



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](#)

당뇨병 환자의 관상동맥 재협착
위험 요인: 의료데이터를 기반으로

연세대학교 대학원
간 호 학 과
오 선 영

당뇨병 환자의 관상동맥 재협착
위험 요인: 의료데이터를 기반으로

지도교수 오 의 금

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2022 년 12 월 29 일

연세대학교 대학원

간 호 학 과

오 선 영

오선영의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 오 의 금 인

심사위원 최 모 나 인

심사위원 박 노 성 인

연세대학교 대학원

2022년 12월 27일

감사의 글

2 년이라는 시간이 참 빠르게 지났습니다. 석사 학위 과정을 거치며 다시 한번 스스로를 알아가는, 괴로우면서도 즐거운 시간을 보냈습니다. 감사의 글을 쓰기에 앞서 참 많은 분들의 얼굴이 떠오릅니다.

부족한 모습의 제자를 늘 격려해주시고 연구자로서 역량을 키워 주시기 위해 최선을 다해 지도해주신 오의금 교수님께 먼저 감사드립니다. 간호학문에 대한 교수님의 열정과 통찰력을 통해 참 많은 것을 배웠습니다. 가르침을 따라 늘 목적과 방향을 잊지 않는 연구자가 되겠습니다. 최모나 교수님, 교수님께서 한 줄 한 줄 적어 주신 피드백을 통해 학위 논문을 잘 마무리할 수 있었습니다. 항상 세심하고 열성적으로 지도해 주심에 감사드립니다. 박노성 교수님. 예측 모형 개발 연구를 인연으로 교수님께 학위 논문 지도까지 부탁드리게 되었는데 처음부터 끝까지 흔쾌히 도와주시고 보완이 필요한 부분에 대해 아낌없이 조언해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

석사 학위 과정 중에 학교에서 만난 여러 선생님들에게도 깊은 애정을 담아 감사 인사를 드립니다. 학술논문을 쓰는 동안 제가 어려워하는 부분을 이해하시면서 따뜻하게 지도해주신 이현주 교수님께 감사합니다. 또 수강했던 모든 과목의 교수님들께 배우며 연구자로서 역량을 키워 나갈 수 있었습니다. 가장 가까운 곳에서 도움과 웃음을 주신 410호의 효은 선생님, 윤영 선생님, 미선 선생님, 보미 선생님에게도 고마움을 전하고 싶습니다. 연구실에 자리를 잡은 첫 날부터 너무나도 많은 도움을 주신 선생님들이 있어 여기까지 달려올 수 있었습니다. 2년 동안 같은 연구실에서 기쁘고 어려운 순간을 함께해 주셔서 감사합니다. 같은 연구팀 선생님들께는 전우애와 같은 마음을 더합니다. 갈피를

잡지 못하고 우왕좌왕하던 저를 끝없는 인내와 밝은 웃음으로 도와주신 지예 교수님, 눈코 뜰 새 없이 바쁜 중에도 늘 저를 응원해주신 한나 선생님, 항상 발벗고 나서서 일하시는 지수 선생님, 지금 이 시간에도 함께 고군분투하고 있는 미르 선생님, 모두 감사드립니다. 같은 석사 동기로, 전일제 연구원으로 학교에서 동거동락하며 누구보다도 저를 잘 이해하고 정서적 지지를 보내준 우리 혜인, 지윤, 상화 선생님. 이런 좋은 인연을 만날 수 있었던 것에 진심으로 감사합니다.

신규 간호사로 어려운 시기를 보내던 저를 누구보다도 애정어린 마음으로 이끌어주신 장미라 파트장님, 제가 간호사로서 잘 성장해 나갈 수 있도록 늘 북돋아 주심에 항상 감사드립니다. 제가 포기하고 싶었을 때 파트장님께서 해 주신 말씀들이 저를 지금 이곳으로 이끌었습니다.

가장 사랑하고 감사한 부모님과 든든한 동생들, 복동이에게도 이 감사의 글을 빌려 마음을 전합니다. 제 모든 꿈과 힘은 늘 가족으로부터 시작합니다. 이 밖에도 감사의 마음을 전하고 싶은 분들이 참 많습니다. 큰 마음을 작은 여백에 다 담지 못해 아쉽습니다. 앞으로도 이 감사한 마음을 잊지 않고 살아가며 받은 사랑을 세상에 돌려줄 수 있는 사람이 되겠습니다.

2022 년 12 월

오선영 올림

차 례

차 례	i
표 차 례	iv
그 립 차 례	iv
국 문 요 약	v
I. 서론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구의 목적	3
C. 용어 정의	3
II. 문헌고찰	4
A. 당뇨병 환자의 건강문제	4
B. 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험요인	7
III. 개념적 기틀	11

IV. 연구 방법	12
A. 연구 설계	12
B. 연구 대상	12
C. 연구 도구	14
D. 자료수집 방법 및 절차	17
E. 윤리적 고려	18
F. 분석 방법	18
V. 연구 결과	19
A. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생률과 특성	19
B. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생 위험요인	22
VI. 논의	25
A. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생률과 특성	25
B. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생 위험요인	29
C. 연구의 제한점	31
VII. 결론 및 제언	32
A. 결론	32
B. 제언	32

참고문헌	36
부록 1. 연구에 포함하는 전자의무기록 항목	56
부록 2. IRB 승인서	57
<Abstract>	59

표 차 례

Table 1. Characteristics of restenosis participants within 3 years	21
Table 2. Risk factors for restenosis within 3 years in diabetes patients	23

그림 차 례

Figure 1. Conceptual Framework	11
Figure 2. Flow diagram of study population	13

국문요약

당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험 요인: 의료데이터를 기반으로

국내 당뇨병은 서구화된 생활양식과 도시화로 인한 비만 인구의 증가의 영향으로 급증하는 추세이다. 당뇨병 환자의 사망 원인 중 4 위는 관상동맥질환으로 인한 것으로 이에 따라 당뇨병 환자들의 적극적인 관상동맥질환 치료와 예방의 중요성이 부각되고 있다. 관상동맥중재술은 관상동맥질환의 대표적인 치료법 중 하나로 99.4%의 높은 성공률을 보이나, 관상동맥 재협착은 여전히 다빈도로 발생하는 추세이다. 특히 당뇨병 환자는 비당뇨군에 비해 재협착이 발생할 가능성이 2~4 배 높게 나타나 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 예방이 중요한 관심사로 떠올랐다.

본 연구는 경피적 관상동맥중재술을 경험한 당뇨병 환자의 전자의무기록을 바탕으로 3년 이내 관상동맥 재협착 여부에 영향을 미치는 위험 요인을 확인하기 위한 후향적 조사연구이다. 연구 대상은 2013년 1월 1일부터 2019년 8월 31일 사이에 일 상급종합병원에서 경피적 관상동맥 중재술을 받은 성인 환자로, 대상자의 의무기록을 분석하여 일반적 특성, 임상적 특성, 관상동맥 중재술 관련 특성, 건강 행위 관련 특성을 확인하였다. 대상자의 특성들은 기술 통계로 확인하였으며 로지스틱 회귀분석으로 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 요인을 평가하였다. 주요 연구 결과는 다음과 같다.

1. 연구에 포함된 당뇨병 관상동맥중재술 시행 환자는 총 2429명이었으며 이 중 3년 이내 재협착을 경험한 환자는 190명으로 전체 대상자의 7.9%를 차지하였다.

2. 재협착을 경험한 190명의 평균 연령은 65.4세였고 여성이 54명으로 28.4%였다.
3. 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 위험 요인은 협착 혈관 개수, 신체적 기능상태, 심장혈관 건강 교육이었다.

본 연구의 결과를 통해 건강 행위 관련 요인이 3년 이내 관상동맥 재협착에 미치는 영향을 확인하였다. 따라서 관상동맥중재술을 받고 퇴원하는 당뇨병 환자를 대상으로 심장혈관 건강 교육을 적극적으로 시행하고 신체적 기능상태를 증진시키기 위한 심장 재활 등의 프로그램 참여를 촉진시켜 재협착을 적극적으로 예방하는 중재가 향후 이루어져야 것을 제언한다.

핵심어: 당뇨병, 관상동맥질환, 관상동맥 재협착, 건강 행위 특성

I. 서 론

A. 연구의 필요성

당뇨병은 World Health Organization 이 공표한 주요 공중보건 문제 중 하나로 2021 년 전세계 성인 인구의 10.5%인 5 억 3700 만명이 당뇨병을 진단받은 것으로 나타났으며 2045 년까지는 7 억 8300 만명으로 46%가량 증가할 것으로 예상된다(Sun et al., 2022; World Health Organization, 2016). 국내의 경우, 2021 년 기준 30 세 이상 성인 인구의 16.7%인 605 만명이 당뇨를 진단받았으며(Bae et al., 2022) 서구화된 생활양식과 도시화로 인한 비만 인구의 증가의 영향으로 급증하는 추세이다. 2021 년 국내 10 대 사망 원인 중 6 위에 자리한 당뇨병은 전체 사망의 17.5%를 차지하였다(Statistics Korea, 2022). 당뇨병 환자의 사망 원인 중 4 위는 관상동맥질환으로 인한 것으로(Park et al., 2021), 이에 따라 당뇨병 환자들의 적극적인 관상동맥질환 치료와 예방의 중요성이 부각되고 있다(정찬희, 2020).

관상동맥질환의 치료방법 중 하나인 관상동맥중재술은 좁아진 혈관 내에 풍선이나 스텐트를 삽입하여 넓히거나 관상동맥의 죽상종을 제거하는 시술로 국내의 경우 87.4% 이상의 관상동맥질환자에게 경피적 관상동맥중재술을 시행하였으며 99.4%의 높은 성공률을 보였다(Kim et al., 2016). 치료 기술의 발전으로 관상동맥중재술 후 사망, 뇌출혈 등의 부작용은 감소하였으나 관상동맥 재협착은 여전히 다빈도로 발생하는 추세이다(Palmerini et al., 2015). 관상동맥중재술 후 약 6 개월 내 10%의 환자에서 발생하는 것으로 알려져 있는 관상동맥 재협착은 높은 사망률과 더불어 불필요한 의료비

소모 등 부정적인 건강 성과로 이어진다(Buccheri et al., 2016; Shlofmitz et al., 2019). 당뇨병 환자는 비당뇨군에 비해 재협착이 발생할 가능성이 2~4 배 높게 나타나 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 예방이 중요한 관심사로 떠올랐다(Kim et al., 2021).

선행연구에서 밝힌 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험요인은 연령, 동반질환, 혈액검사, 관상동맥중재술에서 삽입한 스텐트 수, 스텐트 직경, 협착 혈관 개수 등이 있었다(Wang et al., 2018; Yang et al., 2020; Yi et al., 2022). 그러나 현재까지 선행연구에서는 관상동맥 재협착의 요인을 포괄적으로 조사하지 않았으며 3 년 이내 발생하는 만성 재협착의 위험요인을 조사한 연구는 부족한 실정이다. 미래 의료의 패러다임이 점차 예측과 예방, 맞춤형 중재와 환자 참여로 옮겨 감에 따라 위험 요인 파악의 중요성이 강조되고 있다(Hood et al., 2012; Offord & Kraemer, 2000). 따라서 본 연구에서는 건강행위 관련 요인을 포함하여 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 위험 요인을 파악하여 고위험군을 파악하는 기초자료로 활용하고자 한다.

B. 연구의 목적

본 연구의 목적은 의료데이터를 기반으로 당뇨병 환자의 3 년 이내 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 위험 요인을 확인하는 것이다. 구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

1. 3 년 이내 관상동맥 재협착을 경험한 당뇨병 환자의 재협착률과 일반적 특성, 임상적 특성, 관상동맥중재술 관련 특성, 건강행위 관련 특성들을 파악한다.
2. 당뇨병 환자의 3 년 이내 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 위험 요인을 분석한다.

C. 용어의 정의

1. 관상동맥 재협착

- 이론적 정의: 관상동맥 재협착은 추적 관상동맥중재술 결과 이전에 치료받은 부위 혹은 새로운 부위의 혈관 내경이 50% 이상 협착 소견을 보인 혈관조영술상 재협착과 증상 재발로 정의한다(Shlofmitz et al., 2019).

- 조작적 정의: 본 연구에서 관상동맥 재협착은 S 병원에서 경피적 관상동맥중재술(처방코드: M6561_2, M6562_2) 후 추적 관상동맥조영술 결과 협착 병변이 있어 관상동맥중재술을 재시행하거나 관상동맥우회술(처방 코드: OP007075, OP007076, OP007077, OP008787, OP013410, OP013550, OP017749)을 시행하는 경우를 의미한다.

II. 문헌 고 찰

본 문헌고찰의 목적은 국내외 선행문헌에서 밝혀진 당뇨병 환자의 건강 문제를 확인하고 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 위험 요인을 파악하고자 함이다. 검색 키워드는 ‘coronary artery disease’, ‘restenosis’, ‘revascularization’, ‘diabetes’ 또는 ‘risk factor’이었으며, 출판년도는 제한하지 않았다. 데이터베이스로는 국외 PubMed, Embase, Google Scholar, CINAHL, Cochrane 과 국내 KISS, RISS 를 활용하였다. 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험 요인 검색 결과 총 7 편의 문헌을 분석하였다.

