

— 원저 —

복부 수술 후 폐 합병증 예방을 위한 간호실무지침 개발

신승민¹ · 최혜란²

¹가톨릭대학교 성바오로병원 간호부, ²울산대학교 의과대학 임상전문간호학

Practice Guideline to Prevent Postoperative Pulmonary Complications for Abdominal Surgery

Shin, Seung Min¹ · Choi, Hye-Ran²

¹Nursing Department, Catholic University St. Paul's Hospital, Ulsan; ²Department of Clinical Nursing, University of Ulsan College of Medicine, Ulsan, Korea

Purpose: This study was conducted to develop a nursing practice guideline in order to prevent postoperative pulmonary complications (PPCs) in patients with abdominal surgery and to provide evidence-based standardized nursing. **Methods:** This study used the standardized methodology for nursing practice guideline adaptation presented by Korean Hospital Nurses Association. **Results:** The final practice guideline was composed of 4 domains with 62 recommendations. **Conclusion:** This nursing practice guideline would stress the importance of the prevention of PPCs in patients who undergo abdominal surgery and contribute to nurses making an informed and voluntary decision through critical thinking process by helping them better understand patients' preoperative condition and postoperative changes.

Key words: Abdominal surgery, Postoperative pulmonary complications, Adaptation, Practice guideline

서 론

1. 연구의 필요성

수술 후 폐 합병증(Postoperative Pulmonary Complications [PPCs])은 수술 후 기간 동안 발생하는 생리적 기능 이상으로 기침, 열, 비정상 호흡음의 증상을 보이는 것을 말하며¹⁾ 수술 후에 새로 발생한 무기폐, 폐렴, 폐색전증, 급성호흡 부전을 일컫는다.²⁾ PPCs의 발생률은 2~19%로³⁾ 범위의 폭이 크나, 국내 연구에서 수술 전 호흡기내과로 의뢰된 환자를 대상으로 조사한 결과 11.1%의 발생률을 보였다.⁴⁾ 특히 복부수술에서 PPCs의 발생이 높으며, 그 이유는 총폐활량, 폐활량, 일회 호흡량이 변하기 때문인데⁵⁾, 호흡 펌프 근육의 기능이 비정

상적으로 손상되는데서 기인하며 폐용적(lung volume), 기능적 잔기량(functional residual capacity [FRC])의 감소 및 소기도(small airway) 폐쇄가 발생된다.⁶⁾ 또한, 수술 부위가 횡격막과 직접적으로 연결된 부위일 때 횡격막의 기능 이상이 나타날 수 있어⁷⁾ 회복기간 동안 적절한 호흡관리가 필요하다.

PPCs를 예방하기 위해 폐확장을 위한 타진법(percussion, clapping), 진동법(vibration, shaking)을 사용했고 이 방법들은 궁극적으로 기관지 분비물을 배출시키기 위한 것이다. 또한, 유발성 폐활량계(Incentive Spirometry [IS]), blow-bottle therapy, 간헐적 양압호흡과 지속적 양압호흡을 위한 다양한 도구들이 있다.⁸⁾ 수술 전, 후에 심호흡 운동과 유발성 폐활량 운동을 적용 후 상복부 수술 및 하복부 수술 환자의 PPCs 발생을 감소시킨다.⁹⁾ 타진법은 인공호흡기 치

주요어: 복부 수술, 수술 후 폐 합병증, 수용개작, 실무지침

*이 논문은 제 1저자 신승민의 석사학위논문 축약본임.

*This manuscript is a condensed form of the first author's master's thesis from Ulsan University.

Address reprint requests to : Choi, Hye-Ran

University of Ulsan College of Medicine Department of Clinical Nursing, University of Ulsan College of Medicine,
88, Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul, 05505, Korea
Tel: +82-2-3010-5334 Fax: +82-2-3010-5332 E-mail: reniechoi@hanmail.net

투고일: 2017년 11월 15일 심사외뢰일: 2017년 11월 18일 게재확정일: 2017년 12월 16일

료중인 환자들에게 단기적으로 적용하였을 때, 정적 폐유순도에 영향을 주며 적용 직후 일회 호흡량을 증가시키는 효과가 있다.¹⁰⁾ 또한, 세계보건기구(World Health Organization [WHO])에서 수술 후 합병증을 예방하기 위한 방법으로 조기 이상을 권고한다. 이와 더불어 수술 후 회복기에 기도폐쇄, 저산소증, 구토, 흡인, 마취 잔재를 평가하는 것을 제시하고 있다.¹¹⁾

국외에서는 심장 및 흉부 외 수술 환자에게 있어서 PPCs를 예방하기 위한 지침을 제시하고 있으며, 마취기술이나 방법, 신경근 차단제 및 마취제의 사용, 복부 수술 환자에게 위장관 튜브 삽입, 폐 확장 방법 등에 대한 내용을 제시하고 있다.¹²⁾ 이처럼 체계적인 지침에 따른 환자 관리는 환자의 치료 경과를 유익하게 한다. 또한, 의사와 간호사간의 의사소통으로 객관적인 의사결정을 할 수 있게 되었다.¹³⁾

간호 실무에서는 PPCs 예방을 위해 표준화된 수술 후 환자 간호 실무 가이드라인을 개발하고 간호사 교육을 통해 널리 확산하여 수술 환자의 간호중재로 적극적으로 활용하는 것이 필요하다.¹⁴⁾ 수술 후 환자의 상태를 사정하고 적절한 간호를 적용하는 것은 간호사의 중요한 기능이다. 이에 본 연구자는 복부 수술 후 폐 합병증 예방을 위한 근거기반 간호 실무를 제공하고자 실무지침 개발이 필요하다고 판단되어 본 연구를 시도하게 되었다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 복부 수술 환자의 폐 합병증 예방을 위한 수술 전, 수술 중, 수술 후의 간호실무를 체계적으로 정립하기 위하여 근거기반 실무지침을 개발하는 것이다.

3. 용어의 정의

1) 수술 후 폐 합병증

수술 후 호흡기 합병증은 폐감염, 무기폐, 기류폐쇄의 증가와 같은 한 가지 종류의 주 호흡기 합병증은 물론 급성호흡부전, 만성폐쇄성 폐질환의 급성 악화 등 전체적인 악화를 포함한다.¹⁵⁾

2) 간호실무지침

임상간호 현장에서 간호사의 의사결정을 돕기 위해 적절한 근거를 검색, 평가하는 체계적인 접근법을 사용하여 개발된 지침을 말한다.¹⁶⁾

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 전신마취 하에 복부수술을 받은 환자의 폐 합병증을 예방하기 위한 간호실무지침을 개발하는 방법론적 연구이다.

