기본간호학 교과서 표준화작업을 위한 기초조사 I: 활력징후, 체온유지, 산소화요구

신윤희¹⁾ · 정승교²⁾ · 김현주³⁾

Critical Review I to Standardize the Textbooks of Fundamentals of Nursing: Vital Sign Assessment, Body Temperature Regulation, Oxygenation

Shin, YunHee¹⁾ · Chaung, Seung Kyo²⁾ · Kim, Hyun-Ju³⁾

1) Professor, College of Medicine, Department of Nursing, Yonsei University, Wonju

2) Professor, Department of Nursing, Semyung University, Jecheon

3) Associate Professor, Department of Nursing, Catholic University of Pusan, Busan, Korea

Purpose: Fundamental nursing is a major course in which student nurses learn core and basic theories and nursing skills needed to solve patients' nursing problems before students starts clinical practicum. **Methods:** The 10 textbooks under review were selected as the most recent textbooks since 2013. As the first in a series of textbook review studies, we reviewed textbooks and procedure books on vital signs, body temperature regulation, and oxygenation, with a focus on differences in numbers, range, etc. **Results:** The most significant difference in vital signs assessment was the normal range for body temperature, which could be different according to age group, measurement sites and measuring devices. For topics on body temperature regulation, there were variations in describing stages of fever, definition, and patterns across 10 textbooks. For the topic on the oxygenation, the normal oxygen saturation level, FiO₂ and L/min compatibility across various oxygen supply devices, and unit compatibility of French vs millimeter for the selection of size of the suction catheter were not clear. **Conclusion:** Textbooks can be more effective nursing education guidelines when they provide standardized information as to figures and terms for nursing skills.

Key Words: Nursing; Textbook; Vital signs; Body temperature; Oxygen

주요어: 기본간호학, 교과서, 활력징후, 체온유지, 산소화

1) 연세대학교 원주의과대학 간호학과 교수

2) 세명대학교 간호학과 교수

3) 부산가톨릭대학교 간호학과 부교수

Received Sep 9, 2019 Revised Nov 5, 2019 Accepted Nov 11, 2019

Corresponding author: Kim, Hyun-Ju

Department of Nursing, Catholic University of Pusan

57 Oryundae-ro, Geumjeong-gu, Busan 46252, Korea

Tel: +82-51-510-0772, Fax: +82-51-510-0747, E-mail: hjkim@cup.ac.kr

서론

1. 연구의 필요성

간호교육의 목표는 간호학생이 교육을 통해 간호학에 대한 지식과 태도, 기술을 습득하여 간호대상자의 요구에 대처하는 능력과 역량을 갖도록 하는 것이다[1]. 특히 기본간호학은 임상에서 전문적인 간호사로 대상자를 간호할 수 있는 기본적인 이론과 실기를 익히는 과목이며, 기본간호학 실습은 실무에 임하기 전 실습을 통해 임상에서 대상자의 간호문제를 해결할 수 있도록 하는데 기초가 되는 실기능력을 갖추도록 하는 것이다[2]. 최근 간호교육 프로그램은 보건의료 현장에서 요구하는 간호사 역량을 갖춘 학생을 배출하여 실무에 곧바로 적용할 수 있도록 하는 성과중심 교육체제를 바탕으로 지속적인 프로그램의 개선을 통해 간호교육의 질을 유지, 관리할 것을 요구받고 있다. 이를 위해서는 먼저 전문적인 간호의 실무 능력을 갖추는 데에 임상현장의 요구를 반영한 표준화된 간호교육이 필요하다[3].

우리나라 학교 교육을 살펴보면 교과서가 주된 학습 자료로서 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있고, 교과서의 질이 교육에 큰 영향력을 미치고 있다. 이런 점에서 교육의 질을 높이기 위해서는 사회의 요구나 변화에 적합한 질 높은 교과서를 준비하는 것이 요구된다. 지식 기반 사회로 급속하게 변화하는 과정에서 학교교육의 핵심 자료로서 중요한 위상을 차지하고 있는 교과서가 이러한 변화에 제대로 부응하지 못한다면, 학교교육을 통하여 미래 사회 요구에 부응하는 인재를 제대로 양성해 나가는 어려운 것이다[4]. 이처럼 교육에서 중요한 비중을 차지하는 교과서의 기능은 첫째, 원전(text)으로서의 기능, 둘째, 자원(resource), 즉 학습 자료로서의 기능, 셋째, 학습자가 학습을 어떻게 전개할 것인가를 제시해 주는 학습 유도(learning guide)의 기능 등이 있다. 따라서 교과서가 원전에서 출발하여 여기에 자원 부분이 첨가되고 나아가 학습 유도 부분이 더해짐으로써, 이제 교과서는 대부분의 학생들이 교수자의 직접적 도움을 받지 않고도 필요한 공부를 스스로 할 수 있는 학습 보조물이 되고 있다[5].

기본간호학은 간호학생이 간호학 전공을 공부함을 처음으로 실감하는 교과목이며, 간호학의 근본적인 원리 및 지식을 넓고 깊게 학습하여 다음 단계의 간호학 전공과목에 적용할 수 있는 기초를 다지는 교과목으로 간호의 기본 개념과 기본적인 간호활동을 수행하는데 필요한 지식과 기술을 교육하고 있다[6]. 최근 교수들은 제대로 된 교수(가르침)를 통해 학습(배움)의 성과를 분명하게 창출하기 위해 다양한 교수법을 사용하고

있다[7]. 강의 위주의 교육이 아닌 문제 중심 학습법이나 거꾸로 수업(flipped learning) 등과 같은 교수법에서는 학생들의 자기주도 학습이 특히 강조되므로 학습 보조물로서의 교과서의 중요성이 더욱 부각된다. 그러므로 기본간호학 교과목의 내용이나 실습 항목이 교과서마다 차이가 있으면 학생들은 임상적으로 큰 의미가 있는 차이가 아닌 사소한 차이에도 매우 혼란스러워 할 수 있다. 뿐만 아니라 이들이 추후 간호사가 되어 병원에서 임상 실무교육을 받을 때 교육당사자인 신규 간호사뿐만 아니라 실무교육 담당자 역시 다양한 교과서를 통해 교육받고 온 여러 대학의 졸업생에게 신규교육을 제공함에 있어 어려움을 겪게 되고 이는 대상자에게 전문적이고 일관된 질적인 간호를 제공하는 것에도 저해가 될 수 있다.