A. 당뇨병 환자의 건강 문제

당뇨병이란 체내에서 인슐린생산 또는 활용의 부족으로 인하여 혈중 포도당이 증가하는 질환으로 당화혈색소 6.5% 이상 또는 8 시간 이상 공복 후 혈당 126mg/dL 이상, 75g 경구포도당부하 2 시간 후 혈당 200mg/dL 이상인 경우 진단된다(Korean Diabetes Association, 2021). 대한당뇨학회의 진료지침에 의하면 당뇨병 환자의 혈당조절 목표는 당화혈색소 6.5%이며, 조절이 미흡할 경우 다양한 합병증을 경험하게 된다. 당뇨병 환자에게서 흔히 발생하는 합병증은 심혈관질환, 말초혈관질환, 뇌혈관질환, 당뇨병성망막병증, 당뇨병성신경병증, 당뇨병성신증, 당뇨병성 족부질환 등이 있다(Lee et al., 2022). 이러한 당뇨병성 만성합병증은 환자의 삶의 질을 저하시킬 뿐 아니라 조기 사망으로 이어질 수 있으며, 잦은 입퇴원 반복으로 경제적 부담을 증가시킨다(Sun et al., 2022; World Health Organization, 2016).

당뇨병은 다양한 기전으로 심장의 구조적, 기능적 감소를 가져오며 심혈관 질환으로 인한 사망, 심근경색, 뇌졸중, 심부전, 관상동맥 협착의 위험성을 높인다(Mak et al., 2021). 특히 당뇨병은 동맥경화를 악화시키고 혈전형성을 용이하게 하며, 관상동맥중재술 시 초래되는 혈관벽손상의 회복에도 부정적인 영향을 미친다고 알려져 있다(Hadi & Al Suwaidi, 2007). 당뇨병으로 인한 혈당 상승은 심혈관 질환 위험을 2-4 배 이상 증가시키는 것으로 나타났고(International Diabetes Federation, 2016), 특히 협착이나 폐색으로 인해 심근에 국소 빈혈이나 경색을 초래하는 관상동맥질환은 당뇨병 환자의 주요 건강문제의 원인으로 꼽힌다(American Heart Association, 2015).

당뇨병 환자의 미세혈관 장애 중 당뇨망막병증은 당뇨병 환자에서 성인 실명의 주된 원인이 되고 있다(Sun et al., 2022). 초기에 망막의 혈관이 확장되며 미세동맥류가 형성되거나 혈관이 약해져 출혈이 발생할 수 있고 망막 내에 새로운 혈관이나 섬유조직이 축적되며 시력이 저하된다. 이 과정이 더 진행되면 망막박리와 유리체 출혈이 발생하면서 실명을 초래하게 된다(Lechner et al., 2017). 이는 환자의 삶의 질을 저하시키고, 과도한 스트레스와 우울을 야기하는 것으로 나타났다(Coyne et al., 2004). 국내 당뇨병 환자를 대상으로 합병증 유병률을 조사한 연구에서 당뇨병성 망막질환은 42.4%으로 가장 많은 수를 차지하였다(Lee et al., 2022).

부적절한 혈당조절과 관련된 상해의 위험 중 가장 주요한 질환은 당뇨병성 족부 질환이다. 당뇨병성 족부 질환은 당뇨병 환자의 발에 발생하는 다양한 병적 상태를 포함하는 진단으로 말초 혈관병증과 신경병증으로 인한 궤양과 감염이 원인이 되어 발생한다(Bus et al., 2020). 당뇨병 환자 중 4~10%는 당뇨병성 족부 질환 증상을 보이고

약 5%가 궤양을 경험하는 것으로 알려져 있으며 이로 인한 하지 절단율이 증가하는 것으로 나타났다(Seo, 2021). 당뇨병성 족부 질환은 신체적 역할, 신체기능, 활동성에 심각한 영향을 미쳐 환자의 삶의 질 저하를 가져올 뿐만 아니라 치료를 위한 반복적인 입원과 수술이 요구된다(Choi & Seo, 2014). 당뇨병의 합병증으로 당뇨병성 족부질환이 발생하면 발생하지 않은 환자보다 치명률이 2 배 높고(Boyko et al., 1999), 5 년 생존율이 50% 이하로 나타난다고 보고된다. 따라서 당뇨병성 족부질환을 예방하기 위해 조기에 당뇨병 환자에게 적극적인 발 검진과 관리 교육을 시행해야 한다(Cha, 2018).

당뇨는 만성질환으로 치료의 궁극적인 목적은 적극적인 혈당 조절을 통해 합병증을 예방하여 환자의 삶의 질과 건강 수명을 증진시키는 데 있다. 한국 당뇨 학회의 진료지침에 따르면 당뇨병 자기관리는 당뇨병 진단 시부터 시작해야하며, 정기적으로 자기 관리 상태를 평가할 것을 권고하고 있다. 당뇨병 환자의 자기 관리는 당뇨병에 대한 기초적인 지식과 자기혈당측정, 의학영양요법, 저혈당 관리, 운동요법을 포함하는 개념으로 교육자는 환자 상태와 생애주기, 합병증 발생 등에 따라 지속적으로 자기관리교육을 실시해야 한다(Hur et al., 2021). 당뇨병 지식이 높을수록 당뇨병 자가간호 행위가 높고 자기효능감이 증가하며(강미령, 2014), 혈당 조절에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Bukhsh et al., 2019). 그러나 당뇨병 환자의 지식 수준을 조사한 선행 연구에서 당뇨병에 대한 지식이 부족한 경우가 30~60%로 확인되었으며(Alaofè et al., 2021; Le et al., 2021; Lim et al., 2021) 충분하지 않은 지식은 부적절한 혈당 조절과 연관성을 보였다(Bukhsh et al., 2019). 따라서 당뇨병 환자를 대상으로 한 적극적인 당뇨 자기 관리 교육의 필요성이 강조된다.

이처럼 당뇨병 환자의 건강 문제는 다양하고 복잡적이며 유기적으로 연결되어 있다. 당뇨병 환자의 자가 간호는 복잡하고 고려해야 할 요인이 많지만 자가 간호를 적절히 수행하지 못하는 경우 치명적인 합병증이 발생할 수 있다. 따라서 당뇨병 환자의 건강 상태에 대한 정확한 사정이 필요하며 건강 수준에 따라 적절한 자가 간호를 수행할 수 있도록 돕는 적극적인 중재가 필요하다.

B. 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험요인

관상동맥질환은 심장 근육에 혈액을 공급하는 관상동맥이 좁아져 혈액 공급이 부족하여 심장기능의 부전을 일으키는 질환으로 협심증이나 심근경색증을 포함하며(Jinnouchi et al., 2020) 치료방법은 내과적인 약물치료, 관상동맥우회술, 경피적 관상동맥중재술로 나뉜다. 이 중 관상동맥중재술은 좁아진 혈관 내에 풍선이나 스텐트를 삽입하여 넓히거나 관상동맥의 죽상종을 제거하는 기술이다(Jeong, 2004). 치료기술의 발전으로 관상동맥 중재술 성공률은 99%에 근접한 반면 1 년에서 2 년 이내 재발 확률은 6~12%로 나타나며(Alhejily & Ohman, 2012; Stolker et al., 2012) 사망률은 약 4%로 보고된다(Kim et al., 2016). 따라서 연구자들은 관상동맥 중재술 후 재발로 인한 질병 부담을 감소시키기 위해 영향을 미치는 요인을 확인하였으며 이를 활용한 재협착 예방 중재에 관심을 기울였다.

당뇨는 관상동맥질환 재발의 주요한 위험 요인 중 하나로 과도한 신생내막 증식, 과응고, 염증 반응 증가, 동반질환 여부, 내피세포 기능장애로 인해 관상동맥 재협착 발생

가능성이 증가한다(Aronson & Edelman, 2010; Paramasivam et al., 2020). 이러한 특징으로 인해 당뇨병 환자는 당뇨병이 없는 환자에 비해 관상동맥 중재술 후 재협착 발생률이 2-4 배 높게 나타난다(Kim et al., 2021). 선행 연구에서 밝혀진 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착과 관련된 위험요인은 일반적 특성, 임상적 특성, 관상동맥중재술 관련 특성, 건강 행위 관련 특성으로 구분할 수 있다.

일반적 특성에서 연령은 당뇨병 환자의 재협착에 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 2년 이내 관상동맥 재협착 발생의 위험요인을 조사한 연구에서 60 세 미만의 환자군인 경우 재협착 오즈비가 1.44 배 더 증가하였다(Chen et al., 2014; Wilson et al., 2022). 일반적으로 심혈관계 질환의 위험성은 연령의 증가할수록 높아지는 것으로 보고되어 선행연구와 차이를 보였지만(Cho, 2017) 연령과 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 간 상관관계를 조사한 연구가 부족하여 추가적인 연구의 필요성이 제기된다. 성별은 선행 연구에서 관상동맥 재협착 발생에서 유의한 결과를 보이지 않았다(Hong et al., 2006; Wang et al., 2018). 현재까지 일반적 특성에서 교육 수준, 결혼 및 직업 여부가 재협착에 미치는 영향에 대한 연구는 미비하였으나 해당 변수들이 환자의 건강에 미치는 직·간접적인 영향을 고려하였을 때(Yujeong, 2022), 재협착에 미치는 영향을 파악하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.

당뇨병 환자의 관상동맥 재협착과 관련된 임상적 특성으로는 검체결과 등 생리적 지표와 동반질환이 조사되었다. HbA1c 가 8% 이상일 때, 8% 미만인 그룹보다 오즈비가 3.03 배 증가한다는 결과가 보고되었으며(Mazeika et al., 2003) HbA1c 의 변화량을 위험요인으로 보고한 연구에서는 HbA1c 의 변화폭이 클수록 신형내막의 과잉증식과 재협착이

발생하는 비율이 증가하는 경향을 보였다(Yang et al., 2020). 체내 급성 염증이나 조직 손상이 일어났을 때 증가하는 CRP의 증가는 관상동맥 재협착의 위험요인 중 하나로 확인되었다(Hong et al., 2006). 신장 기능 상태를 나타내는 GFR의 감소 또한 재협착 위험 요인으로(Yi et al., 2022), 이는 신장의 기능이 감소할수록 심인성 사망과 관상동맥 재협착이 증가하는 선행연구의 결과와 일치하였다(Yazaki et al., 2011). 일반적인 관상동맥 재협착의 위험 요인 중 동반질환이 미치는 영향은 고혈압, 이상지질혈증, 만성신장질환 등으로 밝혀졌으나(H.-F. Lee et al., 2021; Paramasivam et al., 2020; Wihanda et al., 2015) 당뇨병 환자의 경우 동반질환과 재협착에 대한 연구는 미비하였다. 임상적 특성 중 약물 요법의 경우 약물 개수가 재협착에 미치는 영향에 대해서는 밝혀지지 않았으나 인슐린 요법을 적용하는 환자가 적용하지 않는 환자군에 비해 1년 이내 재협착 오즈비가 1.54 배 증가함이 확인되었다(Ritsinger et al., 2015).

관상동맥 중재술 관련 특성에서는 협착혈관 개수와 중재술 소요 시간, 혈관 직경, 스텐트 길이가 재협착에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Chen et al., 2014; Hong et al., 2006; Mazeika et al., 2003). 건강 행위와 관련된 특성에서 흡연 여부가 재협착의 위험요인으로 보고되기도 하였으나(Hong et al., 2006) 연구마다 결과가 상이하여 추가적인 연구의 필요성이 제기된다. 음주, BMI, 영양, 운동 등 일반적으로 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 것으로 알려진 요소에 대한 연구는 확인되지 않았다.

관상동맥중재시술과 약물치료 후 6개월에서 3년 이내에 재발하거나 사망하는 비율은 19~42%로 나타났다(Konstance et al., 2008). 현재까지 선행연구에서는 대부분 6개월에서 2년 이내 재협착의 위험요인에 대한 분석을 시도하였으나 장기적인 3년 이내 재발 위험

요인에 대해서는 밝혀지지 않았으며 당뇨병 환자의 건강에 직·간접적으로 영향을 미치는 건강 행위와 관련된 요인 조사연구 또한 부족하였다. 따라서 3 년 이내 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험요인을 확인하는 연구의 필요성이 강조된다.

Ⅲ. 개념적 기틀

본 연구의 개념적 기틀은 선행연구에서 확인한 관상동맥 재협착 발생에 영향을 미치는 요인들을 바탕으로 Figure 1 과 같이 설정하였다. 일반적 요인으로 나이, 결혼, 교육 수준, 직업을 포함하였고 임상적 요인으로는 동반 질환, 약물, 혈압, HbA1c 를 포함하였다. 관상동맥중재술 관련 요인으로는 중재술 시행 혈관 개수, 협착 혈관 개수를 포함하였고 건강 행위 관련 요인은 건강생활습관, 건강 교육 여부, 신체적 기능적 상태를 포함하였다.