2. 연구도구

1) K-AGREE II (Korean Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation II)

기존 실무지침의 질평가를 위한 도구로 6개 영역, 23개 문항 및 전반적 평가 2문항으로 구성되어 있다. 6개 영역은 범위와 목적, 이해 당사자의 참여, 개발의 엄격성, 명확성과 표현, 적용성, 편집 독립성으로 구성되었고, 각 문항을 1~7점 척도로, '전혀 동의 안함'을 1점, '매우 동의함'을 7점으로 평가한다. 평가 이후 각 영역별 표준화 점수가 50% 이상인 경우 높은 질의 지침으로 평가한다.¹⁶⁾ 영역별 표준화 점수 산출 방식은 다음과 같다.

$$\text{표준화 점수} = \frac{\text{영역별 취득총점} - \text{영역별 가능한 최저점수}}{\text{영역별 가능한 최고점수} - \text{영역별 가능한 최저점수}} \times 100(\%)$$

2) RAM (RAND/UCLA Appropriateness Method)

권고안의 적절성과 적용 가능성을 평가하기 위하여 전문가에게 RAND Corporation이 전문가 의견 일치를 확인하기 위해 개발한 도구로 의사결정방법에 따라 1~9점 척도로 평가한다.¹⁷⁾ 적절성 평가 항목 각각을 '매우 부적절하다', 1점, '중립이다', 5점, '매우 적절하다', 9점으로 하고, 적용 가능성을 '적용 가능성이 매우 낮다', 1점, '중립이다', 5점, '매우 적절하다', 9점으로 평가한다. 평가 결과는 RAM의 사결정방법에 따라 권고안을 각각 적정성과 불일치로 분류하여, 권고의 적정성은 불일치 없이 패널의 중앙값이 1~3 사이인 경우를 부적정(inappropriate)으로, 불일치이거나 패널의 중앙값이 4~6 사이인 경우를 불확실(uncertain)로, 불일치 없이 패널의 중앙값이 7~9 사이인 경우를 적정(appropriate)으로 분류한다. 불일치의 판단 기준은 패널 규모 11~13명인 경우, 1~3점과 7~9점의 분포가 4명 이상일 때이다.¹⁷⁾

3. 연구진행 방법

본 연구는 주연구자의 학위논문으로 병원간호사회에서 제시한 실무지침 수용개작 방법¹⁶⁾을 참조하여 시행하였으며, 석사 논문임

을 감안하여 5단계(개발그룹 실무위원회 구성)와 6단계(기획업무 수행)를 제외하였다. 연구기간은 2017년 2월 1일부터 2017년 6월 30일까지였다.

1) 1단계: 개발그룹 구성

2017년 2월 연구자 1인, 호흡기내과 교수 1인과 복부 수술 후 환자의 폐 합병증 관리의 경험이 풍부하고 한 근무조의 책임 간호사의 역할을 수행하며 통합적 간호접근이 가능할 것이라고 판단되는 내·외과 중환자실 근무 경력 10년 이상 및 외과병동, 회복실 경력을 함께 가지고 있는 간호사를 포함한 5인으로 구성하였다. 기존 지침 평가, 임상질문 작성, 프로토콜 권고안의 타당도 평가 등을 담당하였다. 개발그룹의 전문성을 확보하기 위해 7~15인으로 구성하므로¹⁸⁾ 총 7명으로 구성하였다.

2) 2단계: 간호 실무지침의 주제 선정

PPCs를 예방하기 위한 간호는 수술 후 합병증을 관리하기 위한 필수 분야로 빈번하게 수행되며 간호사가 자발적으로 수행 가능한 부분이다. 국내 근거 기반 간호실무지침 개발을 위한 주제의 우선 순위 선정¹⁹⁾ 결과, 간호업무개선 우선순위로 수술 환자 간호가 1순위, 호흡간호가 6순위로 조사되어 본 주제의 필요성을 뒷받침하고 있다.

3) 3단계: 기존 실무지침 검토

복부 수술 후 폐 합병증 예방을 위한 실무지침을 검토하기 위하여 실무지침을 제공하는 국외의 웹사이트를 검색하였다. 검색은 연구자를 포함한 2인이 독립적으로 시행하였다. Guideline International Network (GIN), National Guideline Clearinghouse (NGC), National Health Service (NHS), National Institute for Clinical Excellence (NICE), Royal College of Nursing (RCN), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), Registered Nurses Association of Ontario (RNAO), Jona Briggs Institute (JBI), National Health and Medical Research Council (NHMRC), New Zealand Guidelines Group (NZGG)를 이용하였다. 또한 포괄적인 검색을 위해 주제와 관련한 임상실무지침을 제시하는 American Association for Respiratory Care (AARC)와 the American Society of Anesthesiologists (ACP) 온라인 사이트에서도 검색을 시행하였다.

검색된 문헌은 2006년 1월부터 2016년 12월까지 개발된 것으로 한정하여 검색한 후, 본 연구의 주제에 부합하지 않은 실무지침, 실무지침이 아닌 것을 제거하여 총 21편을 추출하였다. 이 중 본문을 검토하여 내용에 부합하지 않은 실무지침, 본문에 접근할 수 없는 실무지침을 제거하여 최종 5편을 선정하였다. 5편의 실무지침의 전

문을 확인하여 복부 수술 후 폐 합병증을 예방하기 위한 전략을 포괄적으로 다룬 실무지침이 없어 5편을 모두 확인하기로 결정하였다.

4) 4단계: 개발방법의 결정

기존의 외국에서 제공되는 복부 수술 후 폐 합병증 예방간호와 관련된 지침이 국내에서 상용화하여 시행하고 있는 실무와 차이가 있고 그 지침을 실행하는 표준화된 방법을 포괄적으로 제시한 실무지침이 없었다. 본 연구에서 복부 수술 후 PPCs 예방간호와 관련된 내용을 다룬 여러 실무지침을 비교하여 지침을 선택하기로 결정하였다.

5) 5단계: 범위와 핵심질문 결정

실무지침의 범위는 PPOH (Patient population, Intervention, Professions/Patients, Outcomes, Healthcare setting) 양식에 따라 복부 수술을 받은 성인(P), 폐 합병증 예방간호(I), 의료기관에 근무하는 간호사(P), 폐 합병증(O), 모든 의료기관(H)으로 결정하였다. 프로토콜 내용을 구체화하기 위하여 본 기관에서 복부 수술 후 폐 합병증 예방간호의 현황조사를 프리셉터 경험이 있는 간호사 8인에게 실시하여 얻은 내용을 바탕으로 개발그룹에 소속된 간호사 6인의 논의 하에 핵심질문을 작성하였다. 현황조사 내용은 '수술 전 간호', '수술 중 간호', '수술 후 간호', '처치의 상세 방법을 잘 모르고 시행하는 것'으로 구분하였고 이중, 수술 중 간호 내용은 주로 의사의 처방이나 결정에 따라 시행되는 내용이 포함되어 있어 제거하기로 결정하였다. 최종 결정된 핵심질문은 수술 전 환자 사정, 수술 전 간호, 회복실 간호, 수술 후 간호의 4개 영역, 6문항의 질문으로 다음과 같이 구성되었다.