특히 기본간호학 교과서는 학생들이 졸업 후에도 모든 임상 영역에서 폭넓게 참고하게 되는 장서로서의 중요성이 있음에도 불구하고 현재 기본간호학 교과서의 내용 특히, 정상을 판정하는 기준이 되는, 또는 술기 적용 시에 기준이 되는 숫자, 범위 등이 각 교과서마다 다르다는 지적을 많이 듣고 있어 이를 해결하고자 기본간호학회 차원에서 추후 기본간호학 교과서의 표준화작업을 위한 기초조사를 계획하였다. 이에 본 연구는 현재 각 대학에서 주요교재로 사용되고 있는 기본간호학 교과서 10종을 검토하여 기본간호의 주요 내용별 차이를 비교, 분석하고자 하며, 내용이 방대하여 기본간호학의 내용상의 유사성을 고려하여 시리즈로 세 번에 걸쳐 발표하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 기본간호학 교과서 표준화작업을 위한 기초조사로 기본간호학 교과서 10종을 검토하여 활력징후, 체온유지, 산소화요구 영역에서 교과서의 내용 특히 정상을 판정하는 기준이 되는, 또는 술기 적용 시에 기준이 되는 숫자, 범위 등을 중심으로 차이를 확인하고 분석하고자 한다.

- 활력징후 영역에서 교과서별 내용상의 차이를 확인하고 분석한다.
- 체온유지 영역에서 교과서별 내용상의 차이를 확인하고 분석한다.
- 산소화요구 영역에서 교과서별 내용상의 차이를 확인하고 분석한다.

연구방법

본 연구에서 검토할 교과서는 대형 서점과 간호학 서적을 주

로 취급하는 출판사, 한국보건의료인국가시험원을 통해 현재 대학에서 주요 교재로 사용하고 있는 2013년 이후 최신판 교과서 10종을 선정하여 출판사에 공문으로 교과서 발송을 요청한 후 교과서를 제공받았다[Appendix I]. 2019년 1월 출판사로 부터 교과서를 제공받은 후에 기본간호학을 평균 20년 이상 가르치고 있는 3명의 기본간호학 전공교수가 활력징후, 체온유지, 산소화요구 영역에 대한 교과서 내용을 2019년 1월 30일부터 2월 28일까지 한 달 동안 10종 교과서를 이론서와 실습서는 1종으로 간주하여 다음 사항을 염두에 두고 검토하였다.

- 같은 저자여도 내용이 다른 교재가 있으므로 이론서와 실습서를 각각 모두 검토한다.
- 숫자, 범위 등의 차이점을 중심으로 검토하되, 그 밖에 차이가 뚜렷한 것도 포함한다.
- 과학적 근거를 포함한 이론적 내용보다 실습 항목을 더 집중하여 검토한다.

연구 결과

1. 활력징후 영역에 대한 내용 비교

활력징후 영역에 포함되어 있는 숫자, 범위 등을 중심으로 10종의 교과서의 이론서와 실습서의 내용을 검토한 결과의 상세 내용은 Appendix II, 교과서에서 가장 빈번하게 기술된 내용은 Table 1과 같다.

활력징후 중 체온 영역에서 체온의 정상범위 및 측정 부위별 정상범위는 책마다 약간의 차이가 있었으며 정상범위에 측정 부위를 포함시킨 책은 거의 없었다. 성인의 체온 정상범위는 36.1~37.2°C로 제시한 책이 4종으로 가장 많았고, 35.5~37.5°C, 36.1~37.5°C, 36~38°C, 36.1~37.3°C, 36.5~37°C, 60~99°F 등 약간씩 차이가 있었다. 연령대별로 정상범위를 제시한 책이 7종이었고, 이 중 3종이 같은 범위를 정상으로 제시하였다.

같은 체온범위를 제시한 것은 3종이었다. 체온측정 부위 별로 정상범위를 제시한 책은 6종으로 구강과 고막 37°C, 직장 37.5°C, 액와 36.4, 36.5°C로 제시한 책이 2종이었고, 대부분 측정 부위별 정상범위가 약간씩 차이가 있었으나 직장, 구강, 액와체온 순으로 정상범위가 낮아진다고 기술하였다. 그러나 고막체온은 구강보다 높거나 낮게 기술되어 일관성이 없었다. 측정 부위별 측정시간은 요즘 전자체온계를 사용함으로 인해 신호음이 울릴 때까지로 기술한 책이 대부분이었고 2종의 교과서에서는 수은체온계로 측정하는 시간을 표기하기도 하였다. 직장체온 측정에서는 윤활제를 도포하는 길이와 체온계 삽입

길이를 함께 언급한 책이 4종, 체온계 삽입길이만 언급한 책이 3종, 체온계 삽입길이를 기술하지 않은 책이 2종이었다. 직장 체온계 삽입길이는 대부분 소아 2.5 cm, 성인 3.5~4 cm으로 기술되어 있었다.

맥박영역에서 맥박의 정상범위는 연령대별로 약간의 차이가 있지만 성인의 정상 맥박수는 60~100회/분으로 일치하였다. 맥박강도를 제시한 책이 6종이었고, 강도를 0~4+ 범주로 제시한 책이 4종, 0~3+로 제시한 책이 2종이었으며, 2+를 정상으로 표기한 책이 3종, 3+를 정상으로 표기한 책이 3종이었다.