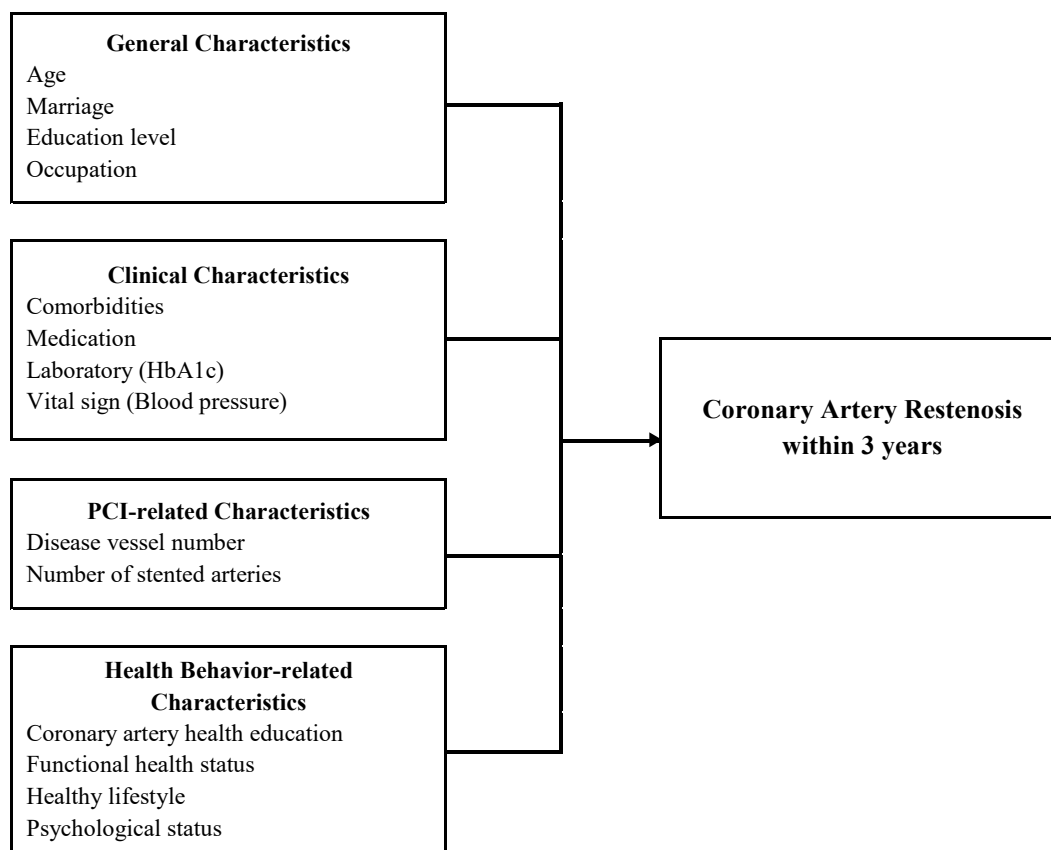


Figure 1. Conceptual Framework

IV. 연구 방법

A. 연구 설계

본 연구는 경피적 관상동맥중재술을 경험한 당뇨병 환자의 전자의무기록을 바탕으로 3 년 이내 관상동맥 재협착 여부에 영향을 미치는 위험 요인을 확인하기 위한 후향적 조사연구이다.

B. 연구 대상

본 연구의 모집단은 국내 의료기관에서 경피적 관상동맥 중재술을 받은 만 19 세 이상의 당뇨병 환자이며, 근접 모집단은 서울에 위치한 상급 종합병원인 S 병원의 심장혈관병원에서 경피적 관상동맥중재술을 받은 만 19 세 이상의 당뇨병 환자이다. 본 연구에서 활용하는 S 병원의 전자의무기록 자료는 환자의 내원시 진단명, 시술명, 수술명, 입원일, 퇴원일, 시술일 등의 진료 기록과 혈압 등의 임상관찰기록, 검체 검사 결과, 간호정보조사지, 퇴원기록 등을 포함한다. 자료 수집은 2013 년 1 월 1 일부터 2019 년 8 월 31 일 사이에 경피적 관상동맥 중재술을 받은 환자를 대상으로 진행되었으며 관상동맥 재협착 추적 관찰 기간은 관상동맥중재술 시행 후 3 년으로 제한하였다. 구체적인 대상자 선정기준 및 제외 기준은 다음과 같다.

1. 대상자 선정기준

관상동맥중재술(처방코드: M6561_2, M6562_2)을 진단받은 만 19 세 이상의 당뇨병 (ICD-10: E10-E14, E10.9, E11.9, E13.9, E14.9) 환자

2. 대상자 제외 기준

첫째, 1 차 경피적 관상동맥중재술 후 입원 중 사망한 환자

둘째, 인지적 기능 장애 진단(ICD-10 code: F00-F99)으로 건강 행위의 자발적 이행이 어려운 환자

셋째, 건강생활습관을 평가하기 위한 6 가지 항목(흡연, 음주, 운동, BMI, 영양, 수면) 중 결측 값이 있는 환자

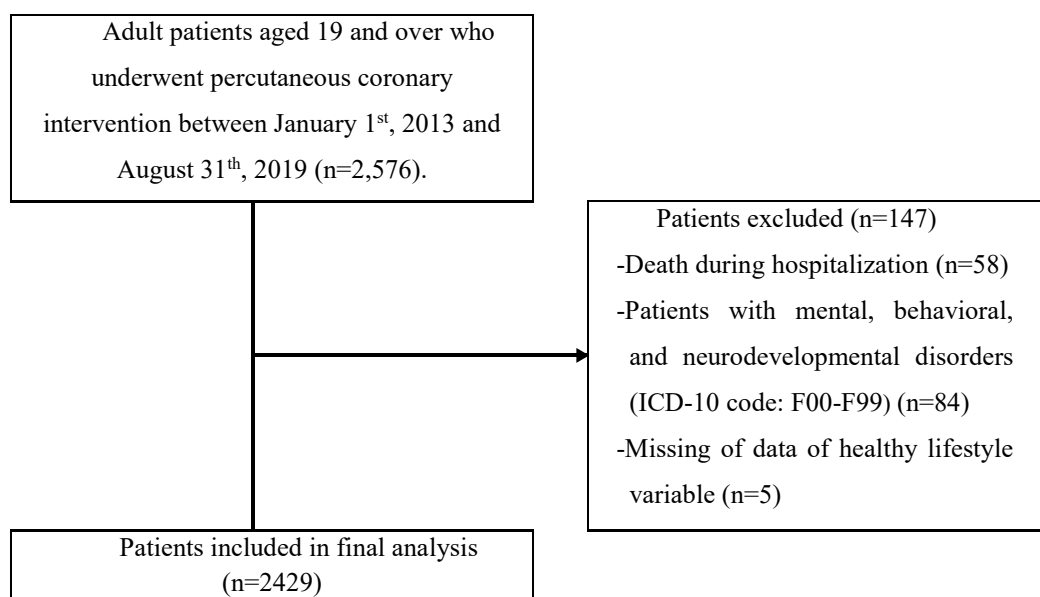


Figure 2. Flow diagram of study population

C. 연구 도구

본 연구에서는 대상자들이 관상동맥중재술을 위해 입원한 기준 시점의 전자의무기록 자료를 추출하여 일반적 특성, 임상적 특성, 관상동맥중재술 관련 특성, 건강행위 관련 특성, 3년 이내 관상동맥 재협착 여부를 확인하였다.

1. 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성, 관상동맥중재술 관련 특성, 건강 행위 관련 특성

일반적 특성은 총 4개 변수로 연령, 결혼 여부, 교육 수준, 직업 여부를 포함하였으며 간호정보조사지를 통해 파악하였다.

임상적 특성은 입원 시 측정된 수축기 혈압과 이완기 혈압의 평균, 심혈관질환 여부, 시술일 기준 3개월 이내 측정된 HbA1c 혈액검사결과 및 퇴원 시 처방된 퇴원약 개수를 확인하였다.

관상동맥중재술 관련 특성으로는 관상동맥중재술 시 스텐트를 삽입한 혈관 개수와 관상동맥조영술을 통해 확인한 협착 혈관 개수를 파악하였다. 협착의 기준은 검사 결과 상 정상(0%) 이외의 모든 협착 단계를 포함하였다(Jiangping et al., 2013).

건강행위 관련 특성은 Modified Barthels Index (MBI)를 통해 파악한 신체적 기능상태와 건강 생활 습관 및 심장혈관질환 교육 여부를 파악하였다.

1) 활력징후(혈압)

본 연구에서 활력징후는 임상관찰기록을 통해 추출한 대상자의 입원중 평균 혈압을 의미한다. 혈압의 정상 범위 기준은 American Heart Association 의 권고에 따라 수축기 혈압 140mmHg 미만, 이완기 혈압 90mmHg 미만으로 설정하였으며 그 외 측정값은 비정상을 의미한다(Arnold et al., 2020).

2) Cardiovascular Disease (CVD)

심혈관질환은 국제 질병 분류(International Classification of Diseases, ICD) 10 진단 코드를 이용해 확인하였으며 고혈압(I10-13), 심부전(I50), 말초 혈관 질환(I70-99), 뇌혈관 질환(I60-69)을 포함하였다(H.-H. Lee et al., 2021). 단, 본 연구의 대상자는 모두 관상동맥중재술을 받고 허혈성 심장질환(I20-25)을 진단받은 환자로 동반질환 여부에 포함되지 않았다.

3) Modified Barthel Index (MBI)

MBI 는 Mahoney, Barthel 이 뇌졸중 재활 환자의 일상생활활동 수행을 위한 신체적 기능상태를 평가하기 위해 개발한 도구인 Barthel Index (Mahoney & Barthel, 1965)의 일부를 수정한 도구로 현재는 다양한 환자군의 신체적 기능상태를 평가한다(Shah et al., 1989). 한국판 수정바텔지수(Korean version of the Modified Barthel Index, K-MBI)는 원안을 번역하여 한글판으로 개발한 것으로 개인위생, 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 계단 오르기, 옷 입기, 대변조절, 소변조절, 보행, 휠체어이동, 의자/침대 이동의 11 개 문항으로 구성되어 있다(Jung et al., 2007). 단, 휠체어이동 항목은 보행이 전혀 불가능한 경우에만

대신 측정하기 때문에 실제 측정하는 문항은 총 10 개이다. 항목의 점수 체계는 5 점에서 15 점까지 3 가지로 나누어 구분되며 개인위생, 목욕하기 항목은 0-5 점, 식사하기, 옷 입기, 용변처리, 대변조절, 소변조절, 계단 오르기 항목은 0-10 점, 의자/침대 이동, 보행 혹은 휠체어이동 항목은 0-15 점으로 구성된다. 도구의 총점은 0 점에서 100 점까지 분포하고 점수가 높을수록 일상생활 수행이 독립적인 것을 의미한다. K-MBI 는 구간별로 나누어 ‘0 점에서 24 점’은 완전 의존, ‘25~49 점’은 심한 의존, ‘50~74 점’은 중등도 의존, ‘75~90 점’은 경도 의존, ‘91~100 점’은 최소 의존으로 구분한다(Jeon et al., 2020). MBI 을 한글로 번안한 정한영 등(2007)은 K-MBI 의 검사자간 신뢰도를 0.93~0.98, Cronbach alpha 를 0.84 으로 보고하였고(Jung et al., 2007) 최유임 등(2012)는 K-MBI 가 하나의 구성개념을 갖는 단일차원성을 만족하는 도구로서의 타당도를 만족함을 확인하였다(Choi et al., 2012).

4) 건강생활습관 도구(Healthy Lifestyle Index, HLI)

본 연구에서 건강생활습관은 선행연구와 미국 당뇨병 협회의 당뇨병 권장 사항을 참고하여 BMI, 영양, 흡연, 음주, 운동, 수면의 6 가지 수정 가능한 요인으로 구성하였다(American Diabetes, 2018; Hu et al., 2022; Song et al., 2021). 건강생활습관 요인은 간호정보조사지를 이용해 확인하였으며 각 항목은 0 점(unhealthy), 1 점(healthy)으로 구분한다. 건강생활습관 점수는 6 가지 항목의 점수를 합산하여 구하며 총점은 0 점에서 6 점까지 분포하고 점수가 높을수록 건강생활습관 수준이 높은 것을 의미한다. 3 개로 나누어 2 점 이하는 낮음, 3-4 점은 중간, 5 점 이상은 높음으로 구분한다.

(1) BMI 는 대한비만학회의 기준에 따라 정상군(18.5kg/m^2 이상 23kg/m^2 미만)은

1 점, 그 외 저체중, 과체중, 비만 전단계, 비만은 0 점으로

구분한다(대한비만학회, 2022)

(2) 영양위험군은 전자의무기록의 영양검색결과지 항목을 통해 수집한다.

영양검색결과지 항목은 albumin data, BMI data, 최근 1 주일 식사량 변화, 1 개월간 체중변화 항목을 바탕으로 자동으로 계산되고 영양위험군에 따라 고위험군(0 점)과 저위험군(1 점)을 부여한다.

(3) 음주와 흡연 항목은 현재 음주/흡연 중인 경우 0 점, 과거력이 있거나 음주/흡연을 하지 않는 경우 1 점으로 구분한다.

