

의식하 진정 대장내시경 검사 중 복부통증 관련 요인

안지현¹ · 정인숙²

부산대학교병원 간호부¹, 부산대학교 간호대학²

Abdominal Pain and Related Factors in Patients Undergoing Colonoscopy Under Conscious Sedation

Ahn, Jihyun¹ · Jeong, Ihn Sook²

¹Department of Nursing, Pusan National University, Busan

²College of Nursing, Pusan National University, Busan, Korea

Purpose: This study aimed to determine the severity of patients' abdominal pain symptom during and post-colonoscopy under conscious sedation and to determine associations between abdominal pain and demographic and colonoscopic characteristics. **Methods:** Cross-sectional study was conducted on 115 outpatients undergoing colonoscopy under conscious sedation in a single tertiary hospital. Pain symptom was evaluated 10 times through nonverbal behavioral observation tool with score from 0 to 20. Pain severity was analyzed with descriptive statistics, and abdominal pain-related factors were determined via multiple logistic regression. **Results:** Mean peak pain score was 7.43 out of 20 points during colonoscopy and 34 patients (29.6%) showed peak pain score of over 10 points. Based on multiple logistic regression, female gender (odds ratio=2.85), concern before colonoscopy (odds ratio=1.02), and time to cecum (odds ratio=1.12) were significantly related with abdominal pain during colonoscopy under conscious sedation. **Conclusion:** Based on the results obtained, nurses should inform colonoscopy candidates of potential abdominal pain during colonoscopy under conscious sedation. In addition, nurses should consider nursing interventions including warm pack application to effectively relieve abdominal pain during colonoscopy in candidates with presence of risk factors.

Key Words: Colonoscopy, Abdominal pain, Conscious sedation

서 론

1. 연구의 필요성

대장내시경 검사는 대장암을 비롯한 과민성 장증후군, 염증성 장질환, 계실 질환 등 다양한 대장 질환을 육안으로 확인하고 조직 생검을 통해 진단하는 데 필수적인 검사이며, 특히 대

장암의 발생 이전 단계인 '용종'을 등을 제거함으로써 대장암 발생을 예방할 수 있는 간단하고 유용한 검사이다[1]. 대장내시경 검사와 같은 조기 검진을 통해 대장암은 조기 발견과 치료를 시행함으로써 대장암 발생과 이로 인한 사망을 줄일 수 있다[2]. 그러나 대장내시경 검사 중에 대장 안으로 내시경을 삽입하고 공기를 주입하면서 복부 팽만감이나 복부통증과 같은 불편감이 발생한다[3]. 선행연구에서 대장내시경 검사시 발생하

주요어: 대장내시경, 복부통증, 의식하 진정

Corresponding author: Jeong, Ihn Sook

College of Nursing, Pusan National University, 49 Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea.
Tel: +82-51-510-8342, Fax: +82-51-510-8308, E-mail: jeongis@pusan.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 안지현의 석사학위논문 일부를 발췌한 것임.

- This manuscript is based on a part of the first author's master thesis from Pusan National University.

투고일: 2018년 3월 27일 / **심사완료일:** 2018년 5월 10일 / **게재확정일:** 2018년 6월 2일

는 복부통증은 0~10점 범위의 숫자 평정 척도 또는 시각적 상사 척도에서 3~6.9점으로 나타나 경증-중등도 수준으로 보고하였다[4-6]. 대장내시경 검사 시작 후 4~6분 사이에 통증이 높게 발생하고 이는 대부분 에스상결장과 관련하여 나타나고, 이후의 검사 과정에서는 통증이 감소한다고 하였다[5]. 일 연구에서 대상자는 대장내시경 검사 중 복부통증을 근육 경련, 치과 치료 시 드릴링할 때와 같은 통증, 위가 더부룩함, 일부 여성에서는 분만통과 비교하여 지각한 통증을 보고하였다[6].

대장내시경 검사로 인한 복부통증이나 불편감은 다음 대장내시경 검사에 대한 수검 의지를 감소시키고[7-9], 이는 조기 검진 및 진단, 치료시기를 지연시키고 결국 매우 침습적인 시술을 받게 되거나 중요한 치료 기회를 상실하게 한다[10]. 선행연구에 따르면, 대장내시경 검사 경험이 없는 대상자가 대장내시경 검사를 받지 않는 이유 중 46.6%로 가장 높은 빈도를 차지한 것이 대장내시경 검사 관련 복부통증이나 불편감이었다. 또한 대장내시경 검사 경험이 있는 대상자의 25.4%는 추후에 대장내시경 검사를 재수검하지 않겠다고 하였으며, 재수검 거부 이유의 55.8%가 대장내시경 검사 관련 복부통증 또는 불편감이었다[11].

최근에는 대장내시경 검사 시의 불안이나 통증 등을 줄이고 대상자가 편하게 검사를 받을 수 있도록 미다졸람(midazolam)이나 프로포폴(propofol) 등의 진정 약물을 사용하는 의식하 진정(conscious sedation) 상태에서 대장내시경 검사가 흔히 실시되고 있다[12,13]. 의식하 진정은 환자의 호흡과 심혈관 기능이 잘 유지되고 언어나 가벼운 자극에도 의도적인 반응을 보일 수 있는 진정 수준으로 반복적이거나 통증이 있는 자극에 반응을 보일 수 있는 상태이다[14,15]. 이에 따라, 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 대상자라 하더라도 검사 중 발생하는 복부통증이나 불편감을 지각하고 이에 대한 반응을 보일 수 있다. 그러나, 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 실시하는 경우 의료인들은 대장내시경 검사로 인한 복부통증이나 불편감이 감소될 수 있다고 판단하며, 이로 인해 의식하 진정 상태에서의 대장내시경 검사에 따른 복부통증 발생에 대한 문제점은 간과하고 있는 실정이다. 그러나, 선행연구에서도 진통제 투여군, 진통·진정제 투여군, 약물 비투여군 사이에서 대장내시경 검사 중 지각된 복부통증 수준에는 유의한 차이가 없는 것으로 보고하였다[16]. 이에 따라, 의식하 진정 상태에서의 대장내시경 검사에 따른 복부통증 수준은 어느 정도이며, 어떠한 요인이 관련되는 지에 대해 파악할 필요가 있다.