호흡영역에서 연령대별 호흡의 정상범위는 조금씩 차이가 있었으나 성인 호흡의 정상범위를 9종의 교과서에서는 12~20회/분으로 기술하였고, 1종은 15~20회/분으로 기술되어 있었다.

혈압영역에서 혈압의 정상범위는 연령대별로 교과서마다 약간의 차이가 있었다. 혈압분류에서 정상 수축기압 <120 mmHg & 이완기압 <80 mmHg, 고혈압전단계 수축기압 120~139 mmHg 또는 이완기압 80~89 mmHg, 고혈압 1단계 수축기압 140~159 mmHg 또는 이완기압 90~99 mmHg 고혈압 2단계 수축기압 ≥160 mmHg 또는 이완기압 ≥100 mmHg로 4단계로 분류한 교과서가 6종이었다. 그리고 정상과 고혈압 또는 정상, 고혈압 전기와 고혈압으로 분류한 교과서는 각 1종씩이었고, 2종의 교과서에는 혈압분류에 대한 기술이 없었다.

저혈압의 정의도 교과서마다 약간의 차이가 있었으며, 3종의 교과서에서는 수축기압이 90 mmHg라고 하였으나, 일부 교과서에서는 수축기압이 85~110 mmHg 이라거나 또는 이완기압 60 mmHg 미만을 포함시키기도 하였다. 기립성저혈압에 대한 정의를 살펴보면 의미는 비슷하였으나 제시한 숫자가 교과서마다 차이가 있었다. 하지혈압을 언급한 교과서는 3종이었고 슬와에서 측정한 혈압이 상지혈압 보다 10~40 mmHg 높다고 기술되어 있었다. 양팔 혈압 측정 시 정상범주에 대해 기술한 교과서는 2종이었고, 정상범주 내 차이를 5~10 mmHg이라고 기술하였으나 혈관문제 이상 시 정상범주 내 차이는 각각 10 mmHg 이상과 20 mmHg 이상으로 다르게 기술되어 있었다. 혈압계 커프의 적절한 너비는 대부분의 교과서에 동일하게 기술되어 있었다. 혈압계의 눈금을 내리는 속도를 살펴보면 4종의 교과서에서는 2 mmHg/초, 3종은 2~3 mmHg/초, 1종은 2~4 mmHg/초로 기술되어 있었으며 이에 대한 기술이 없는 교과서는 2종이었다.

2. 체온유지 영역에 대한 내용 비교

체온유지 영역에서는 발열 기준, 발열 단계, 발열 양상 및 냉

Table 1. The Most Frequent Description in the Selected Textbooks: Vital Signs

Items		Most frequent description	Content that needs agreement (√)
Body temperature	Normal range by age	Adult : 36.1~37.2 °C Eldery : 35.6~37.2 °C	√
	Normal range by measurement site	Diverse results	√
	Measurement time	Until the device beeps	
	Insertion length of rectal thermometer	Adult : 3.5cm Child : 2.5cm	
Pulse	Normal rates	Adult : 60~100 times/min Elders : 60~100 times/min Other age groups : diverse Bradycardia : Below 60/min Tachycardia : More than 100/min	√
	Intensity	0 : absent 1+ : a faint, but detectable pulse 2+ : a slightly more diminished pulse than normal pulse 3+ : a normal pulse 4+ : a bounding pulse	√
Respiration rates		Adult : 12~20 times/min Elders : 12~20 times/min Other age groups : diverse Bradypnea: Below 12 times/min Tachypnea : More than 20 times/min	√
Blood pressure	Normal (mmHg)	Systolic : Less than 120 & Diastolic : Less than 80	
	Prehypertension	Systolic : 120~139 or Diastolic : 80~89	√
	Hypertension stage 1	Systolic : 140~159 or Diastolic : 90~99	
	Hypertension stage 2	Systolic : More than 160 or Diastolic : More than 100	
	Hypotension	Systolic : Less than 90	√
	Rate of Cuff deflation during measurement	2 mmHg/sec	√
	BP cuff bladder length	2/3 of the arm circumference.	√
	BP cuff bladder width	40% of the arm circumference	√

BP=blood pressure; Min=minute, Sec=second.

온 요법 등의 내용을 체온 범위와 수치, 용어 등을 중심으로 10종의 기본간호학 교과서인 이론서와 실습서의 내용을 검토한 결과의 상세 내용은 Appendix III, 교과서에서 가장 빈번하게 기술된 내용은 Table 2와 같다.

체온유지에서 발열 단계와 이를 구분하는 용어 및 각 온도범위에는 차이가 있었다. 발열 단계를 2단계로 구분한 교과서는 2종이었고 3단계는 5종으로 교과서마다 조금씩 차이가 있었으며 3단계의 경우에도 미열, 고열, 과열로 기술한 교과서는 2종

이었고 미열, 열, 고열로 기술한 교과서는 3종이었다. 또한 각 단계별 온도의 범위를 제시할 때 이상 또는 미만 등을 명확하게 표시하지 않아 중복되는 범위가 있었으며 발열 단계를 3단계로 제시한 교과서 중에서 고열을 2단계로 기술한 경우 38.2℃와 38.3℃ 이상으로 기술하였고 3단계로 기술한 경우 40.5℃ 이상으로 기술하고 있었다. 발열 양상에서 간헐열은 하루 중 1℃ 이상의 기온차가 있고 24시간 내에 정상 체온으로 회복된다고 기술한 교과서는 3종이고 일부 교과서는 ‘24시간 내’ 대신

Table 2. The Most Frequent Description in the Selected Textbooks: Body Temperature