(4) 운동 항목은 규칙적으로 운동을 하는 경우 1 점, 규칙적인 운동을 하지 않는 경우 0 점을 부여한다.

(5) 수면 항목은 수면 장애가 없는 경우 1 점, 있는 경우 0 점으로 구분한다.

5) 3 년 이내 관상동맥 재협착

3 년 이내 관상동맥 재협착은 환자의 입퇴원기록, 시술 및 수술 기록을 통해 확인하였다. 재협착 발생 기간은 환자의 관상동맥중재술 재시행일 관상동맥우회술 시행일에서 기준 관상동맥중재술 시행일을 뺀 값으로 정의하였다.

D. 자료수집 방법 및 절차

본 연구의 자료는 S 시 소재 상급종합병원인 S 병원의 전자의무기록 자료를 통해 수집하였다. 자료 수집 전 S 병원의 임상 연구 윤리 심의위원회의 데이터 승인을 받은 후 빅데이터 관련 부서의 협조를 통해 2013 년 1 월 1 일부터 2019 년 8 월 31 일까지

관상동맥중재술을 시행한 당뇨병 환자의 환자 별 상병, 간호정보조사지, 검사 결과, 퇴원정보조사지를 포함한 전자의무기록 자료를 받았다.

E. 윤리적 고려

본 연구를 위한 자료 수집 과정에서 연구 대상자를 보호하기 위해 임상 연구 윤리 심의위원회의 데이터 승인(과제번호: 4-2022-1011)을 받은 후 세브란스 빅데이터팀을 통해 비식별화(가명화)된 의무기록 자료를 받았다. 데이터 열람 및 분석 주체는 오직 연구책임자 및 연구담당자에 한정되며, 연구목적 달성 시 즉시 연구담당자가 데이터 보관 및 폐기 예정이다. 본 연구는 개인식별정보를 삭제한 전자의무기록을 통한 후향적 이차자료 분석 연구로, 대상자에게 발생할 수 있는 위험은 없다.

F. 분석 방법

본 연구의 자료 분석은 통계 프로그램 R studio (version 4.1.3)을 이용하여 다음과 같이 분석하였고 통계학적 의사결정은 유의수준 5%를 기준으로 평가하였다.

1. 3 년 이내 관상동맥 재협착이 발생한 당뇨병 환자의 일반적 특성과 임상적 특성, 관상동맥중재술 관련 특성 및 건강 행위 관련 특성은 평균과 표준 편차, 빈도와 백분율을 이용하여 기술한다.
2. 3 년 이내 관상동맥 재협착이 발생한 당뇨병 환자의 특성들 중 재협착 여부에 영향을 미치는 위험 요인은 이분형 로지스틱 회귀분석을 통해 확인한다.

V. 연구 결과

A. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생률과 특성

2013 년 1 월 1 일에서 2019 년 8 월 31 일까지 관상동맥중재술을 시행한 당뇨병 환자 2429 명 중 3 년 이내 재협착을 경험한 환자는 190 명(7.8%)으로 평균 재협착 발생일은 관상동맥중재술 후 457 일이었다. 연구 대상자들의 특성은 Table 1 에 나타났다.

3 년 이내 재협착이 발생한 대상자의 평균 연령은 65.4 ± 10.2 세였으며 남성이 136 명, 여성이 54 명으로 확인되었다. 결혼을 한 대상자는 160 명(85.1%)이었으며 교육수준의 경우 대학 졸업 이상인 경우가 75 명(39.7%)로 나타났다. 직업이 있는 대상자는 102 명(53.7%)이었다.

임상적 특성에서 입원 중 평균 혈압이 정상이었던 환자는 131 명으로 68.9%로 확인되었으며 평균 수축기 혈압은 124.8 ± 12.9 mmHg, 이완기 혈압은 66.6 ± 8.2 mmHg 로 나타났다. 허혈성 심질환을 제외한 심혈관질환을 동반한 경우는 147 명(77.3%)로 절반 이상이었으며 이 중 고혈압을 진단받은 대상자는 139 명(73.2%)이었다. 퇴원약 개수의 평균은 8.2 ± 2.8 개였으며 8 개 이하인 경우는 114 명으로 60%를 차지하였다. 재협착군의 평균 HbA1c 는 $7.4 \pm 1.4\%$ 이었으며 6.5% 이하인 환자는 55 명으로 30%에 미치지 못했다. 성인 당뇨병 환자의 HbA1c 목표 수치가 6.5%임을 고려하였을 때(허규연, 2021) 재협착이 발생한 당뇨병 환자들의 혈당 관리가 대부분 부족한 점을 확인할 수 있었다. 인슐린 투약 여부는 표에 제시되지 않았으나 11 명(5.8%)의 전자의무기록에서 처방 이력을 확인할 수 있었다. 그러나 타 의료기관에서 인슐린을 처방받아 입원 중 지침약으로 투약한 경우, 이를

확인하기 어려워 실제 인슐린을 투약하는 환자의 수가 부정확할 가능성을 배제할 수 없다.

관상동맥중재술 관련 특성 중 스텐트를 삽입한 혈관 개수는 1 개인 경우가 144 명으로 76.6%를 차지하였으며 2 개인 경우는 40 명(21.3%), 3 개 이상인 경우는 4 명(2.1%)이었다. 관상동맥 협착 혈관 개수는 3 개인 경우가 98 명(52.1%)로 절반 이상으로 나타났고 2 개인 경우는 64 명(34%), 1 개인 경우는 26 명(13.8%)이었다.

건강행위 관련 특성 중 건강생활습관을 반영하는 HLI의 평균 점수는 3.8 ± 0.9 점이었다. HLI 점수가 낮은 수준(0-2 점)으로 확인된 대상자는 16 명으로 8.4%를 차지하였고 중간 수준(3-4 점)인 대상자는 131 명으로 68.9%, 높은 수준(5-6 점)으로 확인된 대상자는 43 명으로 22.6%이었다. 건강생활습관을 구성하는 6 가지 항목 중 BMI 는 평균 $24.6 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ 로 정상인 대상자가 57 명(30%), 비정상인 대상자가 133 명(70%)으로 확인되었다. 영양 항목의 경우 저위험군 188 명(98.9%), 고위험군 2 명(1.1%)로 위험군 간 차이가 크게 나타났다. 흡연, 음주의 경우 현재 흡연 중인 대상자는 36 명(18.9%)이었고 현재 음주 중인 대상자는 50 명(26.3%)이었다. 수면 장애가 있는 대상자는 17 명(8.9%)이었으며 규칙적인 운동을 하는 대상자는 19 명(10%)으로 확인되었다. MBI를 통해 확인한 신체적 기능상태의 평균 점수는 90.7 ± 15.4 점이었으며 91 점 이상으로 독립적인 신체기능 상태인 대상자는 118 명(62.1%)이었다. 심장혈관질환 건강교육을 받은 환자는 14 명으로 전체 190 명 중 7.4%에 불과했다.

Table 1. Characteristics of restenosis participants within 3 years

		(n=190)	
Domain	Variables	Restenosis	
		M (SD)	N (%)
General Characteristics	Age	65.4(10.2)	
	≤ 70		126(66.3)
	Gender		
	Women		54(28.4)
	Marital status		
	Married		160 (85.1)
	Education level		
	High school or lower		114 (60.3)
	Over college		75 (39.7)
Clinical Characteristics	Occupation		
	Employed		102 (53.7)
	Vital sign (blood pressure)		
	Normal		131(68.9)
	Comorbidity (cardiovascular disease)		147 (77.3)
	Number of medications	8.2(2.8)	
	≤ 8		114(60.0)
	Laboratory (HbA1c, %)	7.4(1.4)	
	≤ 6.5		55(28.9)
PCI-related Characteristics	Number of stented vessels		
	1 vessel		144(76.6)
	2 vessels		40(21.3)
	3 vessels ≤		4(2.1)
	Disease vessels numbers		
	1 vessel		26(13.8)
	2 vessels		64(34.0)
Health behavior-related Characteristics	3 vessels ≤		98(52.1)
	Healthy Lifestyle Index	3.8(0.9)	
	Low (0-2)		16(8.4)
	Moderate (3-4)		131(68.9)
	High (5-6)		43(22.6)
	Modified Barthels Index	90.7(15.4)	
	Independent (90<)		118(62.1)
	Cardiovascular disease health education		
	Yes		14 (7.4)

Note. M = Mean; PCI = Percutaneous Coronary Intervention; SD = Standard Deviation

B. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생 위험요인

2013 년 1 월 1 일부터 2019 년 8 월 31 일 사이 관상동맥중재술을 받은 2429 명 중 재협착이 발생한 190 명과 재협착이 발생하지 않은 군의 특성을 이분형 로지스틱 회귀로 분석한 결과, 3 년 이내 재협착 위험요인으로 확인된 변수는 협착혈관개수, MBI, 심장혈관질환 건강 교육이었다. 일반적 특성 및 임상적 특성은 3 년 이내 관상동맥 재협착의 오즈비 증감에 유의한 영향을 주지 않았다. 관상동맥중재술 관련 특성 중에서는 협착혈관 개수가 2 개인 경우 1 개인 군에 비해 관상동맥 재협착의 오즈비가 2.176 배 증가하였으며($p=0.002$), 3 개인 경우 오즈비가 3.897 배 증가하였다($p<0.001$). 건강행위 관련 요인 중 MBI 변수에서 신체적 기능상태가 비독립적인 군이 독립적인 군에 비해 재협착의 오즈비가 1.516 배 더 증가하였다($p=0.012$). 입원기간 중 심장혈관질환 건강 교육을 받은 환자 군은 교육을 받지 않은 군에 비해 재협착의 오즈비가 0.547 배 감소하였다. 로지스틱 회귀분석 결과, 본 회귀모형은 통계적으로 유의하였다(Hosmer & Lemeshow: $\chi^2=13.921, p=0.084$).

Table 2. Risk factors for restenosis within 3 years in diabetes patients

(N=190)

Variables	β	SE	OR	95% CI	P-value
Age					
≤ 70 (Reference)			1		
70 <	-0.273	0.173	0.761	0.542-1.068	0.114
Marriage					
Unmarried (Reference)			1		
Married	0.160	0.219	1.174	0.763-1.804	0.466
Education					
High school or lower (Reference)			1		
College or higher	0.222	0.164	1.248	0.904-1.723	0.178
Occupation					
Non-employed (Reference)			1		
Employed	-0.038	0.157	0.963	0.708-1.309	0.808
Vital sign (blood pressure)					
Normal (Reference)			1		
Abnormal	0.191	0.172	1.210	0.863-1.696	0.269
Comorbidity					
No CVD (Reference)			1		
CVD	-0.014	0.190	0.986	0.679-1.430	0.940
Medication					
≤ 8 (Reference)			1		
8 <	-0.251	0.164	0.778	0.564-1.074	0.127
Laboratory (HbA1c, %)					
≤ 6.5 (Reference)			1		
6.5 <	-0.017	0.172	0.983	0.702-1.378	0.923
Number of stented vessels					
1 vessel (Reference)			1		
2 vessels	-0.110	0.196	0.896	0.610-1.315	0.574
3 vessels ≤	-0.680	0.535	0.507	0.177-1.447	0.204
Disease vessels numbers					
1 vessel (Reference)			1		
2 vessels	0.777	0.247	2.176**	1.341-3.530	0.002
3 vessels ≤	1.360	0.241	3.897**	2.428-6.254	<0.001

Table 2 (continued).

Healthy lifestyle index					
Low (Reference)			1		
Moderate	0.185	0.292	1.203	0.679-2.132	0.526
High	0.230	0.324	1.259	0.667-2.378	0.478
Modified Barthel Index					
Independent (Reference)			1		
Dependent	0.416	0.165	1.516*	1.097-2.094	0.012
CVD health education					
No (Reference)			1		
Yes	-0.604	0.301	0.547*	0.303-0.986	0.045

Note. CVD = Cardiovascular Disease; SE = Standard Error; *p<0.05, **p<0.01

VI. 논의

본 연구는 의료데이터를 기반으로 당뇨병 환자의 3 년 이내 관상동맥 재협착 위험요인을 확인함으로써 관상동맥 재협착 고위험군을 식별하고 재협착을 예방하기 위한 간호 중재 개발의 기초자료로 활용하고자 진행되었다. 현재까지 관상동맥중재술 후 발생하는 재협착 위험요인을 탐색한 조사 연구가 있었으나 본 연구는 당뇨가 있는 관상동맥질환자의 장기적인 재협착 위험요인을 다각도로 탐색하였다는 점에서 의의를 가진다. 연구 결과, 당뇨병 환자의 3 년 이내 관상동맥 재협착에 영향을 주는 위험요인은 협착 혈관 개수, 신체적 기능 상태, 심혈관 교육 여부로 확인되었다. 이 장에서는 재협착 발생과 관련된 유의한 차이를 보인 결과를 중심으로 논의하고 연구의 제한점을 기술하고자 한다.

A. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생률과 특성

본 연구에 포함된 전체 환자 2429 명 중 3 년 내 재협착이 발생한 대상자는 190 명(7.8%)이었다. 이는 2 세대 약물 코팅 스텐트의 종류에 따른 당뇨병 환자의 건강 성과를 분석한 Yang (2021)의 연구와 유사한 수치였다. 2003 년에서 2013 년 사이 2 개 상급종합병원에서 관상동맥중재술을 받은 당뇨병 환자의 인슐린 투약 여부에 따른 임상적 예후를 비교한 국내 연구에서는 11.4%의 대상자가 3 년 내 재시술을 받은 것으로 나타나 약 4% 미만의 차이가 확인되었다(Pi et al., 2018). 본 연구에 포함된 대상자는 2013 년 1 월에서 2019 년 8 월까지 관상동맥중재술을 시행한 환자로 Pi (2018)의 연구와 시행 기간 차이가

있어 이를 고려할 필요가 있다. 2012 년 12 월에서 2015 년 8 월 사이 4 개의 의료기관에서 관상동맥중재술을 받은 비당뇨군, 당뇨 전단계, 당뇨 환자의 건강 성과를 비교한 네덜란드의 연구는 13.7%의 대상자가 3 년 내 관상동맥 재시술을 받은 것으로 보고하였다(Ploumen et al., 2021). 해당 연구에서 전체 당뇨병 대상자의 평균 BMI 는 $29.1 \pm 4.7 \text{ kg/m}^2$ 로, 본 연구에서 확인한 재협착군의 평균 BMI $24.6 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ 와 차이를 보였다. 비만이 관상동맥 재협착에 미치는 영향을 고려하였을 때, 이러한 대상자의 임상적 특성에 따른 차이가 재협착률에 영향을 미쳤을 것으로 추정된다(Nikolsky et al., 2005).

일반적 특성에서 재협착군의 평균 연령은 65.2 ± 10.5 세로 나타났고, 성별은 남성이 여성에 비해 약 3 배 정도 많은 71.6%를 차지하며 선행 연구와 유사한 비율로(Yang et al., 2021; Pi et al., 2018) 확인되었다. 결혼 여부의 경우, 기혼으로 확인된 대상자가 160 명(85.1%)으로 대부분을 차지하였으며 교육기간이 12 년 이상인 경우가 39.7%로 확인되었다. 선행연구에서 분석한 대상자의 일반적 특성은 주로 연령이나 성별에 국한되어 있어 본 연구의 결과와 비교하는데 제한이 있었다.

임상적 특성에서 입원 기간 중 평균 혈압이 비정상인 경우가 31.1%로 나타났으며 고혈압을 진단받은 환자는 139 명(73.2%)으로 확인되었다. 국내 선행연구에서 관상동맥조영술을 경험한 당뇨병 대상자 중 고혈압을 진단받은 경우는 약 70%로 일관성 있는 결과가 확인되었다(Pi et al., 2018; Yang et al., 2021). 고혈압은 관상동맥 재협착의 위험 요인으로(Wilson et al., 2022), 국제 고혈압 학회에서는 관상동맥질환 환자의 목표 혈압을 130/80mmHg 아래로 유지할 것을 권고하고 있다(Unger et al., 2020). 이러한 점을 고려하였을 때, 관상동맥 중재술을 경험한 당뇨병 환자의 혈압 조절에 대한 중재의

필요성이 제기된다. 재협착 대상자의 평균 혈당화색소 수치는 7.4%였으며, Yang (2022)의 연구에서 분석에 포함한 대상자의 평균 기저 혈당화색소 수치는 7.5%로 본 연구와 유사하게 나타났다. 이는 당뇨병 환자의 권고 수치인 7%를 넘어 대상자들의 혈당 관리가 부족한 점을 파악할 수 있었다(Arnold et al., 2020). 당뇨병 환자의 당화혈색소 수치가 7% 이하로 유지되면 재협착, 재입원, 협심증 재발이 감소하므로(Corpus et al., 2004), 향후 관상동맥중재술을 받은 당뇨병 환자들의 적극적인 혈당 관리에 대한 필요성이 제기된다.

관상동맥중재술 관련 요인 중 관상동맥혈관이 2 개 이상 협착 된 환자의 는 162 명(86.1%)로 나타났다. 관상동맥중재술을 경험한 당뇨병 환자 중 협착 혈관 개수가 2 개 이상인 경우는 52%-81%로 연구마다 결과의 차이를 보였다 (Pi et al., 2018; Wöhrle et al., 2021; Yang et al., 2021).

건강행위 관련 요인 중 건강생활습관을 반영한 HLI 도구의 평균 점수는 3.8 ± 0.9 점이었으며 낮은 수준(0-2 점)으로 확인된 대상자는 16 명으로 8.4%를 차지하였고 높은 수준(5-6 점)으로 확인된 대상자는 43 명으로 22.6%였다. 관상동맥 재협착을 경험한 당뇨병 환자를 조사한 국내 선행 연구에서 전체 대상자 중 흡연 중인 환자의 비율은 약 22%로 확인되었으며 BMI 의 경우 약 24.8 kg/m^2 로 본 연구와 유사하게 나타났다(Hwang et al., 2022; Pi et al., 2018; Yang et al., 2021). 건강생활습관 변수 중 음주, 수면, 영양상태, 운동을 조사한 연구는 미비하여 향후 관상동맥질환을 가진 당뇨병 환자의 건강생활습관을 포괄적으로 조사하는 연구의 필요성을 확인하였다.

신체적 기능상태를 평가하는 MBI 의 경우 평균 점수는 90.7 ± 15.4 점으로, 독립적인 기능 상태인 대상자는 118 명(62.1%)으로 확인되었다. 당뇨병 환자의 신체적 기능은 시야

결손, 당뇨병성 신경병증, 인지 장애 등 다양한 합병증으로 인해 손상되기 쉬우며, 이는 기동성이나 일상생활 수행능력을 저하시킨다(de Rekeneire & Volpato, 2015). 감소된 신체적 기능 수준은 당뇨병 환자의 사망, 입원 뿐 아니라 뇌졸중, 심부전, 관상동맥질환을 포함한 심혈관질환의 위험도 증가시킨다(Hu et al., 2022). 그러나 현재까지 당뇨병 환자의 신체적 기능 상태를 포함하여 건강 성과를 조사하거나 재협착 위험요인을 파악한 연구는 미비하였다. 그러므로 관상동맥질환을 진단받은 당뇨병 환자의 관상동맥중재술 후 예후 관리를 위해 신체적 기능상태를 파악하는 연구가 선행될 필요가 있다.

관상동맥중재술 후 재협착이 발생한 군에서 퇴원 전 심장혈관질환 건강교육을 받은 환자는 14 명으로 전체 7.4%에 불과했고 비재협착군에서는 302 명으로 13.2%를 차지하였다. 처방 이력 데이터를 분석 결과, 심장혈관질환 개별 건강교육 처방은 2017 년부터 확인되었다. 건강보험 급여 현황을 살펴보면 심장질환자 교육 및 상담은 2003 년부터 비급여 항목으로 지정 되었으며, 의사의 처방 하에 교육자가 체계적으로 진행하는 교육 프로그램이다. 심장질환 교육은 임상 효과성과 비용 효과성에 대한 인정을 받아 2017 년 2 월 1 일부터 급여 항목으로 변경되었는데(건강보험심사평가원, 2017) 이러한 영향으로 심장혈관질환 개별 건강교육 처방이 2017 년부터 활성화되었을 것으로 추정된다. 2017 년 5 월 30 일부터 시행된 「심뇌혈관질환의 예방 및 관리에 관한 법률」 제 7 조(심뇌혈관질환예방사업)는 심뇌혈관질환 교육을 위한 전담인력 및 교육 프로그램 개발에 대한 내용을 명시하고 있다. 질병관리청에서 발표한 심뇌혈관질환관리 종합계획의 비전 및 5 대 추진전략에서는 고위험군 및 선행 질환 관리 강화를 내세우고 있어 국내 보건정책의 동향이 예방을 강조하는 방향으로 전환하였음을 알 수 있다(보건복지부, 2018).

B. 3 년 이내 관상동맥 재협착 발생 위험요인

본 연구에서 3 년 이내 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 요인은 협착 혈관 개수, 신체적 기능상태, 심장혈관질환 건강 교육으로 확인되었다. 일반적 특성과 임상적 특성은 3 년 이내 관상동맥중재술 후 재협착에 유의미한 영향을 미치지 않았다.

본 연구에서 관상동맥 중재술 관련 특성 중 협착된 혈관개수가 1 개인 경우보다 2 개인 경우 오즈비가 2.176 배 증가하였으며 3 개인 경우 오즈비는 3.897 배로 증가하였다. 선행 연구에서 협착 혈관 개수는 당뇨병 환자의 통계학적으로 유의미한 관상동맥 재협착 영향 요인은 아니었으나, 협착 혈관이 2 개 이상인 경우 1 개인 경우에 비해 재협착 발생 오즈비가 1.94 배 증가하였다(김인수 et al., 2010). 다혈관질환은 관상동맥 재협착의 중요한 위험요인으로 알려져 있으므로(Gazzaruso et al., 2003; Zhao et al., 2015), 협착 혈관 개수가 2 개 이상인 경우 재협착 발생 가능성을 고려하여 적극적인 예방 중재를 적용할 필요가 있다.

건강 행위 관련 특성 중 MBI 변수로 파악한 신체적 기능상태는 90 점 이하인 군이 91 점 이상인 군에 비해 재협착의 오즈비가 1.516 배 더 증가하였다($p=0.012$). 다양한 질환군에서 신체적 기능은 건강 행위와 연관성이 있다는 연구 결과가 보고되었으며(Chen & Wang, 2007; 한정희 & 염영희, 2012), 심혈관질환군에서도 대상자의 신체적 기능 상태를 증진시키기 위한 중재가 제공되고 있다. 관상동맥중재술을 받은 대상자의 신체적 기능 상태를 회복시키기 위해 적용 가능한 중재 중 하나는 심장 재활 프로그램이다. 심장재활 프로그램은 심혈관 질환자를 대상으로 심장의 회복을 돕기 위해 개발되었으며 환자의 심폐기능과 신체적 기능을 효과적으로 향상시켜 일상생활 복귀를 촉진시킬 뿐 아니라

심혈관질환의 재발 및 재협착을 예방한다(Kim, 2016). 심장재활은 환자에 대한 맞춤형 운동프로그램을 통해 정상적인 일상생활 및 사회활동의 수행이 가능하도록 할 뿐 아니라 심혈관질환의 재발률 및 사망률을 감소시키는 것으로 나타났다(Kim, 2021). 노인 심혈관 환자를 대상으로 한 일 연구에서 심장 재활 프로그램은 신체적 기능을 강화하는 효과를 보였다(Lutz et al., 2020). 미국심장학회는 심장재활을 권고하고 있으며 국내에서도 한국형 심장 재활 임상진료지침이 개발하여 시행을 권장하고 있다(Kim et al., 2019; Thomas Randal et al., 2018). 현재 당뇨병 환자의 신체적 기능상태가 관상동맥 재협착 예방에 미치는 효과를 평가한 연구는 아직 미비한 실정이다. 따라서 향후 연구에서는 관상동맥 중재술을 경험한 당뇨병 환자의 신체적 기능 상태를 증진시키는 심장 재활과 같은 중재의 효과를 평가하는 연구의 필요성이 제기된다.

입원기간 중 심장혈관질환 건강 교육을 받은 환자 군은 교육을 받지 않은 군에 비해 재협착의 오즈비가 0.547 배 감소하였다. Australian Institute of Health and Welfare 에 의하면 건강 교육은 건강행위를 변화시키고 건강 수준을 증진시킬 수 있도록 정보를 제공하는 과정으로, 건강 교육이 건강 행위에 중요한 역할을 담당한다고 보고하였다(Australian Institute of Health and Welfare, 2010). 선행연구에서 개별 심장 재활 교육을 받고 퇴원한 경피적 관상동맥중재술 환자는 대조군에 비해 지식 수준이 유의하게 증가하였고(Kim & Choi, 2006), 관상동맥중재술 후 퇴원하는 환자를 대상으로 한 맞춤형 교육, 상담 프로그램은 질병 관련 지식, 자기효능감, 자가간호 이행에 긍정적인 영향을 미쳤다(Kim & Kim, 2017). 이러한 선행 연구의 결과를 종합하여 보았을 때, 본 연구에서 심혈관질환 건강 교육이 대상자들의 지식과 자가 간호 수준에 영향을 미쳤을

가능성을 제시한다. 국내 임상적 상황을 반영하여 개발된 허혈성 심질환 표준진료 권고안(2007)에 따르면, 병원 내에서 이루어지는 환자교육은 일반적으로 병원 도착부터 퇴원하기 전까지 지속적으로 이루어져야 한다고 권고하고 있다. 따라서 간호사들은 입원 시부터 환자의 교육에 대한 의지, 건강 행위 수준, 신체적 기능 등을 정확히 사정하여 퇴원 교육을 지속적으로 시행할 필요가 있다.