현재까지 대장내시경 검사시 발생하는 복부통증을 경감시키고자 관련 요인을 확인하기 위해 다양한 연구들이 수행되어

왔다. 선행연구를 통해 확인된 관련 요인 중 인구학적 요인으로 는 여성[5,17,18], 40세 이하 연령[18,19], 복부 및 골반수술기왕력, 낮은 체질량지수[17,18], 이전 검사 시 통증 경험[20], 검사 전 불안, 검사 전 복부통증[20], 설사, 염증성 장질환 등 소화기계 증상[17-19]등이 있었다. 검사 관련 요인으로는 불량한 장정결상태[18,21], 맹장 도달 시간 및 검사 소요시간 지연[5,18,19,22] 등이 있었다. 그러나, 이런 선행연구는 대부분 비진정 상태[6,17,20-22]에서 대장내시경 검사를 받은 대상자의 복부통증을 측정하여[5,6,17,20-22] 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 대상자의 복부통증 수준을 파악하는데 한계가 있었다. 또한 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받은 대상자의 복부통증을 측정하는 연구는 검사 후의 복부통증을 측정하였고[4,16,19] 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사 중에 발생하는 복부통증 수준을 파악하는 연구는 거의 없는 실정이었다.

따라서, 본 연구는 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 환자를 대상으로 진정제나 진통제 투여로 간과하기 쉬운 복부통증 수준을 비언어적 통증행동 관찰도구[23]로 측정하고 관련 요인을 분석하는데 목적이 있으며, 구체적인 연구목표는 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성과 대장내시경 검사 관련 특성을 파악한다.
- 대장내시경 검사 중 발생하는 대상자의 복부통증 수준을 파악한다.
- 대상자의 일반적 특성과 검사 관련 특성에 따른 복부통증 수준을 파악한다.
- 대장내시경 검사 중 발생하는 복부통증의 관련 요인을 확인한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 환자를 대상으로 대장내시경 검사 중 발생하는 복부통증 수준과 관련 요인을 분석하기 위한 관찰과 설문조사를 병행한 조사연구이다.

2. 연구대상

연구대상자는 B광역시에 소재하는 P대학교병원 소화기병

센터 내시경 검사실에서 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 만 20세 이상 성인으로, 설문조사를 위한 의사소통이 가능하고 시각, 청각, 언어, 정신 장애가 없으며, 본 연구의 목적을 이해하고 자발적인 참여에 동의한 자이다. 단, 대장내시경 검사에 실패하여 당일 재검사하는 자와 대장내시경검사 시간이 1시간 이상 경과한 자는 제외하였다.

대상자 수 산정은 G*Power 3.1.9.2 프로그램을 이용하였으며, 로지스틱 회귀분석에서의 표본수 산정방법에 따라 유의수준 α 는 .05, 검정력(1- β)=.90, 오즈비=1.89로 하였을 때 필요한 대상자 수는 107명이었다. 오즈비는 Park 등[8]의 연구에서 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 대상자 646명을 대상으로 통증이 없는 집단(n=304), 통증이 있는 집단(n=342)으로 나누어 다중 로지스틱 회귀분석으로 분석한 결과, 여성은 남성에 비해 통증 발생이 1.89배 높다는 결과에 근거하였다. 검사 중 탈락률 10.0%를 고려하여 119명을 선정하였고, 검사 후 복부통증 평가가 어려웠던 4명을 제외한 115명의 자료를 분석에 활용하였다.

3. 연구도구

연구도구는 구조화된 조사지로 일반적 특성, 대장내시경 검사 관련 특성, 복부통증 수준 등 3가지로 구성되었다.

1) 일반적 특성

일반적 특성은 대장내시경 검사 시 복부통증에 대한 선행 연구에서 고려된 변수인 성별[5,17,18], 연령[18,19], 체질량 지수[17,18], 허리-엉덩이둘레비[24], 수술기왕력[17,18]으로 복부수술기왕력 유무, 복부수술시기, 복부수술종류 등을 포함하였다.

2) 대장내시경 검사 관련 특성

대장내시경 검사 관련 특성은 과거에 실시한 검사와 현재 실시한 검사 관련 특성으로 구분하였다. 과거 대장내시경 검사 관련 특성은 이전 대장내시경 검사 경험 유무, 이전 대장내시경 검사 횟수, 이전 검사 시 경험한 통증으로 구성하였다. 이 중, 이전 검사 시 경험한 통증은 100 mm 시각적 상사 척도로 한쪽 끝의 0은 '통증 없음', 다른 쪽 끝 100은 '가장 심한 통증'으로 설정하고 환자가 느끼는 통증 수준을 스스로 100 mm의 직선상에서 표시하도록 구성하였다.

현재 실시한 대장내시경 검사 관련 특성은 검사 목적, 검사 전 복부통증 유무와 수준, 검사 전 긴장, 걱정, 불안, 그리고 검

사 중 사용한 진정제와 진통제와 용량, 검사담당의사, 대장캡 사용여부, 대장내 감압을 위한 재삽입여부, 재삽입 부위, 검사 시작 시간, 맹장 도달 시간, 재삽입 시작 시간, 검사 종료 시간, 검사 중 통증 평가(삽입, 회수 시), 장청결 상태, 삽입 난이도, 배누르기 실시여부, 자세변경여부, 조직생검여부, 용종절제술여부 등 22항목으로 구성하였다.

이 중 검사 전 긴장, 걱정, 불안은 100 mm의 시각적 상사 척도로 각각 기록하도록 구성하였으며, 한쪽 끝의 0은 '긴장, 걱정, 불안 없음', 다른 쪽 끝 100은 '가장 심한 긴장, 걱정, 불안'으로 설정하여 대상자가 느끼는 수준을 표시하도록 구성하였다. 재삽입 부위는 대장내 감압하기 위해 내시경 선단부가 도달한 삽입 부위로 내시경 모니터를 보면서 검사사의 확인하여 기록하였고 맹장 도달 시간에서 검사 시작 시간을 빼어 맹장 도달하기까지의 소요시간을, 검사 종료 시간에서 검사 시작 시간을 빼어 검사소요시간을, 검사 종료 시간에서 재삽입 시작 시간을 빼어 재삽입 소요시간을 계산하도록 구성하였다. 삽입 난이도는 맹장 도달이 얼마나 잘 이루어지는지 평가하는 것으로 내시경을 최소한으로 회전하여 맹장에 쉽게 도달하면 매우 쉬움, 내시경을 최소한으로 회전하고 각을 만들어 맹장에 도달하면 약간 쉬움, 맹장에 도달하나 반복적으로 내시경 회전과 각을 만들면 약간 어려움, 반복적인 내시경 회전에 도달이 어려우면 매우 어려움으로 분류하다.