Items		Most frequent description	Content that needs agreement (√)
Fever and fever phase		Mild fever: 37.1~38.2℃ Fever: ≥ 38.2℃ High fever (Hyperpyrexia): ≥ 40.5℃	√
Fever pattern	Intermittent fever	Difference of more than 1℃ per day 24 hour cycle	
	Remittent fever	Difference of more than 1~2℃ per day Minimum temperature is higher than normal	
	Constant fever	A few days, few weeks, over 38℃ temperature More than 24 hours, at less than 1℃ change	
	Relapsing fever	Abnormal body temperature and normal temperature are repeated every 1~2 days	
	Septic fever	Irregular body temperature rise (about 2.2℃) for 1 day	
Heat stroke		40℃ or more	
Hypothermia	Phases and range	Mild : 34~36℃ Moderate: 30~34℃ Severe: < 30℃	
	Clinical symptoms by phases	Mild: tachycardia, insomnia, hypertension, chills Moderate: cardiac arrhythmia, bradycardia, hypotension, reduced reflexes Severe: oliguria, pulmonary edema, ventricular arrhythmia, dilated pupils, coma, apnea	
Heat and cold application temperature		Very hot: 41~46℃ Hot: 37~41℃ Warm: 34~37℃ Tepid: 26~34℃ Cool: 18~26℃ Cold: 15~18℃ Very cold: below 15℃	√
Heating lamp	Proper distance by type	40 watts: 40~50 cm 60 watts: 45~60 cm	√
	Application time	20 minutes	
Sitz bath	Proper temperature	40~43℃	
	Application time	15~20 mins	
Tepid sponge bath	Proper temperature	27~34℃	√
	Application time	20~30 mins	√
Hot water bag		1/2 to 2/3 fill	

Mins=minutes; Watts=wattages.

‘주기적’으로 기술하거나 ‘하루 중 1℃ 이상의 체온차’ 대신 ‘열이 상승하다가 정상이하로 감소’ 한다고 기술하고 있었다. 이 장열은 1일 내 기온차가 2℃ 이상이라고 기술한 교과서가 4종이었고 1일 내 체온차가 1℃ 이상이라고 기술한 교과서는 2종이었다. 계류열은 몇 일, 몇 주 동안 38℃ 이상의 높은 체온이 지

속된다고 기술한 교과서가 4종이었고 변화폭이 적은 고열(38℃ 이상)유지로 기술한 교과서는 3종이었다. 재귀열은 1~2일간격으로 정상체온과 비정상체온이 반복되는 것이라고 기술한 교과서가 6종이었고 일부 교과서는 정상이던 체온이 비정상 체온으로 상승한다고 기술하고 있었다. 소모열은 기술하고

있는 교과서는 3종이었고 하루 동안 2.2 °C 정도의 불규칙적인 체온상승이 있는 것이라고 기술되어 있었다.

열사병 시 기준 체온은 교과서마다 조금씩 다르게 기술하고 있었으나 대부분 40°C 이상을 포함하고 있었다. 저체온증은 온도와 중증도를 구분하여 제시하였고 교과서 중에서 5종은 3단계인 경증(34~36°C), 중등도(30~34°C), 중증(<30°C)으로 기술되어 있었다. 저체온증의 임상증상은 경증 시 빈맥, 빈호흡, 고혈압, 오한 등이 나타나고 중등도 시 심부정맥, 서맥, 서호흡, 반사감소 그리고 중증 시 피뇨, 폐부종, 혼수, 무호흡 등의 증상이 나타난다고 기술하였으며, 온도로 3단계로 구분하여 제시한 경우 35°C 이하 저체온증, 34.4°C 이하 의식상실, 심부정맥, 33°C 이하 체온조절 기전 손상으로 기술하고 있었다.

냉·온 요법 적용 온도를 7단계로 구분하여 제시한 교과서가 4종이었고 교과서마다 각 단계별 온도의 범위를 조금씩 다르게 기술하고 있는 것으로 확인되었다. 가열램프는 램프의 와트에 따라 적정 거리에 조금씩 차이가 있었고, 와트의 구분 없이 적정 거리만을 제시한 경우도 있었다. 40와트는 40~50 cm, 60와트는 45~60 cm이었고, 적용 시간이 10~30분으로 다양하였으나 평균 20분정도 적용하는 것을 확인할 수 있었다. 좌욕 시 적정온도는 대부분 40~43°C로 제시하였고, 적정 시간은 10~30분으로 다양하였으나 대부분 15~20분으로 제시하고 있었다. 그리고 좌욕 시 소독액을 채우는 양을 제시한 교과서가 많지 않았으나 좌욕물통 물높이를 15~20 cm으로 한다고 기술하거나 소독액을 1/3정도 채운다고 기술하였다.

미온수 스펀지 목욕에 대해 기술한 교과서는 5종이었고 적정 온도는 대부분 27~34°C로 제시하였고 적용 시간은 10~30분으로 교과서들마다 다양하였다. 더운물 주머니는 교과서에서 일관성 있게 적정 온도(46~52°C)와 적용 시간(20~30분)을 동일하게 제시하였고 주머니에 담는 물의 양은 1/2~2/3를 채운다고 기술되어 있었다.

3. 산소화요구 영역에 대한 내용 비교

산소화요구 영역에 포함되어 있는 숫자, 범위 등을 중심으로 10종의 교과서의 이론서와 실습서의 내용을 검토한 결과의 상세 내용은 Appendix IV, 교과서에서 가장 빈번하게 기술된 내용은 Table 3과 같다.

산소화요구의 검사결과에서 산소포화도의 정상치가 교과서마다 조금씩 차이가 있었는데 4종의 교과서에서 95~100%로 제시하고 있었다. 흉부물리요법에서는 체위배액, 진동, 타진 시간이 차이가 있었으며 체위배액 시간은 각 체위마다 15분

을 언급한 책이 3종이었고 진동 시간은 분당 200회 정도로 빠르게 진동하는 것으로 언급되어 있었다. 그리고 타진 시간은 3종의 교과서에서 분비물이 있는 폐 영역마다 1~2분씩 타진하되 분비물이 많은 경우에는 3~5분씩 타진하는 것으로 기술되어 있었다.