C. 연구의 제한점

본 연구는 관상동맥 재협착에 영향을 미칠 수 있는 변수들을 전자의무기록 데이터를 통해 파악하는 후향적 연구로 인과관계를 논의하기에는 한계가 있으며, 일 의료기관의 데이터만을 대상으로 분석하였기 때문에 분석 대상자 수가 상대적으로 적은 점과 편향의 가능성이 있다. 또한 관상동맥 중재술을 받고 퇴원한 환자의 사망 여부나 타 의료기관에서 재시술을 시행한 경우를 고려하지 못하였기 때문에 확대 적용 시 해석에 주의를 요한다. 또 횡단적으로 입원 시점의 의료데이터만을 가지고 분석을 시행하였기 때문에 외래를 통한 추적 관찰기간이나 재입원시 환자의 변화된 정보는 포함하지 않았다.

연구에 포함된 변수의 경우, 선행 연구에서 관상동맥 재협착에 정서적인 요소가 미치는 영향에 대해 선행연구에서 확인되었으나 본 연구에서는 정서평가 항목의 결측치가 50% 이상으로 분석에 포함하지 못하였다는 제한점이 제기된다. 건강생활습관을 반영하는 HLI의 경우 신뢰도가 제시되지 않았으므로 자료 분석 및 해석에 주의가 필요하다. 또한 전자의무기록을 통해 추출한 건강생활습관 데이터를 통해서는 단편적인 정보만 습득할 수 있었다는 점도 연구의 결과에 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없다.

VII. 결론 및 제언

A. 결론

본 연구는 관상동맥중재술을 경험한 당뇨병 환자의 일반적, 임상적, 관상동맥중재술 관련, 건강행위 관련 요인들이 관상동맥 재협착에 미치는 영향을 파악하기 위해 전자의무기록에서 추출한 자료들을 이용해 분석을 시행하였다.

B. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 간호 연구 측면

- 1) 본 연구는 일 의료기관에서 시행한 후향적 연구로서 결과에 대한 일반화에 제한이 있었다. 따라서 후속 연구에서는 다기관, 전자의무기록으로 범위를 확대하여 관상동맥 중재술을 받고 퇴원하는 당뇨병 환자의 위험요인을 분석하는 반복 연구를 제언한다. 또한 본 연구에서는 정서평가 변수의 결측값이 50% 이상으로 분석에서 제외하였으나 선행연구에서 정서적 측면이 재협착에 미치는 영향을 보고하였으므로 향후 연구에서는 환자의 정서 상태를 포함하여 분석할 것을 제안한다.
- 2) 본 연구에서 건강생활습관 항목을 수집하기 위해 활용한 HLI는 신뢰도, 타당도에 대한 검증이 선행되지 않아 연구 결과에 대한 불확실성이 존재하므로 향후 연구에서는 도구에 대한 신뢰도 검증이 필요하다.

- 3) 셋째, 본 연구에서는 심혈관질환 건강 교육이 재협착의 위험요인임을 확인하였으나, 교육이 관상동맥중재술을 경험한 당뇨병 환자의 지식 수준이나 자가 간호에 직접적으로 미친 영향에 대한 확인이 어려웠다. 따라서 교육의 효과를 파악하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.
- 4) 재협착 시점과 초기 입원시 데이터 간에는 최대 3 년이라는 기간 차이가 존재하므로 향후에는 관상동맥중재술을 시행한 발병 시점에서의 위험 요인과 재협착으로 관상동맥중재술을 재시행한 시점에서의 위험요인의 변화를 확인하여 비교하는 종단적 연구를 제안한다.
- 5) 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착을 예방하기 위한 심혈관 건강 교육 중재와 신체적 기능 상태 증진 중재를 개발과 해당 중재의 효과를 평가하는 실험 연구의 필요성을 제안한다.

2. 간호 실무

- 1) 간호 실무자들은 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착이 간호 중재를 통해 예방 가능한 것임을 이해할 필요가 있으며 적절한 퇴원 간호 계획 수립의 중요성을 인지하여야 한다. 특히 관상동맥중재술의 경우, 입원기간이 다른 만성질환에 비해 짧아 당뇨병 환자의 심혈관 건강 관리를 위한 교육이 불충분하게 이루어질 수 있으므로 입원 시부터 필요한 중재를 적용하는 것이 중요하다.
- 2) 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착에 영향을 미치는 요인에 대한 인식을 높여 관상동맥술을 받고 퇴원하는 당뇨병 환자를 위한 다학제적 접근을 고려해야

한다. 특히 심장 재활 프로그램의 경우 의사의 처방이 반드시 필요하며 재활팀을 구성하는 다양한 구성원의 협력이 필요하다. 따라서 퇴원 전 심장 재활 프로그램을 참여하지 못한 경우, 퇴원 후 참여를 독려할 필요성이 제기된다.

- 3) 향후 당뇨병 환자의 관상동맥 재협착 위험 요인을 예측 모형에 반영하여 전자의무기록 시스템에 도입한다면 재협착 고위험군을 누락 없이 자동으로 식별할 것을 기대할 수 있다. 이 경우 환자 간호를 위한 시간이나 인력을 효율적으로 활용 가능할 것이다.
- 4) 간호 실무자들은 입원 중 환자의 영양, 운동, 혈당자가측정 등 자기 관리 수준을 파악하고 신체적 기능상태가 낮은 환자에게는 신체적 기능상태를 증진시키기 위해 조기에 운동을 격려해야 할 것이다.

3. 간호 교육

- 1) 의료기관에서 환자를 간호하는 간호 실무자들은 입원 시부터 임상적 지표 뿐 아니라 환자의 건강생활습관, 교육 요구도, 신체적 기능적 상태를 명확하게 사정해야 한다. 특히 당뇨병 환자는 건강생활습관을 포함한 수준 높은 자가 간호가 요구되므로 간호사를 대상으로 당뇨병 환자의 자가 간호에 대한 교육을 제공할 필요가 있다.
- 2) 간호실무자가 시행한 간호 사정, 간호 중재를 정확히 기록할 수 있도록 간호사 대상 교육이 이루어진다면 질 높은 데이터를 바탕으로 한 연구가 용이하게 이루어질 수 있을 것이다.

- 3) 간호사는 환자와 보호자를 대상으로 퇴원 후 적절한 운동, 영양, 수면 등 건강생활습관을 교육하여 관상동맥 재협착을 포함한 부정적인 건강 성과를 예방할 수 있도록 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Alaofè, H., Hounkpatin, W. A., Djrolo, F., Ehiri, J., & Rosales, C. (2021). Knowledge, attitude, practice and associated factors among patients with type 2 diabetes in Cotonou, Southern Benin. *BMC Public Health*, 21(1), 339. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10289-8>
- Alhejily, W. A., & Ohman, E. M. (2012). Repeat revascularization after PCI. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 5(6), 746–747. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.112.974956>
- American Diabetes, A. (2018). 5. Lifestyle management: Standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes Care*, 42(Supplement_1), S46–S60. <https://doi.org/10.2337/dc19-S005>
- American Heart Association. (2015). *Coronary Artery Disease - Coronary Heart Disease*. Retrieved November 13 from <https://www.heart.org/en/health-topics/consumer-healthcare/what-is-cardiovascular-disease/coronary-artery-disease>
- Arnold, S. V., Bhatt, D. L., Barsness, G. W., Beatty, A. L., Deedwania, P. C., Inzucchi, S. E., Kosiborod, M., Leiter, L. A., Lipska, K. J., Newman, J. D., & Welty, F. K. (2020). Clinical management of stable coronary artery disease in patients with type 2 diabetes mellitus: A scientific statement from

the American Heart Association. *Circulation*, 141(19), e779–e806.

<https://doi.org/doi:10.1161/CIR.0000000000000766>

Aronson, D., & Edelman, E. R. (2010). Revascularization for coronary artery disease in diabetes mellitus: angioplasty, stents and coronary artery bypass grafting. *Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders*, 11(1), 75–86.

<https://doi.org/10.1007/s11154-010-9135-3>

Australian Institute of Health and Welfare. (2010). Cardiovascular medicines and primary health care: a regional analysis. *Cardiovascular Disease Series* (32).

<http://www.aihw.gov.au/.../19>

Bae, J. H., Han, K.D., Ko, S.H., Yang, Y. S., Choi, J. H., Choi, K. M., Kwon, H.S., & Won, K. C. (2022). Diabetes Fact Sheet in Korea 2021. *Diabetes & Metabolism Journal*, 46(3), 417–426.

<https://doi.org/10.4093/dmj.2022.0106>

Boyko, E. J., Ahroni, J. H., Stensel, V., Forsberg, R. C., Davignon, D. R., & Smith, D. G. (1999). A prospective study of risk factors for diabetic foot ulcer. The Seattle Diabetic Foot Study. *Diabetes care*, 22(7), 1036–1042.

<https://doi.org/10.2337/diacare.22.7.1036>

Buccheri, D., Piraino, D., Andolina, G., & Cortese, B. (2016). Understanding and managing in-stent restenosis: a review of clinical data, from pathogenesis to treatment. *Journal of thoracic disease*, 8(10), E1150–E1162.

<https://doi.org/10.21037/jtd.2016.10.93>

- Bukhsh, A., Khan, T. M., Sarfraz Nawaz, M., Sajjad Ahmed, H., Chan, K. G., & Goh, B.-H. (2019). Association of diabetes knowledge with glycemic control and self-care practices among Pakistani people with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 12, 1409–1417. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S209711>
- Bus, S. A., Van Netten, J. J., Hinchliffe, R. J., Apelqvist, J., Lipsky, B. A., Schaper, N. C., & Board, I. E. (2020). Standards for the development and methodology of the 2019 International Working Group on the Diabetic Foot guidelines. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36(S1), e3267. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3267>
- Cha, H. J. (2018). Foot care for diabetic patients. *The Journal of Korean Diabetes*, 19(1), 41–45. <https://doi.org/10.4093/jkd.2018.19.1.41>
- Chen, J., Chen, Y., Tian, F., Han, Y., Jing, J., Liu, J., Wang, J., & Zhou, S. (2014). [Predictors of in-stent restenosis in coronary heart disease patients complicating with diabetes mellitus within 2 years after drug-eluting stents implantation]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*, 42(1), 14–18.
- Chen, S.-Y., & Wang, H.-H. (2007). The relationship between physical function, knowledge of disease, social support and self-care behavior in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Nursing Research*, 15(3).

<https://doi.org/10.1097/01.jnr.0000387614.87683.5a>

Cho, J. Y. (2017). Identification of risk factors influencing in-stent restenosis with acute coronary syndrome presentation. *Chonnam Medical Journal*, 53(3), 203–210. <https://doi.org/10.4068/cmj.2017.53.3.203>

Choi, S. W., & Seo, K. B. (2014). 당뇨병성 족부 궤양의 치료. *Journal of Korean Wound Management*, 10(1).

Choi, Y.-I., Kim, W.-H., Park, E.-Y., & Kim, E.-J. (2012). The validity, reliability and discriminative index of the Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI) in stroke patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 13(9), 4119–4125.
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.9.4119>

Corpus, R. A., George, P. B., House, J. A., Dixon, S. R., Ajluni, S. C., Devlin, W. H., Timmis, G. C., Balasubramaniam, M., & O'Neill, W. W. (2004). Optimal glycemic control is associated with a lower rate of target vessel revascularization in treated type II diabetic patients undergoing elective percutaneous coronary intervention. *Journal of the American College of Cardiology*, 43(1), 8–14. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jacc.2003.06.019>

Coyne, K. S., Margolis, M. K., Kennedy-Martin, T., Baker, T. M., Klein, R., Paul, M. D., & Revicki, D. A. (2004). The impact of diabetic retinopathy:

- perspectives from patient focus groups. *Family Practice*, 21(4), 447–453.
<https://doi.org/10.1093/fampra/cmh417>
- de Rekeneire, N., & Volpato, S. (2015). Physical function and disability in older adults with diabetes. *Clinics in geriatric medicine*, 31(1), 51–65.
<https://doi.org/10.1016/j.cger.2014.08.018>
- Hadi, H. A., & Al Suwaidi, J. (2007). Endothelial dysfunction in diabetes mellitus. *Vascular health and risk management*, 3(6), 853–876.
- Hong, S. J., Kim, M. H., Ahn, T. H., Ahn, Y. K., Bae, J. H., Shim, W. J., Ro, Y. M., & Lim, D. S. (2006). Multiple predictors of coronary restenosis after drug-eluting stent implantation in patients with diabetes. *Heart*, 92(8), 1119–1124. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.075960>
- Hood, L., Balling, R., & Auffray, C. (2012). Revolutionizing medicine in the 21st century through systems approaches. *Biotechnology Journal*, 7(8), 992–1001. <https://doi.org/10.1002/biot.201100306>
- Hu, P., Zheng, M., Huang, J., Fan, H.-Y., Fan, C.-J., Ruan, H.-H., Yuan, Y.-S., Zhao, W., Wang, H. H. X., Deng, H., & Liu, X. (2022). Effect of healthy lifestyle index and lifestyle patterns on the risk of mortality: A community-based cohort study [Original Research]. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.920760>
- Hur, K. Y., Moon, M. K., Park, J. S., Kim, S.-K., Lee, S.H., Yun, J.S., Baek, J. H.,