3) 복부통증 수준

복부통증 수준은 의식하 진정 상태의 대상자가 자발적으로 통증수준을 말로 표현하지 못하므로 비언어적 통증행동 관찰 도구를 이용하였다. 본 연구에서 사용한 관찰도구는 Lee [23]가 질점 삽입시 통증수준을 측정하기 위해 사용한 5단계 4개 영역(안면변화, 자세변화, 성음변화, 발한정도)의 척도이다. 안면변화는 1점 '표정이 평상시와 같다'에서 5점 '안면근육이 떨리고 몹시 찡그린 상태', 자세변화는 1점 '자세가 바르게 누워있다'에서 5점 '다리와 팔에 힘을 주어 끈게 펴고 엉덩이를 들며 움직임이 많아진다', 성음변화는 1점 '아무런 소리를 내지 않는다'에서 5점 '크게 소리를 지른다', 발한정도는 1점 '전혀 없다'에서 5점 '이마나 얼굴 부위에 땀방울을 자주 닦아내야 한다'이다. 각 영역별로 1~5점까지 점수를 부여하며 총점은 최저 4점에서 최고 20점까지 분포하고 점수가 높을수록 복부통증 수준이 높음을 의미한다. Lee [23]의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .80이었고, 본 연구에서의 신뢰도 Cronbach's α 는 .80이었다. 본 연구에서 복부통증 수준은 관찰 부위에 상관없이 최대 통증 수준을 보인 값을 의미한다.

4. 연구진행

P대학교병원 연구윤리심의위원회(H-1611-007-049)의 승인을 받은 후 연구대상기관 내시경 검사실의 부서장의 승인하에 진행하였으며, 구체적인 진행절차는 다음과 같았다.

1) 연구보조원 훈련

연구보조원은 대장내시경 검사실에 근무하는 대장내시경 검사 접수담당 간호사 1인이며 대상자의 일반적 특성, 시각적 상상척도를 이용한 검사 전 복부통증 수준, 검사 전 긴장, 걱정, 불안에 대한 조사를 담당하였다. 연구시작에 앞서 연구자는 연구보조원에게 연구도구를 이용하여 자료수집방법에 대해 설명하고, 3회 시범적으로 자료수집을 실시하고 피드백을 제공함으로써 연구보조원이 숙련되도록 하였다.

2) 동의취득 및 대장내시경 검사 전 조사

연구자는 대장내시경 검사를 목적으로 *대학교병원 소화기병센터 내시경 검사실을 방문한 사람 중 선정기준에 부합하는 대상자에게 다른 사람들과 공간이 분리된 장소에서 일대일 면담을 통해 연구목적, 연구방법, 신분의 비밀 보장, 예상되는 위험 및 이익, 동의 철회, 보상 등에 대해 설명하고 자발적인 참여에 동의한 대상자에게 서면 동의서를 받았다. 이후 연구보조원이 대상자와의 면담을 통해 대상자의 일반적 특성, 과거 대장내시경 검사 관련 특성, 현재 검사 전 복부통증, 긴장, 걱정, 불안에 대해 조사하였으며, 소요시간은 평균 10분이었다.

3) 대장내시경 검사 중 조사

검사 전 조사가 완료된 연구대상자는 순서에 따라 검사대에서 검사 자세(쇄석위)를 취하면 연구자가 진정제와 진통제를 정맥으로 투여하였다. 진정 약물 투여 2-3분 후부터 검사가 대장내시경 검사를 시작하며, 연구자는 검사가 실시되는 동안 현재 대장내시경 검사 관련 특성과 복부통증 수준을 관찰하고, 연구도구에 기입하였다. 복부통증 수준평가는 총 10회 실시하였는데, 1차 평가는 '항문으로 내시경 삽입 직전 1회', 2차 평가는 '항문에서 맹장으로 내시경을 삽입할 때' 4회로, 현재 대장내시경 검사 관련 특성(진정 상태, 사용 약물 및 용량, 검사의, 대장캡 사용, 대장내 감압을 위한 재삽입 유무, 검사 시작 시간, 맹장 도달 시간, 재삽입 시작 시간, 장 청결상태, 삽입 난이도, 배누르기, 자세변경, 조직생검, 용종절제술)과 함께 내시경을 삽입할 때 다음의 네 부위에서 복부통증 수준을 평가하였다.

- 부위 1- 직장에서 에스상결장으로 진입할 때

- 부위 2- 하행결장에서 횡행결장으로 진입할 때(비장만곡 부를 지날 때)
 - 부위 3- 횡행결장에서 상행결장으로 진입할 때(간만곡 부를 지날 때)
 - 부위 4- 맹장에 진입할 때
- 3차 평가는 '맹장 도달 후 내시경 회수할 때' 4회로 2차와 마찬가지로 내시경을 회수할 때 위의 네 부위에서 복부통증 수준을 평가하였다. 2, 3차 평가 시 내시경을 삽입하고 회수하는 동안 내시경 모니터를 통해 내시경 선단부가 도달한 부위를 확인하고 해당 부위에 내시경 선단부가 위치하였을 때 발생한 복부통증 수준을 평가하였다. 4차 평가는 '항문에서 내시경을 제거한 후' 1회로 하였다. 4차 평가가 완료된 후 대장내시경 검사 종료 시간을 기록하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 22.0 프로그램을 이용하여, 유의수준 α 는 .05에서 양측 검정하였으며, 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성과 대장내시경 검사 관련 특성은 빈도와 백분율 또는 평균과 표준편차로 분석하였다. 일부 변수는 분석에 앞서 새로운 범주로 분류하거나 새로운 변수를 생성하였다. 예로, 체질량지수는 신장과 체중을 측정하여 계산하고 세계보건기구[25]의 분류 체계에 따라 4등급으로 분류한 후 체질량지수에 따른 복부통증 수준을 분석하기 위해 25 미만과 25 이상으로 재범주화하였다. 허리엉덩이비율은 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하여 계산하고 국민고혈압사업단[26]에서 제시한 남성 1.00 미만(정상), 여성 0.85 미만(정상)군과 남성 1.00 이상(복부비만), 여성 0.85 이상(복부비만)군으로 분류하여 대상자의 허리엉덩이비율 특성을 파악한 후 정상과 복부비만으로 재범주화하였다. 삽입 난이도는 '매우 쉬움'과 '약간 쉬움'은 '쉬움'으로, '약간 어려움'과 '매우 어려움'은 '어려움'으로 재범주화하였다. 복부통증 수준은 상위 25.0%에 해당하는 자를 명확히 통증이 있는 것으로 간주하였으며, 이 때 상위 25.0%에 해당하는 복부통증 수준인 10점을 기준으로 10점 이상과 10점 미만으로 범주화하였다.
- 대장내시경 검사 중 연구자에 의해 관찰된 복부통증 수준은 평균과 표준편차를 구하였다. 이 때, 복부통증 수준은 관찰 부위에 상관없이 최대 통증 수준을 보인 값을 사용하였고, 최대 통증을 보인 부위는 빈도와 백분율로 분석

하였다.

- 대상자의 일반적 특성과 검사 관련 특성 복부통증 수준을 분석하기 위해 범주형 자료는 카이제곱분석을 실시하였고, 연속형 변수는 정규성 가정을 만족하지 않아 Mann-whitney U test을 실시하였다.
- 대장내시경 검사 중 복부통증 관련 요인을 파악하기 위해 복부통증 수준에 따른 일반적 특성, 검사 관련 특성을 분석한 결과 유의수준 .05 수준에서 유의했던 변수들을 설명변수로, 복부통증 수준을 10점을 기준으로 10점 이상군과 10점 미만군을 반응변수로 하는 단계적 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

방법은 복강경수술이 52.7%, 수술 부위는 소화기계가 71.7%이며, 복부수술 후 평균 경과기간은 5.67년이었다.