- (1) PPCs의 위험 요인은 무엇인가?
- (2) 수술 전 PPCs 예방을 위한 간호는 무엇인가?
- (3) 마취회복단계에서 PPCs를 예방하기 위한 간호는 무엇인가?
- (4) 수술 후 PPCs 예방을 위한 간호는 무엇인가?
- (5) 유발성 폐활량계를 적용하는 방법은 무엇인가?
- (6) 수술 후 PPCs를 예방하기 위한 구강간호는?

6) 6단계: 수용개작 계획의 문서화

개발그룹은 실무지침 개발 과정을 확정하고 진행과정 일정표를 작성하였다.

7) 7단계: 실무지침 검색

복부 수술 환자 대상의 연구의 최신성을 보장하기 위하여 최근 2006년 1월부터 2016년 12월까지의 문헌을 연구자를 포함한 2인이

독립적으로 검색하였다. 주로 전자 DB를 이용하여 검색하며 국외 문헌은 PubMed, CINAHL, The Cochran Library를, 포괄적 검색을 위해 Google Scholar와 RISS, 최근 임상간호 실무지침 개발을 하고 있는 병원간호사회의 학회지를 이용하였다.

문헌 검색을 위한 검색어는 영어로 'abdominal surgery', 'intraoperative complications', 'postoperative complications'와 'preoperative care', 'intraoperative care', 'postoperative care', 'nursing', 'prevention', 'prophylaxis', 'postoperative pulmonary complications', 'guideline'을 AND로 조합하여 영어 또는 한글로 작성된 문헌을 검색하였다.

8) 8단계: 검색된 실무지침에 대한 선별 작업

문헌 검색 결과 총 1,451편의 문헌이 검색되었다. 선정된 국외 실무지침은 PubMed에서 60편, CINAHL에서 16편, 임상간호연구에서 1편, Google Scholar에서 1,375편이 검색되었다. 이 중, 이미 기존 실무지침 검토에서 추출된 지침, 실무지침이 아닌 문헌, 주제와 맞지 않은 문헌, 특정 질환과 관련된 내용의 문헌을 제거하고 PPCs 예방 전략을 포함한 실무지침 1편을 선정하였다. 3단계에서 검토된 실무지침 5편과 검색된 실무지침 1편으로 최종 6편의 실무지침을 선정하였고(Table 1), 각 실무지침이 핵심질문을 얼마나 파악하고 있는지 확인하기 위하여 내용 요약표를 작성하였다.

9) 9단계: 실무지침의 질평가

최종 선택한 6편의 실무지침의 질평가는 K-AGREE II도구를 이용하여 2명의 간호사가 질평가를 시행하였다. 2명의 간호사는 주연구자를 포함한 2인으로 근거기반간호 관련 교육과정 및 워크숍을 이수하고 본 기관에서 근거기반간호 활동에 참여한 이력이 있다.

6개의 실무지침을 각 영역별로 표준화 점수를 산출한 결과 6개의 실무지침을 모두 사용하기로 결정하였다. 2014년도 NGC와 KHNA 실무지침에서 엄격성 영역점수는 각각 91.7%와 100%로 다른 영역

의 표준화 점수보다 높게 평가되어 2명의 평가자가 사용을 권고하는 것으로 결정하였다. 2013년도 NGC 실무지침의 적용성 영역에서 질이 낮게 평가되었으나 엄격성 영역은 100%로 마취회복단계의 핵심질문을 다루는 유일한 지침으로 사용하기로 결정하였다. AARC의 두 실무지침의 엄격성 표준화 점수는 각각 43.8%와 42.7%로 약간 낮은 질로 평가되었으나, 실무지침의 개발과정이 자세히 보고되지 않아 평가에 영향을 주었을 것으로 판단되고 핵심질문의 수술 후 PPCs의 예방간호를 다루고 있어 수정하여 권고하는 것으로 결정하였다. ACP 실무지침의 엄격성 평가는 6개의 실무지침 중 21.9%로 가장 낮은 평가를 받았으나, 핵심질문의 대부분을 다루고 있어 채택하여 사용하기로 결정하였다.

10) 10단계: 실무지침의 최신성 평가

실무지침의 검색 시 출판된 기간을 2006년 1월부터 2016년 12월까지로 정하여 시행하였고 2006년 이전에 처음 출판된 문헌은 그 이후에 수정되어 출판된 문헌을 포함하였다. 2006년에 출판된 ACP 실무지침은 그 이후에 수정되어 출판된 지침이 없어 최신성을 확보한 것으로 간주하였다.

11) 11단계: 실무지침의 내용 평가

각 지침별로 핵심질문에 따른 내용 및 권고등급을 비교하여 평가와 지침 선택을 유용하게 할 수 있도록 비교표를 작성하여 확인하였다. 각 지침의 내용이 일치하지 않는 경우에는 근거등급이 높은 내용을 선택하기로 하였다. 지침 중에 '심호흡 운동 또는 유발성 폐활량계의 사용을 권고한다'의 내용이 ACP (2006)와 AARC (2011)에서 제시되고 있고 두 지침 모두 중등도의 근거등급과 낮은 수준의 권고수준을 보여 심호흡 운동의 효과가 유발성 폐활량계의 효과가 같다고 기술된 AARC (2011)의 지침을 선택하였다. 그 외 나머지 지침은 핵심질문에 대한 다른 내용을 각각 다루고 있었다.

Table 1. Selected Guidelines for Development of Nursing Practice Guideline to Prevent of Postoperative Pulmonary Complications for Abdominal Surgery

기관	실무지침 제목	개발기관(출판자)	국가(언어)	출판년도
ACP	Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery ⁽²⁰⁾	Amir Qaseem et al.	미국(영어)	2006
AARC	Incentive Spirometry ⁽²¹⁾	Restrepo R.D. et al.	미국(영어)	2011
NGC	Perioperative protocol. health care protocol ⁽²²⁾	Card R. et al.	미국(영어)	2014
NGC	Practice guidelines for postanesthetic care ⁽²³⁾	Apfelbaum J.L.	미국(영어)	2013
AARC	Effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients ⁽²⁴⁾	Stickland S.L. et al.	미국(영어)	2013
KHNA	Development of oral care nursing practice guideline using the guideline adaptation process ⁽²⁵⁾	Cho, Y. A. et al.	한국(한국어)	2015

ACP=American College of Physician; AARC=American Association of Respiratory Care; NGC=National Guideline Clearinghouse; KHNA=Korean Hospital Nurse Association.

