (업무일 기준) 이내에 서면으로 이의신청을 할 수 있습니다. 단, 동일한 사안에 대하여 2회 이상 이의신청을 할 수 없습니다.
- 11. 위원회가 연구에 대해 조사하거나 감독하는 경우 적극 협조하여야 하고, 기타 위원회가 요구하는 경우 연구와 관련된 사항에 대하여 보고하여야 합니다.
- 12. 연구와 관련하여 다음과 같은 기록은 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」 제19조에 의거하여 아래의 기록을 연구가 종료된 시점으로부터 최소 3년간 보관하여야 합니다.
 - ① 연구계획서 및 기관생명윤리위원회 심의 결과(변경되었을 경우 변경된 연구계획서와 심의 결과를 포함)
 - ② 연구대상자로부터 받은 서면동의서 또는 위원회로부터 받은 동의(서면화)면제를 확인할 수 있는



	울산대학교 생명윤리위원회 University of Ulsan Institutional Review Board	심의서식 21호 (VER.2.3, 2019.10.04)
---	--	--------------------------------

서류

- ③ 개인정보의 수집·이용 및 제공현황
- ④ 연구결과물 등이 포함된 연구 종료 보고서 및 연구 진행과정과 결과에 대한 위원회의 조사·감독 결과 등

ABSTRACT

Injection Practice Knowledge and Performance for Infection Prevention related to the Use of Contrast Agent by Radiologic Technologist

Hyun, Eun Jin

Department of Clinical Nursing

The Graduate School of

Industrial Technology

University of Ulsan

Directed by Professor

Kim, Yeon Hee, RN, Ph.D.

Purpose: The purpose of this study is to increase the importance of education on injection practices related to infection prevention, which verify the knowledge and performance of radiologic technologists who handle contrast agents in CT and MRI examinations.

Method: This is a descriptive research study that confirms the relationship between knowledge and performance of injection practice for the prevention of infection related to the use of contrast agent for radiologic technologists. From April 26 to April 30, 2021, 83 radiologic technologists working at four tertiary general hospitals or general hospitals in Seoul and Gyeonggi Province were

surveyed. By observing the actual work of radiologic technologists, and referring to the Medical Act, the Medical Technician Act, and domestic and foreign guidelines, the questionnaire was divided into general injection work that falls within the scope of work of radiologic technologists and automatic contrast agent injector task, and completed the questionnaire. It consisted of 7 related items, and knowledge and performance were measured with the same items. As a measurement standard for knowledge items, 'yes' was measured with 1 point, 'no' and 'I don't know' were measured with 0 points. Performance was measured from 1 point for 'rarely' to 5 points for 'always perform'. The higher the score, the more appropriate the activity for preventing infection related to the practice of injection when using the contrast medium was measured.

Result: The average rate of correct knowledge about safe injection practice performed by radiologic technologists was $87.2\pm 16.0\%$, and in the case of performance, 4.49 ± 0.87 . The average percentage of correct answers for the contrast agent autoinjector was $79.9\pm 19.8\%$, and in the case of performance, 4.07 ± 1.19 . The knowledge and performance of safety injection practice and contrast agent autoinjector injection practice were significantly positively correlated ($r=.873$, $p<.01$).

Conclusion: Since the positive correlation between safety injection to prevent infection and knowledge and performance of the automatic injection machine of contrast medium is confirmed, proper and systematic injection prevention training is required for radiologic technologists to handle contrast agent.

Key words: Radiologic Technologist, Injection Practice, Contrast Agent, Contrast Agent Autoinjector, Infection Prevention.