- Noh, J., Lee, B.W., & Oh, T. J. (2021). 2021 Clinical practice guidelines for diabetes mellitus in korea. *Diabetes & Metabolism Journal*, 45(4), 461–481. <https://doi.org/10.4093/dmj.2021.0156>
- Hu, X., Mok, Y., Ding, N., Sullivan, K. J., Lutsey, P. L., Schrack, J. A., Palta, P., & Matsushita, K. (2022). Physical function and subsequent risk of cardiovascular events in older adults: The atherosclerosis risk in communities study. *Journal of the American Heart Association*, 11(17), e025780. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.025780>
- Hwang, D., Park, J., Yang, H.-M., Yang, S., Kang, J., Han, J.-K., Park, K. W., Kang, H.-J., Koo, B.-K., & Kim, H.-S. (2022). Angiographic complete revascularization versus incomplete revascularization in patients with diabetes mellitus. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01488-7>
- International Diabetes Federation. (2016). *Diabetes and cardiovascular disease*. Retrieved November 20 from <https://idf.org/our-activities/care-prevention/cardiovascular-disease/cvd-report/10-diabetes-and-cardiovascular-disease-report.html>
- Jeon, M. Y., Cho, H. J., Park, M., Jin, M. J., & Ha, Y. (2020). A comparative study on risk factors related to patient with recurrent stroke between

- recurrent group and non-recurrent group: Single hospital based cohort study. *Journal of Muscle and Joint Health*, 27(3), 219–228.
<https://doi.org/10.5953/JMJH.2020.27.3.219>
- Jeong, M. H. (2004). Percutaneous coronary intervention for coronary artery disease. *Journal of the Korean Medical Association*, 47(8), 736–757.
<https://doi.org/10.5124/jkma.2004.47.8.736>
- Jiangping, S., Zhe, Z., Wei, W., Yunhu, S., Jie, H., Hongyue, W., Hong, Z., & Shengshou, H. (2013). Assessment of coronary artery stenosis by coronary angiography. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 6(3), 262–268.
<https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.112.000205>
- Jinnouchi, H., Kolodgie, F. D., Romero, M., Virmani, R., & Finn, A. V. (2020). Pathophysiology of coronary artery disease. In *Vessel Based Imaging Techniques* (pp. 211–227). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25249-6_11
- Jung, H. Y., Park, B. K., Shin, H. S., Kang, Y. K., Pyun, S. B., Paik, N. J., Kim, S. H., Kim, T. H., & Han, T. R. (2007). Development of the Korean Version of Modified Barthel Index (K-MBI): Multi-center Study for Subjects with Stroke. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 31(3), 283–297. <http://www.e-arm.org/journal/view.php?number=1478>
- Kim, C. (2016). Overview of cardiac rehabilitation. *Journal of the Korean*

Medical Association, 59(12), 938–946.

<https://doi.org/10.5124/jkma.2016.59.12.938>

Kim, C. (2021). Overview of cardiac rehabilitation and current situations in korea.

Annals of CardioPulmonary Rehabilitation, 1(1), 6–16.

<https://doi.org/10.53476/acpr.2021.1.1.6>

Kim, C., Sung, J., Lee, J. H., Kim, W.-S., Lee, G. J., Jee, S., Jung, I.-Y., Rah, U.

W., Kim, B. O., Choi, K. H., Kwon, B. S., Don Yoo, S., Bang, H. J., Shin,

H.-I., Kim, Y. W., Jung, H., Kim, E. J., Lee, J. H., Jung, I. H., Jung, J.-S.,

Lee, J.-Y., Han, J.-Y., Han, E. Y., Won, Y. H., Han, W., Baek, S., Joa, K.-

L., Lee, S. J., Kim, A. R., Lee, S. Y., Kim, J., Choi, H. E., Lee, B.-J., & Kim,

S. (2019). Clinical practice guideline for cardiac rehabilitation in korea:

Recommendations for cardiac rehabilitation and secondary prevention after

acute coronary syndrome. *Korean Circulation Journal*, 49(11), 1066–1111.

<https://doi.org/10.4070/kcj.2019.0194>

Kim, J. H., Chae, S.-C., Oh, D. J., Kim, H.-S., Kim, Y. J., Ahn, Y., Cho, M. C.,

Kim, C. J., Yoon, J.-H., Park, H.-Y., Jeong, M. H., & Korea Acute

Myocardial Infarction-National Institutes of Health Registry, I. (2016).

Multicenter cohort study of acute myocardial infarction in korea – interim

analysis of the korea acute myocardial infarction registry-national institutes

of health registry –. *Circulation Journal*, 80(6), 1427–1436.

<https://doi.org/10.1253/circj.CJ-16-0061>

Kim, N.C., & Choi, K.O. (2006). The effects of individualized cardiac rehabilitation education for percutaneous coronary intervention (PCI) patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 13(1), 42–49.

Kim, S.Y., & Kim, M. Y. (2017). 경피적 관상동맥중재술을 받은 관상동맥질환자를 위한 맞춤형 교육 · 상담 프로그램의 개발 및 효과. *Korean Journal of Adult Nursing*, 29(5), 547–559.

<https://doi.org/10.7475/kjan.2017.29.5.547>

Kim, Y. H., Her, A.Y., Jeong, M. H., Kim, B.K., Hong, S.J., Kim, S., Ahn, C.M., Kim, J.S., Ko, Y.G., & Choi, D. (2021). Prediabetes versus type 2 diabetes mellitus based on pre-percutaneous coronary intervention thrombolysis in myocardial infarction flow grade in patients with ST-segment elevation myocardial infarction after successful newer-generation drug-eluting stent implantation. *Diabetes and Vascular Disease Research*, 18(1), 1479164121991505. <https://doi.org/10.1177/1479164121991505>

Konstance, R. P., Eisenstein, E. L., Anstrom, K. J., Shaw, L. K., Califf, R. M., Harrington, R. A., Matchar, D. B., Schulman, K. A., & Kong, D. F. (2008). Outcomes of second revascularization procedures after stent implantation. *Journal of Medical Systems*, 32(2), 177–186. <https://doi.org/10.1007/s10916-007-9120-x>

- Korean Diabetes Association. (2021). 2021 당뇨병 진료지침 전문.
<https://www.diabetes.or.kr/bbs/?code=guide&mode=view&number=853&page=1&code=guide>
- Le, N. K., Turnbull, N., Van Dam, C., Khiewkhern, S., & Thiabrithi, S. (2021). Impact of knowledge, attitude, and practices of Type 2 diabetic patients: A study in the locality in Vietnam. *Journal of Education and Health Promotion, 10*, 72. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_712_20
- Lechner, J., O'Leary, O. E., & Stitt, A. W. (2017). The pathology associated with diabetic retinopathy. *Vision Research, 139*, 7–14.
<https://doi.org/10.1016/j.visres.2017.04.003>
- Lee, H.F., Cheng, Y.W., Peng, J.R., Hsu, C.Y., Yang, C.H., Chan, Y.H., & Chu, P.H. (2021). Impact of chronic kidney disease on long-term outcomes for coronary in-stent restenosis after drug-coated balloon angioplasty. *Journal of Cardiology, 78*(6), 564–570. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2021.08.010>
- Lee, H.H., Cho, S. M. J., Lee, H., Baek, J., Bae, J.H., Chung, W.J., & Kim, H. C. (2021). Korea Heart Disease Fact Sheet 2020: Analysis of Nationwide Data. *Korean Circulation Journal, 51*(6), 495–503.
<https://doi.org/10.4070/kcj.2021.0097>
- Lee, H., Lee, M., Park, G., & Khang, A. R. (2022). Prevalence of chronic diabetic

- complications in patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective study based on the National Health Insurance Service-National Health Screening Cohort in Korea, 2002~ 2015. *Korean Journal of Adult Nursing*, 34(1), 39–50. <http://doi.org/10.7475/kjan.2022.34.1.39>
- Lim, P. C., Rajah, R., Lee, C. Y., Wong, T. Y., Tan, S. S. A., & Karim, S. A. (2021). Systematic Review and Meta-Analysis of Diabetes Knowledge among Type 2 Diabetes Patients in Southeast Asia. *Review of Diabetic Studies*, 17(2), 82–89. <https://doi.org/10.1900/rds.2021.17.82>
- Lutz, A. H., Delligatti, A., Allsup, K., Afilalo, J., & Forman, D. E. (2020). Cardiac rehabilitation is associated with improved physical function in frail older adults with cardiovascular disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 40(5), 310–318. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000537>
- Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Barthel index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61–65. <https://doi.org/10.1037/t02366-000>
- Mak, K.-H., Vidal-Petiot, E., Young, R., Sorbets, E., Greenlaw, N., Ford, I., Tendra, M., Ferrari, R., Tardif, J.-C., Udell, J. A., Escobedo, J., Fox, K. M., Steg, P. G., & Investigators, t. C. (2021). Prevalence of diabetes and impact on cardiovascular events and mortality in patients with chronic coronary syndromes, across multiple geographical regions and ethnicities. *European*

Journal of Preventive Cardiology, 28(16), 1795–1806.

<https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwab011>

Mazeika, P., Prasad, N., Bui, S., & Seidelin, P. H. (2003). Predictors of angiographic restenosis after coronary intervention in patients with diabetes mellitus. *American Heart Journal*, 145(6), 1013–1021.

[https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00085-1](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00085-1)

Milojevic, M., Serruys, P. W., Sabik, J. F., Kandzari, D. E., Schampaert, E., van Boven, A. J., Horkay, F., Ungi, I., Mansour, S., Banning, A. P., Taggart, D. P., Sabaté, M., Gershlick, A. H., Bochenek, A., Pomar, J., Lembo, N. J., Noiseux, N., Puskas, J. D., Crowley, A., Kosmidou, I., Mehran, R., Ben-Yehuda, O., Gèneux, P., Pocock, S. J., Simonton, C. A., Stone, G. W., & Kappetein, A. P. (2019). Bypass surgery or stenting for left main coronary artery disease in patients with diabetes. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(13), 1616–1628. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.01.037>

Nikolsky, E., Kosinski, E., Mishkel, G. J., Kimmelstiel, C., McGarry, T. F., Mehran, R., Leon, M. B., Russell, M. E., Ellis, S. G., & Stone, G. W. (2005). Impact of obesity on revascularization and restenosis rates after bare-metal and drug-eluting stent implantation (from the TAXUS-IV trial). *The American Journal of Cardiology*, 95(6), 709–715.

<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.11.020>

- Offord, D. R., & Kraemer, H. C. (2000). Risk factors and prevention. *Evidence-Based Mental Health*, 3(3), 70–71. <http://dx.doi.org/10.1136/ebmh.3.3.70>
- Palmerini, T., Benedetto, U., Biondi-Zoccai, G., Della Riva, D., Bacchi-Reggiani, L., Smits, P. C., Vlachojannis, G. J., Jensen, L. O., Christiansen, E. H., Berencsi, K., Valgimigli, M., Orlandi, C., Petrou, M., Rapezzi, C., & Stone, G. W. (2015). Long-term safety of drug-eluting and bare-metal stents: evidence from a comprehensive network meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(23), 2496–2507. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.04.017>
- Paramasivam, G., Devasia, T., Jayaram, A., Razak, A., Rao, M. S., Vijayvergiya, R., & Nayak, K. (2020). In-stent restenosis of drug-eluting stents in patients with diabetes mellitus: Clinical presentation, angiographic features, and outcomes. *Anatolian journal of cardiology*, 23(1), 28. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2019.72916>
- Park, J. H., Ha, K. H., Kim, B. Y., Lee, J. H., & Kim, D. J. (2021). Trends in cardiovascular complications and mortality among patients with diabetes in South Korea. *Diabetes & Metabolism Journal*, 45(1), 120–124. <https://doi.org/10.4093/dmj.2020.0175>
- Pi, S.H., Rhee, T.M., Lee, J. M., Hwang, D., Park, J., Park, T. K., Yang, J. H., Song, Y. B., Choi, J.H., Hahn, J.Y., Kim, B. J., Kim, B. S., Gwon, H.C., & Choi,

- S.H. (2018). Outcomes in patients with diabetes mellitus according to insulin treatment after percutaneous coronary intervention in the second-generation drug-eluting stent era. *The American Journal of Cardiology*, 121(12), 1505–1511. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.02.034>
- Ploumen, E. H., Pinxterhuis, T. H., Zocca, P., Roguin, A., Anthonio, R. L., Schotborgh, C. E., Benit, E., Aminian, A., Danse, P. W., Doggen, C. J. M., von Birgelen, C., & Kok, M. M. (2021). Impact of prediabetes and diabetes on 3-year outcome of patients treated with new-generation drug-eluting stents in two large-scale randomized clinical trials. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 217. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01405-4>
- Ritsinger, V., Saleh, N., Lagerqvist, B., & Norhammar, A. (2015). High event rate after a first percutaneous coronary intervention in patients with diabetes mellitus: results from the Swedish coronary angiography and angioplasty registry. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 8(6), e002328. <https://doi.org/10.1161/circinterventions.114.002328>
- Seo, D.K. (2021). Etiology, diagnosis, complications, and treatments of diabetic foot. *Journal of Korean Medical Association*, 64(8), 523–528. <https://doi.org/10.5124/jkma.2021.64.8.523>
- Shah, S., Vanclay, F., & Cooper, B. (1989). Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *Journal of clinical epidemiology*, 42(8),

703–709. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(89\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0895-4356(89)90065-6)

Shlofmitz, E., Iantorno, M., & Waksman, R. (2019). Restenosis of drug-eluting stents: a new classification system based on disease mechanism to guide treatment and state-of-the-art review. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 12(8), e007023.