12) 12단계: 실무지침의 근거 평가

실무지침의 근거 평가는 근거의 검색 전략과 문헌 선택 과정을 평가하여 확인하였고 KHNA 실무지침만이 근거 검색이 포괄적으로 이루어졌고 AARC, NGC의 실무지침은 적절한 데이터베이스로 검색되었다. 이에 비해 ACP, AARC 실무지침은 검색과정이 충분히 기술되지 않아 확인할 수 없었다.

13) 13단계: 권고의 수용성과 적용성 평가

실무지침의 권고안이 국내에서 간호사가 수용하여 적용하기에 적절한지를 핵심질문 및 실무지침별로 평가하는 것으로, 연구자 1인이 검토 후 '예', '모름', '아니오'로 대답하도록 하였다. 평가 시 핵심 질문을 다루고 있지 않은 실무지침에는 '모름'으로 표기하였다. 평가 결과, 핵심 질문을 다루고 있는 실무지침의 내용은 수용성 및 적용성 면에서 문제가 없음을 확인하였다.

14) 14단계: 평가의 검토

선정된 실무지침의 질, 최신성, 내용, 근거, 수용성과 적용성 평가 결과를 토대로 개발그룹의 확인을 거쳐 6편의 실무지침을 최종 채택하기로 결정하였다. 6편의 실무지침은 웹사이트를 통하여 무료로 내려 받아 사용할 수 있고 이미 출간된 실무지침을 수용개작 하는 것이 학계에서 인정된 방법이므로 따로 사용승인에 대한 절차를 밟지 않았다.

15) 15단계: 권고의 선택과 수정

최종 선정된 실무지침에서 제시하는 권고안을 선택하고 수정하는 과정으로 실무위원들의 의견을 통해 전원 합의를 도출하는 합의도출방법을 시행하였다. 개발 그룹원 중 연구자를 포함한 간호사 6인이 각각의 권고안을 비교한 실무지침 비교표의 내용을 검토 후 2차례의 회의에서 권고안을 선택 또는 수정하였다. 각 권고내용이 일관된 경우 권고안을 선택하였고, 권고내용이 한 편의 실무지침에

서만 다루어진 경우에는 개발 그룹원의 전원 합의하에 선택하였다.

16) 16단계: 수용개작 실무지침 초안 작성

실무지침 초안 작성은 핵심질문에 따라 기존 실무지침 비교표, 근거수준, 권고등급을 고려하여 작성하였다. 6개의 실무지침을 통해 작성한 초안은 4개 영역으로, PPCs의 위험요인으로 10항목, 수술 전 PPCs 예방을 위한 지침 7항목, 회복실 간호는 10항목, 수술 후 PPCs 예방은 5항목, 유발성 폐활량계 적용 방법으로 13항목, 수술 후 구강간호는 20항목이었다. 초안의 권고안을 논의에 의하여 합의를 거쳐 모두 선택하기로 결정하였고 실무를 표현하는데 부자연스러운 항목은 내용의 이해를 위해 수정하였다.

실무지침 초안의 권고안은 여러 실무지침의 내용을 사용하게 되어 근거수준과 권고등급이 서로 다른 체계로부터 평가되었다. 따라서 근거수준 및 권고등급을 통일할 필요가 있어 의학분야의 실무지침에서 사용되고 있는 IDSA에서 사용한 등급체계²⁶⁾를 이용하여 전환하였다(Table 2).

17) 17단계: 1차 외부검토

실무지침 초안의 권고안 이해도를 평가하기 위하여 일반 간호사에게 설문조사 방법으로 시행하였고 '어려움', '보통', '쉬움'으로 평가하도록 하였다. 권고안의 적절성과 적용 가능성을 평가하기 위하여 전문가에게 RAND Corporation이 전문가 의견 일치도를 확인하기 위해 개발한 RAM 척도로 평가하였다.¹⁷⁾

일반간호사의 평가는 권고안의 내용 및 용어에 대한 이해도를 평가하기 위한 것으로 본 연구자의 기관에서 신규간호사의 교육을 담당해본 경험이 있는 경력 간호사 10명이 평가하였다. 설문 조사 결과는 이해하기 어렵다고 답한 비율이 40% 이상일 때 수정이 필요한 것으로 선정한 선행연구¹⁶⁾를 근거로 어렵다고 답한 비율이 30% 이상인 항목을 수정하기로 결정하였다. 이에 그 이하의 비율이어도 '수술 후 폐 합병증을 예방하기 위하여 수술 전에 유발성 폐활량계

Table 2. Nursing Practice Guideline to Prevent Postoperative Pulmonary Complications for Abdominal Surgery: Grades of Quality of Evidence and Strength of Recommendations

Definition		
Quality of evidence	I	Evidence from ≥ 1 properly randomized, controlled trial
	II	Evidence from ≥ 1 well-designed clinical trial, without randomization; from cohort or case-controlled analytic studies (preferably from > 1 center); from multiple time-series; or from dramatic results from uncontrolled experiments
	III	Evidence from opinions of respected authorities, based on clinical experience, descriptive studies, or report of expert committees or clinical/professional book
Strength of recommendation	A	Good evidence to support a recommendation for or against use
	B	Moderate evidence to support a recommendation for or against use
	C	Poor evidence to support a recommendation

를 일상적으로 제공하지 않는다'는 뜻이 모호하고 부정적 표현이라는 평가를 받아, 긍정적으로 바꾼 '수술 후 폐 합병증 예방을 위하여 수술 전 유발성 폐활량계를 선택적으로 적용한다'로 수정하였다.

전문가 평가는 연구자가 일하는 기관에 근무하는 호흡기내과 교수 1명, 내과중환자실 경력 10년 이상의 간호사 4명, 내과 병동 경력 10년 이상의 간호사 2명, 외과중환자실 경력 5년 이상의 간호사 3명, 외과병동 경력 5년 이상의 간호사 3명으로 총 11명이 시행하였다. 권고안의 적절성은 평가자의 경험과 지식을 바탕으로, 적용가능성은 근무기관에 적용했을 때 실행이 가능한지를 평가한 것이다. 점수가 낮은 항목에 대하여 이유와 의견을 기록하도록 하였다.

18) 18단계: 최종 권고 확정

사용자의 이해도 평가, 전문가의 내용 적절성 및 적용 가능성 평가 결과를 바탕으로 개발그룹 위원의 논의를 거쳐 수정 및 삭제, 초안의 14, 15, 29번 항목은 20%이내의 평가자가 어렵다고 답한 항목으로 30% 미만이지만 평가의견을 고려하여 논의를 거쳐 수정하였다. 적절성 및 적용가능성 평가에서, 적절성 면에서 불확실 항목은 총 4항목, 적용가능성면에서 3항목, 두 가지 면에서 모두 불확실은 1항목으로 '신경차단술을 받은 환자는 받지 않은 환자보다 폐렴과 호흡부전 발생이 높다'이며 논의를 거쳐 삭제하기로 결정하였다. 이로써 최종 권고안은 총 65항목에서 3항목을 삭제하고, 9항목을 수정하여 62개의 항목으로 확정하였다.