2. 대장내시경 검사 관련 특성

대장내시경 검사 관련 특성은 Table 2와 같다. 과거 대장내시경 검사수진 경험이 있는 사람은 77.4%였고, 수진 횟수는 평균 2.22회이고, 가장 최근 대장내시경 검사 시 평균 복부통증 수준은 100점 만점에 8.26점이었다.

현재 검사 전 평균 복부통증 수준, 긴장, 걱정, 불안은 100점 만점에 각각 2.77점, 긴장은 39.07점, 걱정은 40.42점, 불안은 30.83점이었다. 대상자가 받은 검사 종류는 대장과 위내시경 검사를 함께 받는 경우가 62.6%였고, 대장캡을 사용한 경우는 70.4%, 대장내시경 검사 중 공기 제거를 위한 재삽입을 한 경우는 82.6%였다. 맹장 도달 시간은 평균 7.30분이었고, 검사소요 시간은 평균 20.66분, 재삽입 소요시간은 평균 71.45초이었다. 장 청결상태는 ‘양호’가 47.8%로 가장 많았고 삽입난이도는 ‘약간 쉬움’이 39.1%로 가장 많았다. 검사 중 시행된 술기로 배 누르기 38.3%, 자세변경 6.1%, 조직생검 53.9%, 용종절제술 17.4%의 대상자에서 실시되었다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 평균 연령은 59.56세로 60세 이상이 58.3%였고, 성별은 여성이 58.3%였다. 체질량 지수는 18.5 이상 25 미만인 66.1%로 가장 많았고, 허리 엉덩이 비율이 1.00 미만인 남성이 37.5%, 0.85 이상인 여성이 36.5%였다. 복부수술기왕력이 있는 사람은 52.2%였고, 수술

Table 1. Demographic Characteristics

(N=115)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD		
Age (year)	< 60	48 (41.7)	59.56±13.17		
	≥ 60	67 (58.3)			
Gender	Male	48 (41.7)			
	Female	67 (58.3)			
Body mass index (kg/m ²)	< 18.5 (underweight)	5 (4.3)	23.67±3.85		
	≥ 18.5, < 25 (normal)	76 (66.1)			
	≥ 25, < 30 (overweight)	27 (23.5)			
	≥ 30 (obese)	7 (6.1)			
Waist hip ratio	Male	< 1.00	43 (37.5)	0.92±0.07	
		≥ 1.00	5 (4.3)		
	Female	< 0.85	25 (21.7)		0.90±0.08
		≥ 0.85	42 (36.5)		
History of abdominal surgery	Yes	60 (52.2)			
	No	55 (47.8)			
Method of abdominal surgery (n=60)	Laparoscopy	31 (52.7)			
	Open surgery	29 (48.3)			
Site of abdominal surgery (n=60)	Digestive organs	43 (71.7)			
	Uro-reproductive organs	17 (28.3)			
Post-surgical period (year) (n=60)			5.67±6.47		

3. 대상자의 대장내시경 검사 시 복부통증 수준

대상자의 대장내시경 검사 시 복부통증 수준은 Table 2와 같다. 검사 중 관찰된 최대 통증 수준은 20점 만점에 평균 7.33점이었으며, 삽입 중 최대 통증 수준은 평균 7.43점, 회수 중 최

대 통증 수준은 평균 5.21점이었다. 한편, 검사 중 최대 통증 발생 부위로 삽입 중에는 부위 3 (횡행결장→상행결장)이 33.9%로 가장 많았고, 다음이 부위 2 (하행결장→횡행결장) 31.4%였다. 최대 통증 발생 부위가 대장내시경 삽입중인 경우가 88.1%로 회수할 때보다 더 많이 나타났다.

Table 2. Colonoscopy-related Characteristics and Abdominal Pain (N=115)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
Previous colonoscopy-related characteristics	Previous experience of colonoscopy	No	26 (22.6)
		Yes	89 (77.4)
	Number of previous colonoscopy received (n=89)		2.22±1.29
	Abdominal pain during the latest colonoscopy (n=89)		8.26±23.49
Present colonoscopy-related characteristics	Abdominal pain before colonoscopy		2.77±10.99
	Tension before colonoscopy		39.07±30.49
	Concern before colonoscopy		40.42±29.68
	Anxiety before colonoscopy		30.83±29.55
	Type of endoscopy	Colonoscopy only	43 (37.4)
		Both gastroscopy & colonoscopy	72 (62.6)
	Time to reach cecum (min)		7.30±4.67
	Colonoscope re-insertion time (min) (n=95)		1.19±0.93
	Duration of colonoscopy (min)		20.66±9.55
	Quality of bowel preparation	Excellent	1 (0.9)
	Good	42 (36.5)	
	Fair	55 (47.8)	
	Poor	17 (14.8)	
Technical difficulties	Very easy	29 (25.2)	
	Quite easy	45 (39.1)	
	Quite difficult	36 (31.3)	
	Very difficult	5 (4.3)	
Procedures done during colonoscopy	Abdominal pressure	44 (38.3)	0.91±1.60
	Position change	7 (6.1)	0.11±0.51
	Biopsy	62 (53.9)	1.08±1.39
	Polypectomy	20 (17.4)	0.27±0.75
Abdominal pain	Level of pain	Pretest	4.14±0.74
		During test	
		Total	7.43±2.88
		Insertion	7.33±2.96
		Removal	5.21±1.80
	Posttest	4.13±0.54	
	Site of peak pain (multiple responses)	Rectum→sigmoid colon	16 (13.6)
		Descending→transverse	37 (31.4)
		Transverse→ascending	40 (33.9)
		Ascending→appendix	11 (9.3)
Ascending→transverse		1 (0.8)	
Transverse→decending	2 (1.7)		
Sigmoid colon→rectum	11 (9.3)		

Table 3. Demographic Characteristics by Observed Abdominal Pain Severity

(N=115)

Characteristics	Categories	< 10 (n=81)	≥ 10 (n=34)	x ² or z	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (year)	< 60	31 (64.6)	17 (35.6)	1.36	.244
	≥ 60	50 (74.6)	17 (25.4)		
Gender	Male	41 (85.4)	7 (14.6)	8.88	.003
	Female	40 (59.7)	27 (40.3)		
Body mass index (kg/m ²)	< 18.5 (underweight)	3 (60.0)	2 (40.0)	1.06	.786
	18.5~< 25 (normal)	53 (69.7)	23 (30.3)		
	25~< 30 (overweight)	19 (70.4)	8 (29.6)		
	≥ 30 (obese)	6 (85.7)	1 (14.3)		
Waist-hip rate: Male/Female	< 1.00/ < 0.85	52 (76.5)	16 (23.5)	10.87	.012
	≥ 1.00/ ≥ 0.85	29 (61.7)	18 (38.3)		
History of abdominal surgery	Yes	43 (71.7)	17 (28.3)	0.09	.762
	No	38 (69.1)	17 (30.9)		
Method of abdominal surgery (n=60)	Laparoscopy	24 (77.4)	7 (22.6)	1.05	.307
	Open surgery	19 (65.5)	10 (34.5)		
Site of abdominal surgery (n=60)	Digestive organs	35 (100.0)	8 (0.0)	1.90	.190
	Ruo-reproductive organs	11 (72.4)	6 (27.6)		
Post-surgical period (year) (n=53)		5.41±5.89	6.36±8.06	-0.24 [†]	.807

[†]Mann-Whitney U test.