산소요법의 경우, 대상자가 마시는 공기 중의 산소농도인 FiO₂ (Fraction of Inspired Oxygen)와 분당 산소의 양인 L/min (Liter/minute)이 각 산소공급 방법마다 상당히 다르게 기술되어 있었다. 그리고 인공기도의 크기는 제시되어 있는 교과서보다 제시하고 있지 않는 교과서가 더 많은 것으로 확인되었으며, 커프가 있는 기관 튜브의 팽창 압력은 14~20 mmHg으로 제시한 교과서가 4종으로 많았으나 교과서마다 조금씩 다르게 기술하고 있는 것으로 확인되었다.

흡인에서는 구강/비강 카테터 크기와 기관 카테터 크기를 구분하여 제시하고 있는 교과서들이 있었는데 구강/비강/기관 카테터 모두 성인은 12~14 Fr, 12~16 Fr, 12~18 Fr로 제시한 범위가 다양하였다. 아동의 경우에도 조금씩 차이가 있었으나 3종의 교과서에서 8~10 Fr로 제시하고 있었다. 그리고 흡인 카테터 삽입 길이는 책마다 다양하게 제시되어 있었으며 흡인 압력도 조금씩 범위가 다르게 기술되어 있었으나 성인은 110~150 mmHg로 언급된 교과서가 4종으로 상대적으로 많았다.

흡인 시 체위는 의식이 있는 대상자인 경우에는 반좌위를 취하되 구강 흡인은 목을 옆으로 돌려주고, 비강 흡인은 목을 과신전 시킨다고 되어 있었으며, 의식이 없는 대상자는 측위에서 간호사를 마주보는 체위를 취해 준다고 되어 있어서 체위에 대해서는 모든 교과서에서 일관되게 기술하고 있었다. 그러나 구강과 비강 흡인을 할 때 목의 자세에 대해서는 5종의 교과서에서는 언급하고 있었으나 다른 교과서 5종에서는 언급되어 있지 않았다. 흡인을 할 때는 기관은 모든 교과서에서 멸균장갑을 사용한다고 제시되어 있었으나 1종의 교과서에서 구강은 일회용 장갑을 사용한다고 되어 있었고, 또 1종의 교과서에서는 구강과 비강 흡인 시에 일회용 장갑을 사용한다고 되어 있었다. 8종의 교과서에서 1회 흡인시간은 10~15초로 기술되어 있었고, 7종의 교과서에서 추가 흡인이 필요할 경우 20~30초의 간격을 두고 실시한다고 되어 있었다.

논 의

활력징후는 체온, 맥박, 호흡, 혈압으로 구성되어 있으며 대상자의 상태변화와 기초자료를 확인할 수 있는 매우 중요한 자료이다. 한국간호교육평가원은 간호교육을 통해 핵심적이고

Table 3. The Most Frequent Description in the Selected Textbooks: Oxygenation

Items		Most frequent description	Content that needs agreement (√)
O ₂ saturation normal range		95~100%	
Chest physiotherapy	Postural drainage (time)	15 mins/each position	
	Vibration (numbers)	200 times/min	
	Percussion (time)	1~2 mins over a lung area 3~5 mins in case of much secretions	
Oxygen therapy (FiO ₂ at L/min)	Cannula	24~44% at 1~6 L/min	√
	Catheter	44~68% at 6~9 L/min	√
	Simple mask	40~60% at 5~8 or 10 L/min	√
	Venturi mask	24~50% at various LPM	√
	Reservoir mask	Various FiO ₂ at 6~10 L/min	√
	Non reservoir mask	60~90 or 100% at 6~15 L/min	√
	Tent	30~50% at 4~8 L/min	√
Artificial airway (size)		No description	√
Cuffed tracheal tube (pressure)		14~20 mmHg but various description	√
Suction	Oral/Nasal catheter (size)	Adult: 12~14 (or 16 or 18) Fr Children: 8~10 Fr	√
	Endo tracheal (tracheostomy) (size)	Adult: 12~14 Fr Children: 8~10 Fr	√
	Suction catheter insertion (length)	Various description	√
	Adjust pressure	Adult: 110~150 mmHg Children: various description	
	Position		
	Conscious patient	Semi-Fowler's position Oral: with head turned to the side Nasal: with the neck hyperextension	
	Unconscious patient	Side-lying position facing nurse	
	Using glove	Sterile glove	
	Suction time	10~15 sec	
	Interval for additional suction	20~30 sec	

FiO₂=fraction of inspired oxygen; LPM=liter per minute; Sec=second; Fr=Franch, Min=minute.

기본적인 실무능력을 갖춘 간호사를 양성하기 위해 20가지 항목의 핵심기본간호술을 선정하였으며 이중 활력징후는 난이도가 ‘하’에 해당된다. 그러나 활력징후는 대상자의 건강문제를 해결하는데 필수적인 술기로 기본간호학에서는 정확한 측정방법 뿐 아니라 측정 결과를 해석하여 정상과 비정상을 구분하고 임상적 추론을 통해 대상자의 간호문제를 해결할 수 있도록 교육하고 있다.

본 조사결과에 의하면 성인 기준의 활력징후 정상범위는 10종의 기본간호학 이론서 및 실습서(이하 교과서)들이 일치하

고 있으나, 연령별 분류기준과 정상범위에 다소 차이가 있어 처음으로 임상실무를 배우는 학생들에게 혼동을 초래할 여지가 있다. 이에 차이가 발생하는 원인을 확인하고 교과서들 간에 연령별 분류기준을 표준화하고 정상범위를 조정할 필요가 있다.

활력징후 중 교과서에 기술된 정상범위 중 가장 많은 차이를 보인 것은 체온으로 이는 연령, 질병상태, 측정 부위 및 도구 등에 의해 영향을 받을 수 있으며 특히 측정 부위는 심부체온과 피부체온을 반영하기 때문에 정상범위가 달라질 수 있음에도 측정 부위를 제시하지 않고 정상범위를 기술한 경우도 있었

다. 2019년 발표된 체계적 고찰 결과[8] 체온의 정상범위는 직장 36.3~37.7°C, 고막 35.7~37.5°C, 소변 35.6~37.6°C, 구강 35.7~37.4°C, 액와 35.0~36.9°C이었으며, 60세 이상은 60세 미만에 비해 평균 0.23°C 낮고, 성별에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다. 그러므로 체온의 정상범위를 기술할 때는 측정 부위와 연령 등의 기준을 명확하게 제시하고 체계적 고찰을 통한 연구결과와 변화하는 임상환경을 반영하여 구강 및 액와 체온측정에서 최근 사용하지 않는 수은체온계의 측정시간을 제외하는 것도 고려해야 할 것이다.