19) 19단계: 2차 외부 검토와 관련 단체의 승인 요청

최종 권고안은 본 연구자가 일하는 기관의 호흡기내과 교수 1인과 상급종합병원 중환자 전문간호사의 검토를 받았고 관련 단체 승인은 본 연구가 석사논문임을 감안하여 받지 않았다.

20) 20단계: 관련 문서와 참고문헌 정리

복부 수술 후 폐 합병증 예방과 관련된 6개의 실무지침을 근거로 개발된 실무지침의 참고문헌을 정리하였다.

21) 21단계: 실무지침 갱신 계획

복부 수술 후 폐 합병증 예방 간호 실무지침의 갱신은 일반적으로 시행하는 실무지침의 갱신 시기인 3년, 새로운 근거로 즉시 변경이 필요한 경우마다 시행한다.

22) 22단계: 최종 실무지침 작성

이상의 과정을 통해 62개의 권고안으로 구성된 '복부 수술 후 폐 합병증 예방을 위한 간호 실무지침'을 확정하였다.

연구 결과

본 연구에서 개발된 복부 수술 후 폐 합병증 예방을 위한 간호 실무지침은 4개의 영역으로 62항목의 권고안으로 구성되었다(Table 3). 수술 전 환자 사정으로 9항목, 수술 전 간호로 7항목, 회복실 간호로 10항목, 수술 후 간호 영역에서 36항목이다. 지침의 근거수준 분포는 I이 27항목(42.2%), II가 17항목(26.6%), III가 20항목(31.2%)이고 권고등급은 A가 23항목(34.4%), B가 14항목(21.9%), C가 27항목(43.7%)로 분포되었다.

논 의

본 연구에서 사용한 실무지침 수용개작 방법은 국내에서 치료과정에서 발생하는 많은 의사결정에 도움을 주며 의료제공자의 비판적 사고에 대한 중요성을 인식하게 해주는 것으로²⁷⁾ 병원간호사회에서 제시하는 방법론에 따라 충실히 시행하였다.¹⁶⁾ 개발된 실무지침은 4개 영역, 6개의 핵심질문에 따른 62개의 권고안으로 구성되었다.

수술 전 환자사정 영역은 9개의 권고안을 포함한다. 국내에서 다루어진 복부 수술 후 폐 합병증 관련 연구의 대부분이 수술 전 폐 합병증 위험요인에 대한 것으로 기저 폐질환이 있는 경우, 상복부 절개 수술, 수술 3시간 이상, 혈청 알부민이 3.0 g/dL 이하일 때²⁾ ACP 실무지침에서 제시한 권고 사항과 같은 결과를 보였다. ACP 실무지침이 출판된 이후에 개정된 지침은 없지만, 2010년 출판된 문헌에 의하면, 환자요인의 위험요인이 80세 이상에서 폐 합병증 발생 위험이 5.1배, 한 달 이내에 발생한 호흡기 감염이 있다면 5.5배, 수술 전 헤모글로빈 수치가 10 g/dL 미만인 경우 3배로 높게 나타났다.²⁷⁾

수술 전 간호 영역은 7개의 권고안을 포함하며 수술 전 금연의 중요성 및 교육, 유발성 폐활량계 적용, 폐쇄성 수면 무호흡 환자 관리에 대한 항목이다. 환자에게 수술 전 금연을 하도록 지지하는 항목은 2006년도에 출판된 ACP 실무지침에서 높은 근거수준을, 2014년도에 출판된 NGC 실무지침에서 낮은 근거수준을 보였으나 최근에 출판된 NGC의 실무지침의 내용을 채택하였다.

회복실에서의 간호 영역은 10개의 권고안으로 구성되었다. 10개의 모든 항목이 전문가의 적절성 및 적용가능성 평가에서 모두 높은 점수를 받아 적정하다고 평가되었다. 지침의 내용은 전신 마취 후 회복단계에서 호흡 변화에 대한 관찰 및 처치 준비, 회복실에서 의 퇴실 기준을 포함하였다.

수술 후 간호 영역은 36개의 권고안으로 구성되었다. 수술 후 PPCs를 예방하기 위한 방법으로 유발성 폐활량계 적용, 심호흡 운

Table 3. Recommendations of Nursing Practice Guideline

Recommendation	LESR
수술 전 환자 사정	
1. 진단적 또는 치료적인 수술을 시행하기 전에 기본 건강 사정을 완료해야 한다. - 병력 청취, 생체징후 검사, 이학적 검사 등	IA
2. 비흉부 수술을 받는 환자는 폐 합병증 위험을 줄이기 위한 수술 전 중재를 위해 다음과 같은 수술 후 폐 합병증 위험요소를 사정해야 한다. - 만성폐쇄성 폐질환 - 60세 이상 - American society of anesthesiologists(ASA) class II 또는 그 이상 - 기능적 의존상태(부분 또는 전신 기능 의존 상태) - 울혈성 심부전 - 3.5 g/dL 미만의 저알부민혈증	IA
3. 폐 합병증 위험요소를 사정하기 위하여 흡연력을 확인한다.	IA
4. 폐쇄성 수면 무호흡증이 있는 환자는 수술 중과 후에 합병증의 위험이 증가한다.	IIC
5. 주치의는 환자에게 수면 중 무호흡 증상이 있는지 확인하고 관련 검사를 시행하고 수술팀과 상의해야 한다.	IIC
6. 다음과 같은 수술을 받는 환자는 수술 후 폐합병증 발생 고위험군으로 분류한다. - 3시간 이상 소요될 것으로 예상되는 수술 - 복부수술	IA
7. 전수술 과정에서 폐 합병증 발생의 위험요소를 1개 또는 그 이상을 가지고 있다면 혈중 알부민을 측정한다.	IA
8. 수술 후 폐 합병증의 위험을 예측하기 위하여 폐기능 검사를 일상적으로 시행하지 않는다.	IA
9. 새롭게 발생한 불안정한 심폐질환 증상이 있을 경우 X-Ray검사를 시행한다.	IIA
수술 전 간호	
10. 니코틴 대체 요법을 시행하고 있는 경우, 전수술 과정동안(perioperative period) 치료를 유지한다.	IIC
11. 선택수술일 경우에 조기에 금연을 할 수 있도록 지지한다.	IC
12. 수술 후 폐 합병증 예방을 위하여 수술 전 유발성 폐활량계를 선택적으로 적용한다.	IIC
13. 수술 후 폐 합병증 발생을 감소시키기 위하여 다음의 중재를 단독으로 시행하지 않는다. - 우심도자법 - 영양불량이나 저알부민혈증 환자에게 총정맥영양 또는 총경관 영양	IB
14. 폐쇄성 수면 무호흡을 진단 받고 지속적 양압기를 사용하고 있는 환자는 사용하던 장비를 가지고 오도록 한다.	IB
15. 환자에게 수술 전 평가는 수술 중 이환율과 사망률에 영향을 줄 수 있는 건강 상태를 확인하고 관리하는 것임을 교육한다.	IIIC
16. 환자 교육을 제공 할 때 환자의 독서 수준, 잠재적 시각 장애(큰 인쇄물 제공) 및 기타 잠재적 학습 장벽을 고려한다.	IIIC
회복실 간호	
17. 마취 각성과 회복 기간에 기도 개통, 호흡수, 산소포화도를 주기적으로 사정한다. - 산소화와 환기를 주의 깊게 모니터한다.	IA
18. 저산소혈증 위험이 있는 환자에게 이동하거나 회복실에 있는 동안 산소공급을 시행한다.	IA
19. Benzodiazepines계 약물이 투여되었을 경우, 필요 시 바로 길항제를 투여할 수 있도록 준비한다.	
20. 회복실에서 환자의 심폐기능 저하 위험이 증가되지 않을 때까지 관찰해야 한다.	IA
21. 회복실의 최소 체류 기간이 정해져 있지 않다.	IA
22. 회복실 퇴실 기준은 중추 신경계 또는 심폐 기능 저하의 위험을 최소화하도록 설계되어야 한다.	IA
23. Flumazenil은 호흡억제와 진정상태에 있는 환자에게 선택적으로 투여될 수 있다.	IA
24. 길항제를 투여한 후에도 심폐기능 약화가 발생하지 않도록 긴 시간 충분히 관찰한다.	IA
25. 마약제제의 길항제를 빠르게 투여한 후 통증, 고혈압, 빈맥이나 폐부종을 발생시킬 수 있음을 상기하여야 한다.	IA
26. Naloxone 과 같은 마약제제 길항제는 일상적으로 사용하지 않아야 한다.	IA