4. 대상자의 일반적 특성과 검사 관련 특성에 따른 복부 통증 수준

관찰된 복부통증 수준에 따른 대상자의 일반적 특성은 Table 3과 같다. 복부통증 수준을 10점을 기준으로 구분하였을 때, 일반적 특성 중 성별과 허리엉덩이비율에서 두 군간에 유의한 차이를 보였다. 성별에 따라 10점 이상군의 비율을 보면 남성의 14.6%, 여성의 40.3%로 여성에서 유의하게 많았다 ($p=.003$). 엉덩이허리둘레 비율에 따라 10점 이상군의 비율을 보면 남성 1.00 미만(여성 0.85 미만)인 경우 23.5%, 남성 1.00 이상(여성 0.85 이상)인 경우 38.3%로 유의한 차이를 보였다 ($p=.012$).

관찰된 복부통증 수준에 따른 대상자의 검사 관련 특성은 Table 4와 같다. 복부통증 수준을 10점을 기준으로 구분하였을 때, 검사 관련 특성 중 검사 전 걱정, 검사 전 불안, 검사 종류, 맹장 도달 시간, 삽입 난이도, 자세변경에서 두 군간에 유의한 차이를 보였다.

복부통증 10점 이상군에서 검사 전 걱정 52.00점으로 10점 미만군의 35.56점보다 유의하게 높았고($p=.006$), 검사 전 불안은 40.59점으로 10점 미만군의 26.73점보다 유의하게 높았다 ($p=.046$). 대상자가 받은 검사 종류에 따라 10점 이상군의 비율

을 보면 대장내시경만 받은 경우가 41.9%, 대장내시경과 위내시경을 같이 받은 경우가 22.2%로 유의한 차이를 보였으며 ($p=.026$), 맹장도달시간은 10점 이상군에서 9.32분으로 10점 미만군의 6.46분보다 유의하게 길었다($p=.007$). 삽입 난이도에 따라 10점 이상군의 비율을 보면 쉬움이 78.4%인 반면, 10점 미만군에서는 56.1%로 유의한 차이를 보였다($p=.012$). 검사 중 시행된 술기에서 자세변경은 10점 이상군의 71.4%에서 실시된 반면 10점 미만군에서는 28.6%만이 실시되어 유의한 차이를 보였다($p=.012$).

5. 대장내시경 검사 중 복부통증 관련 요인

대장내시경 검사 중 복부통증 관련 요인은 Table 5와 같다. 이변량 분석에서 복부통증 수준에 유의한 차이를 보인 변수를 설명변수로 하여 로지스틱 회귀분석결과 관찰된 복부통증 관련 요인은 성별, 검사 전 걱정, 맹장 도달 시간이었다. 여성이 남성에 비해 10점 이상군이 될 가능성은 2.85배(95.0% CI: 1.07~7.64, $p=.037$), 검사 전 걱정이 1점 증가함에 따라 10점 이상군이 될 가능성은 1.02배(95.0% CI: 1.00~1.03, $p=.047$), 맹장 도달 시간이 1분 증가함에 따라 10점 이상군이 될 가능성은 1.12배(95.0% CI: 1.01~1.23, $p=.030$) 증가하였다.

Table 4. Colonoscopy-related Characteristics according to Observed Abdominal Pain

(N=115)

Characteristics	Categories	< 10 (n=81)	≥ 10 (n=34)	x ² or z	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Previous colonoscopy-related characteristics	Previous experience of colonoscopy				
	No	18 (69.2)	8 (30.8)	0.02	.878
	Yes	63 (70.8)	26 (29.2)		
	Number of colonoscopy received (n=89)	2.14±1.12	2.42±1.63	-0.32 [†]	.748
	Abdominal pain during the latest colonoscopy (n=89)	3.75±14.38	19.80±35.90	-1.64 [†]	.100
Present colonoscopy-related characteristics	Abdominal pain before colonoscopy*	1.33±6.72	6.18±17.06	-1.83 [†]	.067
	Tension before colonoscopy*	35.14±29.38	48.44±31.48	-1.89 [†]	.059
	Concern before colonoscopy*	35.56±28.20	52.00±30.30	-2.73 [†]	.006
	Anxiety before colonoscopy*	26.73±27.64	40.59±32.07	-2.00 [†]	.046
	Type of endoscopy				
	Colonoscopy only	25 (58.1)	18 (41.9)	4.99	.026
	Both gastroscopy & colonoscopy	56 (77.8)	16 (22.2)		
	Time to reach cecum (min)	6.46±3.77	9.32±5.91	-2.68 [†]	.007
	Colonoscopy re-insertion time (min) (n=95)	1.17±0.94	1.23±0.89	-0.62 [†]	.534
	Duration of colonoscopy (min)	19.43±8.18	23.59±11.85	-1.73 [†]	.084
	Quality of bowel preparation				
	Excellent	28 (65.1)	15 (34.9)	1.78	.411
	Good	42 (76.4)	13 (23.6)		
	Poor	11 (64.7)	6 (35.3)		
	Technical difficulties				
	Easy	58 (78.4)	16 (21.6)	6.29	.012
	Difficult	23 (56.1)	18 (43.9)		
	Procedures done during colonoscopy (multiple response)				
	Abdominal pressure	28 (63.6)	16 (36.4)	1.58	.209
	Position change	2 (28.6)	5 (71.4)	6.27	.012
	Biopsy	43 (69.4)	19 (30.6)	0.08	.784
	Polypectomy	15 (75.0)	5 (25.0)	0.24	.623

[†]Mann-Whitney U test.

Table 5. Risk Factors of Fourth Quartile Abdominal Pain during Colonoscopy

(N=115)

Variables	B	OR	95% CI	p
Gender (female=1)	1.05	2.85	1.07~7.64	.037
Concern before colonoscopy	0.02	1.02	1.00~1.03	.047
Time to reach cecum (min)	0.11	1.12	1.01~1.23	.030

OR=odds ratio; CI=confidence interval.