성인 기준의 맥박 정상범위는 미국심장협회의 기준[9]과 10종의 교과서에서 제시한 정상범위는 일치하였다. 그러나 세부적으로 연령대별, 성별로 구분하여 기술한 맥박수의 정상범위는 교과서에 따라 차이가 있었고, 연령의 분류기준도 다양하여 이에 대한 추후 연구가 필요하다.

또한 맥박 측정 시 맥박수와 리듬뿐만 아니라 강도는 혈관의 상태와 대상자의 상태변화를 유추하는데 중요한 지표로서 이를 기술한 교과서에서는 0~4+ 또는 0~3+로 다르게 분류하거나 정상 맥박 강도를 2+ 또는 3+로 기술하고 있어 혼동을 야기시킬 수 있다. 최근 연구결과[10]에서는 말초맥박 강도를 0~4+로 분류하고 3+를 정상 강도로 정의하고 있으므로 강도에 대한 내용이 없는 교과서는 이를 포함하여 기술할 것을 제안한다.

성인 기준의 정상 호흡수는 10종의 교과서에서 동일하게 기술하였으나 활력징후의 다른 요소와 마찬가지로 연령 분류기준과 연령별 정상범위에서 다소 차이가 있어 저자들 간에 합의가 필요하다고 하겠다.

정상 혈압에 대한 정의는 우리나라 고혈압학회의 기준[11]과 일치하였다. 그러나 2018년 개정된 혈압분류기준을 반영한 교과서는 없었다. 개정된 혈압 분류기준을 살펴보면 수축기혈압이 120~129 mmHg 그리고 이완기혈압이 80 mmHg 미만일 때는 ‘주의혈압’으로, ‘고혈압전단계’는 수축기혈압이 130~139 mmHg이거나 이완기혈압이 80~89 mmHg인 경우, 고혈압은 수축기혈압 140 mmHg 이상 또는 이완기혈압 90 mmHg 이상으로 분류하며 1기 고혈압은 수축기혈압 140~159 mmHg 또는 이완기혈압 90~99 mmHg, 2기 고혈압은 수축기혈압 160 mmHg 이상 또는 이완기혈압 100 mmHg 이상으로 정의하였다. 더욱이 우리나라에서는 미국 심장협회[12]가 2017년 개정된 고혈압 기준인 수축기혈압 130 mmHg 이상 또는 이완기혈압 80 mmHg 이상을 수용하지 않기로 결정하였으므로 이에 기본간호학 교과서에도 임상에서 사용하고 있는 우리나라의 혈압 분류기준을 제시하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다.

혈압측정에 대한 체계적 고찰 결과 측정과정에서 오류가 많

이 발생한다고 하였으며[13] 이를 예방하기 위해서는 혈압측정 지침을 준수해야 한다. 대한고혈압학회[11] 및 미국심장병협회[14]에서는 혈압을 처음 측정할 때 양팔 혈압의 차이가 있을 수 있으므로 양팔에서 각각 혈압을 측정한 후 이후에는 더 높게 나타난 팔에서 혈압을 측정해야 하며, 혈압은 1~2분 간격으로 2회 이상 측정하고, 감압 시 공기를 2 mmHg/초씩 천천히 빼도록 권장하고 있다. 또한 커프 내 공기주머니의 길이는 위팔둘레의 80% 이상을 감을 수 있고 너비는 위팔둘레의 40%가 되어야 한다고 하였으나 최근 연구에서는[15] 커프 내 공기주머니 길이는 75~100%, 너비는 37~50%로 길이의 1/2이 되어야 한다고 기술하였다. 이에 교과서에서는 기준이 되는 단서를 명확히 제시하고 혈압 측정과정을 기술할 때 임상에서 권장하는 지침을 토대로 일부 보완이 필요하다고 생각된다. 또한 단순히 수치를 외우기보다는 학생들이 정상범주를 이해하고 상황에 맞게 적용할 수 있도록 비판적 사고능력을 배양할 수 있도록 도와야 한다.

체온유지 영역에서는 발열 기준, 발열 단계 및 발열 양상에 대한 설명 시 체온의 범위와 용어 정의가 다양함을 확인할 수 있었다. 예를 들어 발열 단계를 기술한 교과서는 7종이었고 이중 3단계로 구분한 교과서는 5종으로 미열, 고열 과열 또는 미열, 열, 고열로 나누었고, 2단계로 구분한 경우는 미열과 고열 또는 고체온과 고열로 제시하였다. 발열 단계별 체온의 범위를 살펴보면 이상과 이하, 초과와 미만의 수량을 의미하는 명사의 잘못된 사용으로 중복되는 수치가 발생하거나 상한선을 제시하지 않아 단어의 정확한 의미를 확인하고 표준화하여 기술할 필요가 있다. 또한 발열 단계 중 고열을 40.5 (41)°C 이상으로 기술한 교재가 4종, 38.2°C 이상으로 기술한 교재는 3종으로 동일한 용어의 체온의 범위가 다르게 기술되어 있어 의사소통 시 혼동이 우려된다.