LESR=Level of evidence/strength of recommendation.

Table 3. Recommendations of Nursing Practice Guideline (Continued)

Recommendation	LESR
수술 후 간호	
27. 수술 전 평가 시 수술 후 폐 합병증 고위험군으로 분류된 환자에게 수술 후 폐합병증을 예방하기 위하여 오심이나 구토, 경구섭취 저하 등의 증상과 이와 동반된 복부팽만이 있을 경우 선택적으로 비위관을 적용한다.	IC
28. 수술 후 폐 합병증을 감소시키고 기도 청결을 촉진하기 위해 조기운동과 보행을 하도록 한다.	IIC
29. 수술 후 기도청결요법을 필요 시(기도분비물 저류가 보이나 기침으로 배출이 어려울 때) 제공한다.	IIC
30. 수술 전 평가 시 수술 후 폐 합병증 고위험군으로 분류된 환자에게 수술 후 폐 합병증을 예방하기 위하여 심호흡 운동이나 유발성 폐활량계를 시행한다.	IA
31. 수술 후 폐합병증을 예방하기 위하여 수술 후에 유발성 폐활량계를 일상적으로 제 공하지 않는다.	IA
32. 무기폐를 예방하기 위하여 유발성 폐활량계를 필요 시 제공한다.	IB
33. 유발성 폐활량계는 다음과 같은 상태에 적용한다. - 복부나 흉부를 포함한 수술 - 부동, 복대 적용된 상태를 포함하여 무기폐 발병	IA
34. 유발성 폐활량계는 심호흡과 지시적 기침(direct cough), 조기 이상, 적절한 진통제 사용과 함께 적용되도록 한다.	IA
35. 볼륨형 유발성 폐활량계(volume-oriented device)가 유량형(flow-oriented device)보다 호흡일을 줄이면서 큰 흡기용적으로 호흡할 수 있어 사용을 권장한다.	IB
36. 유발성 폐활량계의 적용 금기증 - 도구의 적절한 사용에 대한 보장이 없는 상태에서 감독해줄 수 없는 경우 - 환자가 도구 사용을 따라하거나 이해하지 못하는 경우 - 혼동이나 섬망 또는 깊은 진정 또는 혼수상태 - 수술 부위 통증, 횡격막 손상 또는 마약성 진통제로 인하여 심호흡을 효과적으로 하지 못하는 환자	IIC IIC IIC IA
37. 유발성 폐활량계는 손에 닿기 쉬운 곳에 비치하여 사용하기 편리하게 한다.	IIC
38. 유발성 폐활량계의 감염관리는 다음과 같이 시행한다. - 표준지침에 따른다. - 제조회사에서 권고하는 지침에 따라 관리한다.	IIC
39. 유발성 폐활량계의 시행 방법은 다음과 같다 1) 심호흡 후 마우스피스스를 짚 물고 숨을 들이 마신다. 2) 공이 목표지점까지 올라가도록 천천히 들이 마신다. 3) 숨을 멈춘 상태에서 마우스피스스에서 입을 떼다. 4) 평소의 호기대로 내린다.	IIC
40. 유발성 폐활량계를 적용 한 후 효과 사정을 위해 다음의 지표를 확인한다. - 호흡수 감소 - 열이 없음 - 정상 맥박 - 이전에 문제였던 부분이 사라지거나 호흡음의 개선	IIC
41. 간호사는 유발성 폐활량계를 적용할 때 다음과 같은 능력을 가지고 있어야 한다. - 표준화되고 보편적인 조치를 수행하는 능력 - 장치의 적절한 작동 및 임상 적용을 위한 기술의 숙달 - 적절한 기술로 환자에게 지시 할 수 있는 능력 - 부작용에 적절히 대응할 수 있는 능력 - 치료의 필요성, 치료에 대한 반응 및 비효율적인 치료를 중단 할 필요성을 확인하는 능력	IIC
42. 유발성 폐활량계의 수행능력과 활용하는 정도를 관찰해야 한다. - 세션의 빈도 - 호흡 및 세션의 횟수 - 목표한 흡기량, 유속 및 호흡유지의 성취 - 노력/동기부여	IIC
43. 다음과 같은 상태의 환자는 구강 위생 불량 및 구강내 집락균의 흡인으로 인하여 폐합병증이 발생되므로 이를 예방하기 위해 구강 간호를 수행하거나 감독해야 한다. - 인지 장애 - 기능적 의존상태 - 기도흡인의 위험성 - 구강에 부작용을 초래할 가능성이 있는 약물투여 시 - 항암화학요법 시 - 두경부 암 환자의 방사선요법 시 - 구강상태에 영향을 미칠 수 있는 질환 상태 (예, 당뇨병, 면역억제상태, 쇼그렌증후군)	IIC

LESR=Level of evidence/strength of recommendation.