논 의

의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 환자의 관찰된 복부통증 수준은 평균 20점 만점에 7.33점으로 10점 기준으로 약 3.67점에 해당하였고, 10점 미만군은 평균 5.90점(10점 기준 2.95점), 10점 이상군은 평균 11.12점(10점 기준 5.56점)

이었다. Ylinen 등[6]은 비진정 상태에서 대장내시경 검사를 받은 대상자에게 검사 후 언어 평정 척도와 시각적 상사 척도로 복부통증수준을 평가한 결과 경한 통증을 보고한 59.0%에서 통증 중앙값은 2.9점(범위: 0~9.1점)이고, 중등도 이상을 보고한 24.0% 대상자에서 통증 중앙값은 6.9점(범위: 4.3~9.8점)이었다. Elphick 등[5]은 대장내시경을 삽입한 후 매 2분 간격으

로 대상자로 하여금 10점 척도에 복부불편감을 평가한 결과 전 반적인 불편감은 평균 4.7점(중양값 5점)이고, 최고 통증의 평균은 6.9점(중양값 7점)이었다. 이상의 두 연구에서 나타난 복부통증은 본 연구에서 관찰된 복부통증 수준과 거의 유사함을 알 수 있다. 즉, 본 연구는 의식하 진정 상태에서 대장내시경을 받는 대상자임에도 불구하고 비진정 상태에서 대장내시경을 받는 대상자가 경험하는 복부통증과 유사한 정도의 복부통증을 경험한 것으로 나타났다.

본 연구에서 내시경을 삽입할 때가 회수할 때보다 관찰된 최대 통증 발생 빈도가 더 많았는데, 하행결장에서 횡행결장으로 삽입할 때와 횡행결장에서 상행결장으로 삽입할 때 최대 통증이 많이 나타났다. Elphick 등[5]의 연구에서 검사 시작 후 4~6분 사이에 가장 높은 통증을 호소하는 것으로 나타났는데, 이는 본 연구에서 하행결장-횡행결장-상행결장까지 삽입할 때와 비슷한 시점이다. 하행결장-횡행결장에서는 비만곡부, 횡행결장-상행결장에서는 간만곡부를 지나고 이 부위를 지날 때 각이 형성되어 있어 삽입 중 대장이 루프를 형성하면서 삽입이 어려워지고 장간막이 당겨지면서 통증이 발생할 수 있다. 그리고 삽입 시 하행결장은 에스상결장이 당겨 올라오면서 삽입이 어려울 수 있고 횡행결장은 길게 늘어져 있어 삽입 시 루프를 잘 형성하게 되어 삽입이 어려워지고 통증이 발생할 수 있다[27]. 특히 위나 대장 등 복부수술을 받은 경우 주변 장간막과 수술 부위의 유착으로 인해 내시경의 움직임에 방해가 되어 삽입이 어려워지고 통증이 발생할 수 있다[28]. 내시경을 회수할 때는 에스상결장에서 직장으로 회수할 때 관찰된 최대 통증 발생 빈도가 많이 나타났는데, 이는 직장 말단부에서 내시경 선단부를 항문쪽으로 후굴시킬 때 직장 점막에 손상을 주지 않고 직장내 공간을 확보하기 위해 공기를 주입하기 때문에 직장내 팽만감과 관련하여 대상자들이 통증을 더 높게 호소하는 것으로 판단된다.

대장내시경 검사 중 발생하는 복부통증의 관련 요인은 성별, 검사 전 걱정, 맹장 도달 시간이었다. 여성의 통증이 남성보다 높은 것은 여러 선행연구들의 결과와 일치한다. 여성은 해부학적으로 남성보다 대장이 더 길고 횡행결장이 골반부까지 내려와 있으며, 골반이 깊고 둥글고 근육이 적어서 내시경 삽입 시 골반 내에서 대장이 루프를 형성하여 삽입 시간이 지연되고 통증을 더 유발한다고 하였다[5,18,21]. 이것과 같은 맥락으로 수술 부위가 골반내수술인 경우 통증 수준이 더 높게 나왔고 본 연구의 결과와 일치하였다.

다음으로 검사 전 걱정 수준이 높을수록 발생하는 복부통증 수준이 높은 것으로 나타나 Elphick 등[5]이나 Chung 등[17]

의 연구결과와 유사하였다. Elphick 등[5]의 연구에서는 병원 불안 우울 척도(Hospital Anxiety and Depression, HAD)로 측정된 불안이 총 21점 중 11점 이상인 높은 불안을 가진 대상자에서 복부통증이 유의하게 높았고, Chung 등[17]의 연구는 4개 수준의 척도로 측정된 불안에서 3, 4 수준의 높은 불안을 가진 대상자에서 복부통증이 유의하게 높았다. 기질적인 불안이 있거나 이전 대장내시경 검사 시 통증 경험으로 다음 검사 시 통증 발생이 예상되는 대상자의 높은 불안, 걱정, 긴장이 복부통증 수준에 영향을 미치는 것으로 보이고 이런 대상자를 예측하고 불안과 통증을 완화해 줄 수 있는 중재가 필요하다고 할 수 있다.

대장내시경 검사 시 맹장 도달은 성공적인 검사를 수행하는데 중요한 요소로 삽입 난이도와도 관련되어 있고 대장내시경 삽입이 어려울수록 맹장 도달 시간이 지연되어 검사 중 복부통증 수준을 증가시킬 수 있다[28]. 본 연구에서 평균 도달 시간은 7.3분으로 선행연구의 평균 6.5분[17]에서 6.9(범위 2~35)분[21]보다 다소 길었고 삽입어려움이 컸음을 반영한다. 맹장 도달 시간이 길어질수록 높은 수준의 복부통증을 호소할 가능성이 높게 나타나 선행연구와 일치하였다[18,22]. Park 등[18]은 맹장 도달 시간을 8분 이하군과 8분 초과군으로 나누어 비교한 결과, 8분 초과군에서 통증이 유의하게 높은 것으로 나왔고, 맹장 도달 시간이 지연될수록 복부통증 수준이 더 높아지는 것으로 보고하였다. 또한, Takahashi 등[22]은 맹장 도달 시간을 16분 미만과 16분 이상으로 나누어 비교한 결과, 16분 미만에 비해 16분 이상군에서 복부통증 발생이 5.6배 증가하는 것으로 보고하였다.