<https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007023>

Song, Z., Yang, R., Wang, W., Huang, N., Zhuang, Z., Han, Y., Qi, L., Xu, M., Tang, Y.-d., & Huang, T. (2021). Association of healthy lifestyle including a healthy sleep pattern with incident type 2 diabetes mellitus among individuals with hypertension. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 239. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01434-z>

Statistics Korea. (2022). *Causes of Death Statistics in 2021*. https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/3/index.board?bmode=read&aSeq=420717&pageNo=&rowNum=10&amSeq=&sTarget=&sTxt=

Stolker, J. M., Cohen, D. J., Kennedy, K. F., Pencina, M. J., Lindsey, J. B., Mauri, L., Cutlip, D. E., & Kleiman, N. S. (2012). Repeat Revascularization After Contemporary Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 5(6), 772-782. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.967802>

Sun, H., Saeedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., Duncan, B. B.,

- Stein, C., Basit, A., Chan, J. C., & Mbanya, J. C. (2022). IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice*, 183, 109119.
- Thomas Randal, J., Balady, G., Banka, G., Beckie Theresa, M., Chiu, J., Gokak, S., Ho, P. M., Keteyian Steven, J., King, M., Lui, K., Pack, Q., Sanderson Bonnie, K., & Wang Tracy, Y. (2018). 2018 ACC/AHA Clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(16), 1814–1837.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.01.004>
- Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*, 75(6), 1334–1357.
<https://doi.org/doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
- Wang, J.-L., Qin, Z., Wang, Z.-J., Shi, D.-M., Liu, Y.-Y., Zhao, Y.-X., Yang, L.-X., Cheng, W.-J., & Zhou, Y.-J. (2018). New predictors of in-stent restenosis in patients with diabetes mellitus undergoing percutaneous coronary intervention with drug-eluting stent. *Journal of Geriatric*

Cardiology: JGC, 15(2), 137. <https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2018.02.011>

Wihanda, D., Alwi, I., Shatri, H., & Mudjaddid, E. M. E. (2015). Factors associated with in-stent restenosis in patients following percutaneous coronary intervention. *Acta Medica Indonesiana*, 47(3). <https://actamedindones.org/index.php/ijim/article/view/34>

Wilson, S., Mone, P., Kansakar, U., Jankauskas, S. S., Donkor, K., Adebayo, A., Varzideh, F., Eacobacci, M., Gambardella, J., Lombardi, A., & Santulli, G. (2022). Diabetes and restenosis. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01460-5>

Wöhrle, J., Scheller, B., Seeger, J., Farah, A., Ohlow, M.-A., Mangner, N., Möbius-Winkler, S., Weilenmann, D., Stachel, G., Leibundgut, G., Rickenbacher, P., Cattaneo, M., Gilgen, N., Kaiser, C., & Jeger, R. V. (2021). Impact of diabetes on outcome with drug-coated balloons versus drug-eluting stents: The basket-small 2 trial. *Journal of the American College of Cardiology: Cardiovascular Interventions*, 14(16), 1789–1798. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.06.025>

World Health Organization. (2016). *Global report on diabetes*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>

Yang, C. D., Shen, Y., Lu, L., Yang, Z. K., Hu, J., Zhang, R. Y., Shen, W. F., Ding,

- F. H., & Wang, X. Q. (2020). Visit-to-visit HbA1c variability is associated with in-stent restenosis in patients with type 2 diabetes after percutaneous coronary intervention. *Cardiovascular Diabetology*, 19(1), 133. <https://doi.org/10.1186/s12933-020-01111-7>
- Yang, Y., Hyun, J., Lee, J., Kim, J. H., Lee, J. B., Kang, D.-Y., Lee, P. H., Ahn, J.-M., Park, D.-W., & Park, S.-J. (2021). Effectiveness and safety of contemporary drug-eluting stents in patients with diabetes mellitus. *Journal of American College of Cardiology: Asia*, 1(2), 173–184. <https://doi.org/10.1016/j.jacasi.2021.07.009>
- Yazaki, Y., Iijima, R., Nakamura, M., & Sugi, K. (2011). Relationship between renal function stage and clinical outcomes after paclitaxel-eluting stent implantation. *Journal of cardiology*, 57(1), 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2010.10.005>
- Yi, M., Tang, W.-h., Xu, S., Ke, X., & Liu, Q. (2022). Investigation into the risk factors related to in-stent restenosis in elderly patients with coronary heart disease and type 2 diabetes within 2 years after the first drug-eluting stent implantation [Original Research]. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.837330>
- Yujeong, K. (2022). Health-Related Quality of Life in Patients With Coronary Artery Disease Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: A Cross-

Sectional Study. *Journal of Nursing Research*, 30(1), e186.

<https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000465>

Zhao, L.-P., Xu, W.-T., Wang, L., Li, H., Shao, C.-L., Gu, H.-B., Chan, S.-P., Xu, H.-F., & Yang, X.-J. (2015). Influence of insulin resistance on in-stent restenosis in patients undergoing coronary drug-eluting stent implantation after long-term angiographic follow-up. *Coronary Artery Disease*, 26(1), 5–10. <https://doi.org/10.1097/mca.0000000000000170>

강미령. (2014). *제 2 형 당뇨병환자의 심리적 인슐린저항성, 당뇨병지식, 자기효능감과의 상관관계*. 연세대학교 간호대학원]. 서울.

<https://ir.ymlib.yonsei.ac.kr/bitstream/22282913/134909/1/T013153.pdf>

건강보험심사평가원. (2017). *의·치과_수가파일(2.1_기준)_전체판_포함*.

<https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020002000100&brdScnBltno=4&brdBltNo=6308>

김인수, 한재복, 장성주, & 장영일. (2010). 약물용출 스텐트를 이용한 관상동맥중재술 후 재협착의 독립적 예측인자에 관한 연구: MDCT calcium-scoring 시행 환자 대상으로. *방사선기술과학*, 33(1), 37–44.

대한비만학회. (2022). *2020 비만진료지침 Quick reference guideline*. Retrieved

December 2 from

http://general.kosso.or.kr/html/user/core/view/reaction/main/kosso/inc/data/Quick_reference_guideline.pdf

보건복지부. (2018). 제 1 차 심뇌혈관질환관리 종합계획 [2018~2022]. Retrieved

December 2 from

http://www.mohw.go.kr/upload/viewer/skin/doc.html?fn=1553568073368_20190326114113.pdf&rs=/upload/viewer/result/202301/

정찬희. (2020). 당뇨병에서 심뇌혈관질환 예방과 관리. *주간 건강과 질병*, 13(37), 2744–2749.

http://www.cdc.go.kr/filepath/boardSyview.es?bid=0034&list_no=368364&seq=1

한정희, & 염영희. (2012). 노인의 식습관, 일상생활수행능력 및 건강행위가 구강건강 관련 삶의 질에 미치는 영향. *기본간호학회지*, 19(2), 179–189.

<https://doi.org/10.7739/jkafn.2012.19.2.179>

허규연. (2021). 2021 당뇨병 진료지침: 약물치료 및 Korean Diabetes Association Support System. *Journal of Korean Diabetes*, 22(4), 250–258.

<https://doi.org/10.4093/jkd.2021.22.4.250>

부록 1. 연구에 포함하는 전자의무기록 항목

Domain	Variable	Description	EMR data source
일반적 특성	나이	시술일 기준 연령 (years)	대상명단
	결혼 여부	결혼 유;무	간호정보조사
	교육 수준	고졸 이하;대학졸 이상	간호정보조사
	직업	직업 유;무	간호정보조사
임상적 특성	활력징후	혈압	활력징후
	동반질환	심혈관질환 유;무	대상진단정보, 퇴원요약지
	약물 치료	퇴원 약물 개수	퇴원요약지
	검사 결과	HbA1c	검사결과
관상동맥중재술	Stent 혈관 개수	Stent 삽입 혈관 개수	검사결과
관련 특성	협착 혈관 개수	협착된 관상동맥혈관 개수	검사결과
건강 행위 관련 특성	음주력	무;금주;음주중	간호정보조사
	흡연력	무;금연;흡연중	간호정보조사
	운동 여부	운동 여부	간호정보조사
	영양	영양지표평가	영양검색결과
	체질량 지수	Kg/m ²	영양검색결과
	수면	수면 장애 유;무	간호정보조사
	건강 교육	심혈관 교육 여부	처방이력(교육)
	기능평가점수	Modified Barthel Index	간호정보조사

부록 2. IRB 승인서



연세의료원 세브란스병원 연구심의위원회

Yonsei University Health System, Severance Hospital, Institutional Review Board

서울특별시 서대문구 연세로 50-1 (우) 03722

Tel.02 2228 0430~4, 0450~4 Fax.02 2227 7888~9 Email. irb@yuhs.ac

심 의 일 자 2022년 9 월 26 일
접 수 번 호 2022-2506-001
과 제 승 인 번 호 4-2022-1011

세브란스병원 연구심의위원회의 심의 결과를 다음과 같이 알려 드립니다.

Protocol No.

연구 제 목 당뇨병 환자의 전자의무기록 기반 관상동맥 재협착 관련 간호 요인

연구 책 임 자 오익금 / 세브란스병원 간호학과

의 례 자 (학)연세대학교

연구 예정 기간 2022.09.26 ~ 2023.03.25

지속심의 빈도 면제

과 제 승 인 일 2022.09.26

위험 수준 Level I 최소위험

심의 방법 신속

심의 유형 신규과제

심의 내용
- 연구계획서 (국문)
- 증례기록서
- 연구책임자 이력 및 경력에 관한 사항

심의 위원회 제8위원회

참 석 위 원 제8위원회 신속심의자

심의 결과 승인

심의 의견 -

Ver 5.0 / 누적 출력 횟수 1

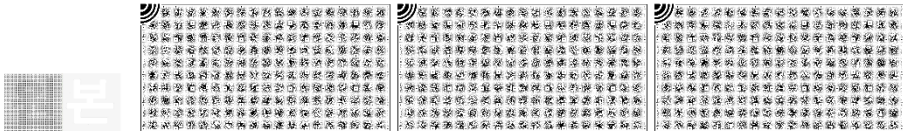
Severance Hospital [2020-05-24] 1/3



※ 본 통보서에 기재된 사항은 세브란스병원 연구심의위원회의 기록된 내용과 일치함을 증명합니다.
※ 세브란스병원 연구심의위원회는 국제 임상시험 통일안 (ICH-GCP), 임상시험 관리기준 (KGCP), 생명윤리 및 안전에 관한 법률을 준수합니다.
※ 연구책임자 및 연구담당자가 IRB위원인 경우, 해당 위원은 위 연구의 심의과정에 참여하지 않았습니다.

연세의료원 세브란스병원

연구심의위원회 위원장



<Abstract>

**Risk factors for Coronary Artery Restenosis in Diabetic Patients:
Based on Medical Data**

Oh, Sunyoung

Department of Nursing

The Graduate School

Yonsei University

Background: Over the past few decades, the incidence and prevalence of diabetes have rapidly increased and become a leading cause of death in Korea. The prevalence of overweight and obesity, unhealthy eating diets, and aging society have affected the rapidly soaring diabetic population. Among the cause of death in the diabetes population, coronary artery disease ranked 4th, which led to increased healthcare utilization with unnecessary health expenditure. Percutaneous coronary intervention (PCI) is one of the most effective treatments for coronary artery disease, with a high success rate. However, restenosis is a common complication after PCI, associated with higher mortality and repeated revascularization; hence, identifying the risk factors is essential for the primary prevention of restenosis.

Purpose: This retrospective survey aimed to identify the risk factor of coronary artery restenosis within three years in patients with diabetes.

Method: We used the electronic medical record (EMR) of diabetic patients who underwent PCI between January 1st, 2013, and August 31st, 2019. The general characteristics, clinical characteristics, PCI-related characteristics, and health

behavior-related characteristics of these patients were analyzed. Only the data from the first admission were analyzed, and the data from readmission period or outpatient data were not included. We used binary logistic regression analysis to identify risk factors.

Results: Among the 2429 patients who underwent PCI between January 1st, 2013, and August 31st, 2019, 190 patients developed restenosis and underwent repeated revascularization. The mean age of restenosis patients was 65 years, and 28% of the patient included in this study were women. The HbA1c was 7.4%, and 66.3% of patients had cardiovascular comorbidity (hypertension, cerebrovascular disease, heart failure, peripheral artery disease). The risk factors of restenosis were the number of diseased vessels (OR=3.897, 95% CI [2.428-6.254], $p<0.001$), physical function (OR=1.516, 95% CI [1.097-2.094], $p=0.012$), and cardiovascular disease health education (OR=0.547, 95% CI [0.303-0.986], $p=0.045$).

Conclusion: The number of diseased vessels, physical function, and cardiovascular disease health education were the risk factor of coronary restenosis within three years. These results can be helpful in preventing diabetic patients' restenosis in clinical settings.