Table 3. Recommendations of Nursing Practice Guideline (Continued)

Recommendation	LESR
수술 후 간호	
44. 가능하면 환자 스스로 구강간호를 할 수 있도록 한다.	IIIC
45. 생리식염수(Normal saline)는 육아조직의 생성과 상처치유를 도우므로 구강내 병변이 있으면 생리식염수를 사용한다.	IIIC
46. 클로르헥시딘(Chlorhexidine)은 광범위한 항생효과와 항진균 효과가 있어 치태생성과 잇몸염증의 예방과 치료를 위해 사용한다.	IIIC
47. 과산화수소(Hydrogen peroxide)는 혈액, 농, 혈장, 삼출물, 세균, 찌꺼기를 제거하기 위해 사용한다. 그러나 구강 내 정상 세균총에도 영향을 주어 진균이 과성장하게하며 새로운 조직을 파괴하므로 처방을 받아 사용하고 일상적으로 사용하지 않는다.	IIIC
48. 양치질은 치태제거와 잇몸염증 감소에 가장 효과적이며 경제적이다. 출혈, 통증, 흡인의 위험이 없다면 양치질을 가장 먼저 시도한다.	IIB
49. 구인두에 집락된 세균의 기도흡인은 폐렴발생 위험을 높이므로 다음과 같은 구인두 세균집락의 위험요소를 파악한다. - 산증 - 연령 - 알콜과다 - 의식수준저하 - 만성폐쇄성폐질환 - 구강상태 불량 - 구강간호의존성 - 당뇨 - 기관튜브 삽관 - 영양불량 - 약물복용 - 비위관 또는 위루관 - 중증질환, 흡연 - 뇌졸중/ 삼킴곤란 - 구강건조증	IIB
50. 간호사는 다음과 같이 기도흡인의 위험이 있는 환자의 구강간호를 직접 시행하거나 감독해야 한다. - 삼킴곤란(뇌졸중과 관련된 연하곤란 포함) - 복외위로 침상 내 제한상태 - 호흡상태의 저하(인공호흡기 사용) - 머리나 상체 조절저하 - 구강간호 불량 - 심한 충치 등이 있는 환자 - 기도흡인 과거력 - 구강분비물을 조절하지 못하는 상태(심하게 침이 흐르는 상태) - 의식저하가 있는 환자 - 기관삽관을 하거나 인공호흡기를 가진 환자 - 경장 영양관을 가지고 있는 환자	IIB
51. 간호사는 무의식 환자나 기관내삽관 환자는 2~4시간마다 구강간호를 실시하고 필요 시 추가로 시행한다	IIIC
52. 의식저하가 있는 환자에게 구강간호를 제공할 때 분비물이 기도내로 넘어가지 않도록 흡인(suction)해야 한다.	IIIC
53. 인공호흡기를 가진 중환자의 구강간호는 구강위생의 유지와 기도흡인 을 최소화하는 것을 포함한다.	IIIC
54. 인공호흡기를 가진 환자는 구강내 집락균의 기도흡인으로 인해 VAP의 위험이 높으므로 이를 예방하기 위해 다음과 같이 구강 집락균의 기도 흡인 예방을 위한 계획을 세운다.	IIB
54.1 침상머리를 의학적인 금기가 아닌 경우 30도에서 45도를 유지해야 한다(Semirecombent position). 이 자세가 불가능한 경우에는 최대한 높은 각도에 가깝게 올리도록 한다.	IA
54.2 구인두에 고인 분비물이 기도 흡인되지 않도록 기관절개관이나 기관튜브의 컵를 다음과 같이 유지한다. - 컵의 기능이 적절히 기능하는 것을 사용해야 한다. - 기관내 삽관튜브의 컵 압력을 20~30CmH ₂ O로 유지한다. - 최소누출기법(Minimal Leak technique)은 권장하지 않는다.	IIB
54.3 72시간 이상 인공호흡기를 사용할 것이 예상되는 경우 컵 위쪽의 성문아래에 고인 분비물에 의한 기도흡인 이 일어날 수 있으므로 기관 튜브 뒷쪽에 분비물을 제거할 수 있는 작은 관이 부착된 성문아래의 흡인용 튜브를 사용한다.	IIB
54.4 기관튜브의 위치를 재조정하거나 컵의 공기를 제거하기 이전에 구강 내 흡인이 필요한지 자주 확인해야 한다.	IIB
54.5 기관튜브를 제거하기 위해서 컵의 공기를 제거하기 전 충분히 설하 분비물을 제거한다	IIB
54.6 인공호흡기를 가지고 경장영양을 하고 있는 환자의 경우에 복부팽만이 될 경우 기도흡인의 위험이 높아지므로 복부팽만이 되지 않도록 유지한다.	IIB
55. 간호사는 구강건강에 대한 지식과 기술을 적절히 가지고 있어야 한다.	IIIC
56. 간호사는 환자나 가족이 구강위생을 지속적으로 유지할 수 있도록 교육해야 한다.	IIB

LESR=Level of evidence/strength of recommendation.

동, 기도청결 요법, 조기보행을 제시하고 있다. 이 요법들은 폐확장을 위한 방법으로 한 가지 처치라도 적용하는 것이 적용을 하지 않는 것 보다 PPCs를 예방하는 데에 더 나을 것이라고 제안하였다.¹⁸⁾ 그 밖에 타진법, 진동법, blowing bottle 적용 등의 positive expiratory pressure therapy는 국내 임상현장에서 자주 적용되고 있음에도 불구하고 근거가 부족하다. 본 연구에서 제시한 심호흡 운동은 적용 방법이나 효과에 대한 최근 국내 연구가 부족하고 외국의 문헌이 주로 체계적 문헌 고찰로 제한되어 있거나 흉부 수술 환자 대상의 연구가 주를 이루고 있어 본 연구에서는 다양한 폐확장 요법을 제시하지 못하였다. 따라서, 복부 수술 환자에게 그 효과를 확인하기 위한 실험연구가 활발하게 진행될 필요가 있다.

간호사는 환자의 상태를 파악하고 위험을 감지하며 변화를 인지하고 적절한 간호계획을 세울 수 있어야 한다. 본 지침이 연구자가 근무하는 기관의 실무자들을 통하여 도출된 핵심질문에 따라 개발되어 실무지침에 따라 복부 수술 전 환자를 사정하고 수술 후 환자의 변화를 확인하여 비발적 사고를 통한 의사결정 및 예방을 위한 간호를 자발적으로 수행할 수 있을 것이다. 또한, 환자의 수술 후 회복기간 단축 및 치료경과에 긍정적인 효과를 줄 것이라고 생각한다.