한편, 삽입 난이도와 자세변경은 선행연구에서 대장내시경 검사 중 복부통증의 관련요인으로 보고되었으며, 본 연구의 단변량 분석에서는 유의한 변수로 확인되었으나, 다중 로지스틱 회귀분석에서는 유의하지 않았다. 삽입 난이도는 선행연구에서 복부통증 수준을 높이는 요인으로 확인되었는데, Park 등[18]의 연구에서 삽입이 기술적으로 어려울수록 통증이 더 높게 나타났다. 또한 Dai 등[30]의 연구는 의식하 진정 환자를 대상으로 미숙련된 검사의가 수행한 대장내시경 검사 시 캡을 사용한 대상자보다 내시경캡을 사용하지 않은 대상자에서 맹장 도달 시간이 유의하게 지연되었고 복부통증 수준이 더 높은 것으로 나왔으나 본 연구에서 캡 사용은 복부통증 수준과 유의한 관계가 없었다. 본 연구에서 단변량 분석결과 대상자의 자세변경이 있는 경우 더 높은 수준의 복부통증을 보였다. 이러한 결과는 자세변경으로 인한 통증이 발생했다기보다 대상자에 따라 삽입이 어려운 경우 자세를 변경함으로써 대장내시경 삽입

을 좀 더 용이하게 하도록 하는 보조적인 수단으로써 삽입의 난이도와 관련하여 유의하게 나온 것으로 생각된다.

이상의 본 연구는 대장내시경 검사와 관련한 간호현장에서 다음과 같이 활용될 수 있다. 첫째, 대장내시경 검사 전 대상자에게 과거 복부수술 경험이 있는지를 질문하고, 복부수술 경험이 있는 경우 의식하 진정상태임에도 불구하고 통증을 경험할 있음을 설명할 필요가 있다. 또한 통증의 수준은 내시경을 삽입하는 경우 특히 검사 시작 후 4~6분 사이에 가장 높으며, 회수할 때는 상대적으로 덜 통증이 있음을 교육할 수 있다. 둘째, 최근의 체계적 문헌고찰에서 대장내시경검사 중 따듯한 물을 주입하는 경우 공기주입에 비해 대상자가 지각하는 통증이 매우 유의하게 감소하였음[29]을 감안할 때, 복부근 긴장완화를 위해 검사전 대기시간동안 복부에 온요법을 적용하는 하는 것도 고려할 수 있다.

본 연구는 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 사람을 대상으로 검사 중 관찰된 복부통증 수준과 대상자가 검사 중 지각된 복부통증 수준을 평가함으로써 검사 중 발생하는 복부통증 수준과 여러 관련 요인을 확인하였다. 특히 여성, 검사 전 긴장이나 걱정 수준이 높은 사람들과서 검사 중 복부통증 수준이 더 높게 발생할 것을 예상하고 이들에 대한 주의깊은 통증 사정과 관리가 이루어져야 할 것이다. 그리고 검사 중 맹장 도달 시간이 지연되는 경우 대장내시경 검사 중 복부통증 수준이 더 높게 발생할 수 있고, 맹장 도달 시간을 지연시키는 요인들로 보고되고 있는, 높은 연령, 여성, 낮은 체질량지수, 불량한 장청결상태 등의 요인들을 가진 사람들에게 대해서도 주의깊은 통증 관리가 이루어져야 할 것이다. 또한, 검사 전 복부통증이나 과민성 장질환, 골반내 수술기왕력은 대장내시경 검사 전에 확인할 수 있는 요인들로 이러한 요인들을 가진 대상자도 검사 중 복부통증 수준이 높을 수 있다는 것을 예상하고 통증 관리가 이루어져야 할 것이다. 이로써, 복부통증의 관련 요인으로 확인된 요인들을 가진 대상자들의 대장내시경 검사 중 통증을 완화하기 위한 간호중재를 개발하고 적용하는 연구가 필요하다.

본 연구는 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 대상자의 복부통증 수준과 관련 요인을 파악한 연구가 매우 부족한 실정에서 이에 대한 연구를 수행하였다는 점에 의의가 있다. 그러나 다음과 같은 몇 가지 제한점이 있어 결과를 해석하는데 주의가 필요하다. 첫째, 본 연구는 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받은 사람을 대상으로 분석하였는데, 일부 대상자는 의식하 진정에서 조기에 회복한 상태에서 통증 수준이 평가되었을 가능성이 있다. 특히, 본 연구에서는 위내시경과 대장내시경을 동시에 실시한 대상자가 62.6%로 다수를 차지

하고 있었는데, 위내시경 후 대장내시경을 순차적으로 실시하는 경우 의식하 진정에서 일부 회복된 상태에서 대장내시경이 진행될 수 있어 진정 약물의 효과가 대장내시경만 받는 사람과는 차이가 있을 수 있다. 추후 연구에서는 검사 중 의식하 진정 수준 평가와 함께 통증 행동 관찰과 통증 수준을 분석할 것을 제안한다. 둘째, 본 연구에서는 비언어적 통증행동 관찰도구를 이용하여 연구자가 직접 복부통증 수준을 관찰하였다. 연구자는 자료수집에 앞서 비언어적 통증행동 관찰도구의 사용을 충분히 숙지하고, 가능한 정확하고 객관적으로 통증행동을 관찰하고자 하였으나, 연구자 측정편견이 개입되었을 가능성을 배제하기는 어렵다. 셋째, 과민대장증후군을 포함하여 대장내시경 삽입으로 대장의 통증 민감성을 높일 수 있는 기저질환 상태를 측정하지 못하였다. 추후 연구에서는 대장의 통증 민감성을 높일 수 있는 기저질환에 대한 자료수집과 분석이 함께 수행되어야 할 것이다. 넷째, 본 연구에서 복부통증 수준과 관련 요인을 파악하기 복부통증수준을 상위 25.0%와 하위 75.0%를 구분하는 10점을 기준으로 하였다. 복부통증 수준이 정규분포하지 않아 범주화를 시도하였으나, 이러한 구분이 연구자의 임의에 의한 것으로 다른 기준으로 범주화하는 경우 관련 요인에 차이가 있을 수 있다.

결론 및 제언

연구결과 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사 중 복부통증 수준은 10점 기준으로 약 3.67점에 해당하며, 내시경을 회수할 때보다 삽입할 때에 최대 통증 발생 빈도가 더 많았고 하행결장-횡행결장-상행결장으로 삽입할 때 최대 통증이 많이 발생하였다. 대장내시경 검사 중 복부통증은 여성, 검사 전 걱정 수준이 높은 사람, 맹장 도달이 지연되는 경우에 더 증가하는 것으로 확인되었다. 따라서, 의식하 진정 상태에서 대장내시경 검사를 받는 대상자, 특히 여성, 검사 전 걱정 수준이 높은 대상자에서 검사 중 통증이 높을 수 있음을 인지하고 이들에 대한 세심한 통증 사정과 관리가 필요하고 확인한 관련 요인들을 고려한 통증 완화 중재를 개발하여 적용하고 그 효과를 평가하는 연구를 제안한다.