발열 기준에 관한 선행연구에서는 환자의 특성, 측정 부위, 측정 방법 등이 다양하여 일관된 기준을 찾기 어려우며 미국 감염의학회의 가이드라인에서는 65세 이상의 노인은 구강 체온 단일 측정 시 37.8°C 이상, 또는 직장 체온 37.6°C 이상, 또는 기준 체온보다 1.2°C 이상 상승할 때 그리고 성인 중환자는 체온이 38.3°C 이상, 건강한 성인은 액와체온 38.0°C 이상이나 고막 체온이 38.0°C 이상 두 번 측정 될 때를 발열로 정의하였다[16]. 이와 같이 발열로 정의할 만한 전세계적인 기준 체온이 없고 개인의 일중 정상 체온에 근거하여 판단해야 한다는 견해도 있는 만큼 여러 가지 영향요인을 고려해야 할 것이다.

성인 발열 환자를 대상으로 한 국내연구[17]를 살펴보면 발열 기준을 간호사는 37.5°C (36.5~38.0°C)로, 의사의 경우 37.6°C

(36.7~38.3℃)로 인식하고 있어 의료진 간에도 편차가 있었고, 간호사는 전자 체온계를 선택하여 액와체온을 기준으로 하고, 의사는 수은체온계와 액와체온에서 측정된 체온을 기준으로 하였다. 또한 대부분 자신의 경험에 근거하여 발열 기준을 정한다고 응답하여 실제 발열 중재에 대한 임상적 판단이 상이하여 실무에서 혼란을 가중시킬 수밖에 없다. 이에 미국 중환자 의학회와 감염의학회 가이드라인에서는 가장 정확하고 신뢰할만한 체온측정 방법을 선택해야 하며 심부 체온을 가장 잘 반영하는 고막체온은 level 2의 수준으로 권고하였다[16]. 따라서 발열 기준에 따른 임상판단과 실무의 일관성을 확보하기 위해서는 확실적인 적용을 위한 것이 아닌 환자의 특성, 측정 부위, 측정 방법 등의 다양성을 고려한 일정한 기준을 제시하고 이를 기본간호학 교과서에 반영할 필요가 있다.

발열관리는 대상자의 건강상태를 파악하고 질병의 정도를 반영하는 신뢰할 만한 지표로 발열은 입원 환자의 29~36%에서 발생하는 것으로 보고될 정도로 흔하게 접하는 간호문제이다[17]. 우리나라 의료기관에서 체온유지를 위한 냉·온 요법 중 발열관리를 위한 냉 요법 적용실태 결과에서는 발열감소를 위하여 냉동 젤 팩, 얼음 팩, 얼린 수액팩, 비닐 수액팩 등을 사용하였다고 보고하고 있다[18,19]. 최근 전국 의료기관의 냉 요법 실무지침 및 실무현황을 조사한 연구에 따르면 전국 124개 의료기관 중 약 40%가 냉 요법 실무지침을 사용하고 있으나 냉 요법의 기구선택 및 효과, 적용 시간, 적용 부위 및 주의 사항 등을 구체적으로 다루지 않거나 연구마다 많은 차이가 있어 실무에서도 직접 적용하는 것이 쉽지 않은 실정이다[19].

또한 냉 요법의 적용 목적, 적용 부위에 따라 적용 시간과 회복 시간은 큰 편차가 있으며 냉 요법 중 하나인 몸을 닦아내는 미온수 스펀지 목욕은 비용이 저렴하고 적용 방법이 쉬워서 병원뿐 아니라 가정에서 소아에게 자주 사용되고 있으나 체온 감소 효과가 없거나 불편감을 야기한다고 보고되는 등[20] 효과에 대한 근거가 충분하지 않아 대상자에게 적용 시 좀 더 신중해야 하며 교과서에서 제외하는 것도 고려해야 한다.

온 요법은 혈류량을 증가시켜 근육이완, 통증 완화에 효과가 있는 비약물적 비침습적 중재이며 물주머니, 젤 팩, 황토 팩, 전기패드와 같이 다양한 종류가 있다. 교과서에서 제시한 온 요법 중 가열램프의 적용방법을 보면 램프의 와트정도에 따라 적정 거리, 적용 시간 등의 범주가 달라질 수 있음을 확인하였다. 이와 같이 온 요법의 기구와 적용 목적에 따라 적용방법이 달라지는데 참고가 될 만한 근거가 많지 않은 상황인데 반해 임상에서는 체온유지와 관련한 간호업무를 많이 수행하고 있다[21]. 또한 시대가 변화하면서 체온유지를 위한 냉·온 요법의 기구는 다

양하게 변화하고 있으나[22] 교과서는 이들의 안전한 적용을 위한 구체적인 내용을 신속하게 수정 및 개정하지 못하고 있어 관련 교과서들의 주기적이고 지속적인 모니터링이 필요하다.

혈액 내 총 헤모글로빈(불포화+포화)에 대한 산소포화 헤모글로빈의 분율을 나타내는 산소포화도의 정상치에 대한 자료를 검색한 결과[23], 95~100%로 기술하는 것이 타당하다고 판단된다. 물리치료사들이 실시한 흉부 진동의 빈도와 힘에 대한 연구에서 신체에 직접 진동하였을 때 평균 5.7Hz (5.7회/초), 시트 한 장 위에 진동하였을 때 평균 5.3Hz (5.3회/초), 타올 한 장 위에 진동하였을 때 평균 5.0Hz (5.0회/초)이었고, 이들 간에 유의미한 차이는 없었다[24]. 이는 진동의 빈도를 5.5Hz (5.5회/초)로 언급한 선행연구[25]와 유사하였다. 타진의 경우, 유의한 타진의 빈도와 시간에 대한 선행연구를 찾지는 못했지만 건강한 사람을 대상으로 체위배액 동안 수동적 타진이 폐용량과 대사 상태에 미치는 효과를 확인한 선행연구에서 수동적 타진 빈도를 5분 동안 1분에 240회 실시한 것을 확인할 수 있었으므로 흉부 물리요법에 대한 기술에 이를 참고할 필요가 있다[26].