단, 실무지침의 수용개작 방법은 개발그룹을 조성하고 2개 분야 이상의 임상실무전문가와 방법론전문가를 포함하여 수용개작 할 실무지침을 선정하고 수용개작의 범위와 방법론 등을 담당하게 되어 있지만,¹⁶⁾ 본 연구는 의사 및 간호사의 2개 분야의 임상전문가를 포함했으나 방법론전문가를 포함하지 않아 개발그룹의 요소를 완전히 충족하지 못하였고, 기존 문헌의 질평가를 간호사 2인만이 시행하여 평가자를 충분히 확보하지 못하였다. 또한 수용개작 과정은 많은 시간과 노력, 의사결정이 필요하여 개별 연구자가 시행되었을 경우에 질적으로 제한이 따르므로¹⁶⁾ 다른 기관에 확대 적용하기에 신중을 기해야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구에서 개발된 지침은 복부 수술 후 폐 합병증을 예방하기 위해 6개의 실무지침을 병원간호사회에서 제시한 수용개작 방법론에 따라 국내 실정에 맞게 개발한 간호 실무지침으로 복부 수술 전 환자사정, 수술 전 간호, 회복실 간호, 수술 후 간호의 4개의 영역, 총 62항목의 권고안으로 구성되었다. 이 실무지침은 처방 수행에 따른 수동적 간호에서 자발적으로 환자를 사정하고 폐 합병증을 예방하기 위한 전략을 세워 의사결정을 할 수 있도록 돕고 표준화된 간호를 제공하여 환자의 경과에 영향을 줄 수 있을 것으로 기대하며 다음을 제언한다.

본 실무지침은 단일 기관에서 구성된 개발그룹에서 개발된 것으

로, 병원 실정에 맞는 프로토콜을 개발하여 적용할 것과 복부 수술 환자의 폐 합병증을 예방하기 위한 타진법, 진동법, positive expiratory pressure 적용 같은 폐확장 요법의 단일 적용의 효과를 확인하는 실험연구를 제언한다.

REFERENCES

1. Branson. The scientific basis for postoperative respiratory care. *Respiratory Care*. 2013;58(11):1974-84.
2. Ryu YJ, Park JY, Baik SJ, Lee JH, Cheon EM, Chang JH. Incidence and predictors of postoperative pulmonary complications after nonthoracic surgery in patients of 65 years old or more. *Korean Journal of Medicine*. 2004;67(1):65-72.
3. Fisher BW, Majumdar SR, McAlister FA. Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: a systematic review of blinded studies. *The American Journal of Medicine*. 2002;112(3):19-25.
4. Chon SY, Kyung SY, Kim YJ, An CH, Lee SP. A Prospective study for risk factors predicting postoperative pulmonary complications. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*. 2007;62(6):516-22.
5. Siafakas NM, Mitrouska I, Bouros D, Georgopoulos D. Surgery and the respiratory muscles. *Thorax*. 1999;54(5):458-65.
6. Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesthesia & Analgesia*. 1981;60(1):46-52.
7. Kim HT, Lee SM, Uh ST, Chung YT, Kim UH, Park CS. Recovery of pulmonary Function according to the operative Sites after general Anesthesia. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*. 1993;40(3):250-8.
8. Pasquina P, Tramer MR, Granier JM, Walder B. Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery. *Chest*. 2006;130(6):1887-99.
9. Lim C, Cho H, Chang SH. The effect of deep breathing exercise and incentive spirometry to prevent postoperative pulmonary complications after abdominal surgery in geriatric patients. *Korean Journal of Anesthesiology*. 1997;33(6):1185-91.
10. Seo KS, Kwon EO. The effects of chest physiotherapy on sputum amount, lung compliance, tidal volume and oxygen saturation of intensive care unit. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2009;2(1):15-25.
11. WHO. Postoperative care, Surgical Care at the District Hospital. Available at: <http://www.who.int/surgery/publications/Postoperativecare.pdf> [accessed on 16 October 2016].
12. Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery. *Annals of Internal Medicine*. 2006;144:596-608.
13. Courtney MD. Evidence for nursing practice. Marrickville, N.S.W.: Churchill Livingstone; 2007.
14. Lee WS, Yang YL, Oh EG. Effectiveness of deep breathing exercise for postoperative pulmonary complications prevention: A systematic review. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2014;21(4):423-32.
15. Korean Medical Guideline Information Center. Postoperative pulmonary complication. Available at: <http://guideline.or.kr/guideline/guide/>

- contents.php?number=12&F_sid=454 [accessed on 29 October, 2016]
16. Gu MO, Cho MS, Cho YA, Eun Y, Jeong JS, Jeong IS, et al. Adaptation process of nursing practice guideline and standardization of nursing practice guideline adaptation. Research report, Seoul; Korean Hospital Nurses Association;2011.
 17. Fitch K, Bernstein SJ, Aguilar MD, Burnand B, LaCalle JR, Lázaro P, et al. The RAND/UCLA appropriateness method user's manual: RAND Corporation;2001.
 18. Ji SM, Kim SY, Sheen SS, Heo DS, Kim NS. Consensus on definition and quality standard of clinical practice guideline using RAND method. Korean Journal of Health Policy & Administration. 2010;20(2):1-16.
 19. Gu MO, Cho MS, Cho YA, Jeong JS, Eun Y, Jeong IS, et al. A prioritizing for the evidence-based nursing practice guidelines development: Korean Hospital Nurses Association;2011.
 20. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Horbake ER, Lawrence VA, Smetana GW, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the american college of physicians. Annals of Internal Medicine. 2006;144(8):575-80.
 21. Restrepo RD, Wettstein R, Wittenebel L, Tracy M. Incentive spirometry: 2011. America Association of Respiratory Care. 2011;56(10):1600-04.
 22. Card R, Sawyer M, Degnan B, Darder K, Kemper J, Marshall M, et al. Perioperative protocol. Health care protocol, Bloomington(MN): Institute for Clinical Systems Improvement;2014. p. 124.
 23. Apfelbaum JL. Practice guidelines for postanesthetic care. Anesthesiology. 2013;118(2):291-307.
 24. Stickland SL, Rubin BK, Drescher GS, Haas CF, O'Malley CA, Volsko TA, et al. Effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients. American Association of Respiratory Care. 2013;58(12):2187-93.
 25. Cho YA, Eun Y, Gu MO, Kim KS, Kwak MK, Kim JH, et al. Development of oral care nursing practice guideline using the guideline adaptation process. Journal of Korean Clinical Nursing Research, 2015;21(2):154-68.
 26. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 updated by the infectious diseases society america. Clinical Infectious Diseases. 2009;49(1):1-45.
 27. Lee SH, Shin IS. Adaptation process of developing korean clinical practice guidelines: Ministry of Health & Welfare. Korean Academy of Medical Science. 2011
 28. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluziè G, Vallès J, Castillo J, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based cohort. Anesthesiology. 2010;113(6):1-13.