REFERENCES

1. Yang SG, Byun JS. Colonoscopy diagnosis and treatment. 2nd ed. Seoul: Koonja Publishing; 2012. p. 1-416.
2. Rex DK, Johnson DA, Anderson JC, Schoenfeld PS, Burke CA,

- Inadomi JM. American College of Gastroenterology guidelines for colorectal cancer screening 2009. *American Journal of Gastroenterology*. 2009;104(3):739-50.
3. Cotton PB, Williams CB. *Practical gastrointestinal endoscopy: The fundamentals*. 5th ed. Malden: Blackwell Publishing Ltd.; 2003. p. 1-202.
 4. Allen P, Shaw E, Jong A, Behrens H, Skinner I. Severity and duration of pain after colonoscopy and gastroscopy: A cohort study. *Journal of Clinical Nursing*. 2015;24(13):1895-903. <https://doi.org/10.1111/jocn.12817>
 5. Elphick DA, Donnelly MT, Smith KS, Riley SA. Factors associated with abdominal discomfort during colonoscopy: A prospective analysis. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. 2009;21(9):1076-82.
 6. Ylinen ER, Vehviläinen-Julkunen K, Pietil AM, Hannila ML, Heikkinen M. Medication-free colonoscopy - factors related to pain and its assessment. *Journal of Advanced Nursing*. 2009; 65(12):2597-607. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05119.x>
 7. Oh KJ, Kim JI, Cheung DY, Cho SH, Park SH, Han JY, et al. The factors associated with a willingness to repeat an endoscopic examination. *Korean Journal of Medicine*. 2007;73(5):481-8.
 8. Bynum SA, Davis JL, Green BL, Katz RV. Unwillingness to participate in colorectal cancer screening: Examining fears, attitudes, and medical mistrust in an ethnically diverse sample of adults 50 years and older. *American Journal of Health Promotion*. 2012;26(5):295-300. <https://doi.org/10.4278/ajhp.110113-QUAN-20>
 9. Green AR, Peters-Lewis A, Percac-Lima S, Betancourt JR, Richter JM, Janairo MP, et al. Barriers to screening colonoscopy for low-income Latino and white patients in an urban community health center. *Journal of General Internal Medicine*. 2008;23(6):834-40. <https://doi.org/10.1007/s11606-008-0572-6>
 10. Trevisani L, Zelante A, Sartor S. Colonoscopy, pain and fears: Is it an indissoluble trinomial?. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2014;6(6):227-33.
 11. Ghevariya V, Duddempudi S, Ghevariya N, Reddy M, Anand S. Barriers to screening colonoscopy in an urban population: a study to help focus further efforts to attain full compliance. *International Journal of Colorectal Disease*. 2013;28(11):1497-50. <https://doi.org/10.1007/s00384-013-1708-7>
 12. Cohen LB, Delegege MH, Aienberg J, Brill JV, Inadomi JM, Kochman ML, et al. AGA institute review of endoscopic sedation. *Gastroenterology*. 2007;133(2):675-701.
 13. Lee CK, Dong SH, Kim ES, Moon SH, Park HJ, Yang DH, et al. Room for quality improvement in endoscopist-directed sedation: results from the first nationwide survey in Korea. *Gut and Liver*. 2016;10(1):83-94. <https://doi.org/10.5009/gnl15343>
 14. Lichtenstein DR, Jagannath S, Baron TH, Anderson MA, Banerjee S, Dominitz JA, et al. Guideline: Sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2008;68(5):815-26. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2008.09.029>
 15. Waring JP, Baron TH, Hirota WK, Goldstein JL, Jacobson BC, Leighton JA, et al. Guidelines for conscious sedation and monitoring during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2003;58(3):317-22.
 16. Cho JO. Anxiety and pain related to colonoscopic examination according to variable premedication modalities [master's thesis]. Seoul: Kyung Hee University; 2003. p. 1-40.
 17. Chung YW, Han DS, Yoo KS, Park CK. Patient factors predictive of pain and difficulty during sedation-free colonoscopy: A prospective study in Korea. *Digestive and Liver Disease*. 2007;39(9):872-6.
 18. Park DI, Kim HJ, Park JH, Cho YK, Sohn CI, Jeon WK, et al. Factors affecting abdominal pain during colonoscopy. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. 2007;19(8):695-9.
 19. Lee SM. Abdominal discomfort and related factors after colonoscopy. [master's thesis]. Suwon: Aju University; 2009. p. 1-35.
 20. Holme O, Bretthauer M, de Lange T, Seip B, Huppertz-Hauss G, Høie O, et al. Risk stratification to predict pain during un-sedated colonoscopy: Results of a multicenter cohort study. *Endoscopy*. 2013;45(9):691-6. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1344239>
 21. Kim WH, Cho YJ, Park JY, Min PK, Kang JK, Park IS. Factors affecting insertion time and patient discomfort during colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2000;52(5):600-5.
 22. Takahashi Y, Tanaka H, Kinjo M, Sakumato K. Prospective evaluation of factors predicting difficulty and pain during sedation-free colonoscopy. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2005;48(6):1295-300.
 23. Lee JJ. Effect of relaxation on pain and anxiety during insertion of a vaginal speculum. [master's thesis]. Daegu: Keimyung University; 2002. p. 1-43.
 24. Loeve AJ, Fockens P, Breedveld P. Mechanical analysis of insertion problems and pain during colonoscopy: why highli skill-dependent colonoscopy routines are necessary in the first place and how they may be avoided. *Canadian Journal of Gastroenterology*. 2013;27(5):293-302.
 25. World Health Organization. BMI classification [Internet]. Geneva: World Health Organization. [cited 2017 Aug 23]. Available from: http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
 26. National hypertension Center. Hypertension management-weight control. [Internet]. Seoul: National hypertension Center. [cited 2017 Aug 23]. Available from: http://www.hypertension.or.kr/viewC.php?vCode=303004&main_num=3&sub_num=3&sub_num2=4
 27. Moon SY, Kim BC, Sohn DK, Han KS, Kim B, Hong CW, et al.

- Predictors for difficult cecal insertion in colonoscopy: the impact of obesity indices. *World Journal of Gastroenterology*. 2017;23(13):2346-54.
<https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i13.2346>
28. Jung CW, Shim SG, Park GT, Oh JE, Lee JE, Woo JG, et al. Effect of previous abdominal or pelvic surgery on colonoscopy. *The Korean Journal of Gastrointestinal Endoscopy*. 2011;42(5): 283-8.
29. Rabenstein T, Radaelli F, Zolk O. Warm water infusion colonoscopy: a review and meta-analysis. *Endoscopy*. 2012;44(10): 940-51. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1310157>
30. Dai J, Feng N, Lu H, Li XB, Yang CH, Ge ZZ. Transparent cap improves patients' tolerance of colonoscopy and shortens examination time by inexperienced endoscopists. *Journal of Digestive Diseases*. 2010;11(6):364-8.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-2980.2010.00460.x>