산소요법의 경우, FiO_2 와 L/min이 각 산소공급 방법마다 상당히 다르게 기술되어 있었는데 대체로 비강 캐놀라로 산소를 공급하는 경우 최대 유속을 5 L/min 미만으로 제한하고, 산소유량 1 L/min은 24%로 환산하여, 1 L/min이 증가할 때마다 흡입산소농도는 4%씩 증가한다고 기억하면 편리하지만 실제 흡입산소농도는 환자의 호흡 상태에 따라 달라진다는 사실 또한 기억해야 한다. 반면에 단순 마스크의 경우에는 5 L/min 미만으로 산소를 공급하게 되면 마스크 내에 남은 호기가스를 전부 밖으로 배출시키지 못해서 마스크 내의 호기가스의 일부를 재호흡하게 되어 PCO_2 가 상승할 수 있기 때문에 흡입산소농도(FiO_2) 40% 이하에는 단순 마스크 사용이 적절하지 않다고 하였다[27]. 벤투리 마스크는 설정한 농도의 산소가스를 흡입시킬 수 있어서 산소의 정확한 공급이 요구되는 환자에게 적용하게 되며 흡입산소농도(FiO_2)는 대개 24%, 28%, 31%, 35%, 40%, 50%로 공급하고 있다. 벤투리 마스크로 산소를 공급하는 경우 총유량이 30 L/min 이상이 되도록 산소유량을 조절할 필요가 있으며 산소유량 12 L/min일 때 총유량이 30 L/min이 되는 산소농도가 50%이다[27,28]. 따라서 교과서에서 산소요법을 설명할 때 이상의 내용을 참고할 수 있을 것이다.

흡인 카테터의 사이즈를 살펴보면 1 French는 0.33 mm로 French와 mm의 호환을 생각해야 하며, 단순히 몇 French로 기억할 것이 아니라 흡입 카테터(Suction Catheter, SC)는 기관 내 튜브(Endotracheal Tube, ETT)의 직경의 절반을 넘지

않아야 하고, 관련 문헌에서도 SC/ETT 비율을 고려하여 즉, 기관 내 튜브의 직경에 따라 카테터의 크기를 결정해야 한다고 하였다[29]. 또한 기관절개관의 경우, 동일한 내경이라도 제조업체에 따라 튜브의 길이에 차이가 있을 수 있으나 의료진들조차도 이를 인식하지 못하는 경우가 있다. 이와 더불어 기관절개관 커프의 압력을 적정하게 유지하는 것이 임상적으로 영향을 미칠 수 있는 중요한 요소임을 기억하고 20 mmHg 미만이면 누출이 없는지를 확인하고, 25 mmHg가 넘으면 25 mmHg가 될 때까지 공기를 제거[30]하는 등 제 기능을 할 수 있도록 유지하고 관리하는 것이 중요함을 교과서의 흡인에 대한 설명에서 참고할 수 있을 것이다.

이상과 같이 대학에서 주요 교재로 사용하고 있는 10종의 최신 기본간호학 이론서 및 실습서를 중심으로 활력징후, 체온유지, 산소화요구에 대한 내용을 살펴 본 결과 각 영역마다 숫자, 범위 등을 달리 제시한 부분을 확인할 수 있었으며 선행연구를 통해 일부 내용은 표준화할 수 있는 근거를 제시하고 오류가 발생할 수 있는 이유를 확인할 수 있었다. 따라서 효과적인 기본간호학 교육을 위해서는 추후 기본간호학 교과서의 표준화작업을 위한 다른 영역의 기초조사와 더불어 임상실무환경을 반영한 비판적 검토와 근거기반 연구를 제언한다.

결론

본 연구는 현재 각 대학에서 주요교재로 사용되고 있는 기본간호학 교과서 10종을 검토하여 기본간호의 주요 내용별 차이를 비교, 분석하였으며 내용이 방대하여 기본간호학의 내용상 유사성을 고려하여 영역을 나누어 시리즈로 발표할 예정이다. 이번 연구에서는 활력징후, 체온유지, 산소화요구 영역의 주요 내용별 특히 숫자, 범위 등을 중심으로 차이를 비교, 분석하였다.

연구결과 활력징후 영역 중 가장 많은 차이를 보인 것은 체온으로 특히 연령별 분류기준, 측정 부위 및 도구 등에 의해 변화할 수 있는 요소가 많았고 혈압 분류기준은 최신 개정된 내용이 반영되지 않았다. 체온유지 영역에서는 발열 기준, 단계 및 발열 양상의 기준이 다양하고, 온도의 범위를 제시할 때 이상 또는 미만 등을 표시하지 않아 중복되는 범위가 있었다. 그리고 임상에서 사용하고 있는 냉·온 요법 기구의 변화와 적용 효과에 대한 체계적 고찰 연구결과를 반영하지 못하고 있다. 산소화요구 영역에서는 산소포화도 정상치, 산소공급장치별 FiO_2 와 L/min 호환성이 불명확하였고, 흡인 카테터의 크기 선정 시 French와 mm의 호환성과 카테터 크기 선정 시 고려해야 할 기준 등을 제시해 주지 않았다.

더욱이 기본간호학 교과서는 간호학생들뿐만 아니라 임상의 모든 실무영역에서 폭넓게 참고하게 되는 장서로서의 중요성이 있음에도 불구하고 현재 기본간호학 교과서의 내용 특히, 숫자, 범위 등이 각 교과서마다 다른 부분이 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 교과서에서는 수치와 용어의 표준화뿐만 아니라 학생들이 단순히 수치를 기억하여 발생할 수 있는 오류를 최소화할 수 있도록 기준이 되는 단서를 같이 제시해 줄 필요가 있으며, 측정방법을 기술할 때 임상에서 권장하는 지침도 반영하여 교과서를 표준화 한다면 보다 효과적인 간호교육과 실무역량을 향상하는데 긍정적인 효과를 미칠 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Kim YH, Lee YM. Relationship of learning motivation, self-directed learning ability and problem solving process of nursing students after practice evaluation of fundamentals of nursing course using role play. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2012;13(1):147-155. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.1.147>
- Distler JW. Critical thinking and clinical competence: Results of the implementation of student-centered teaching strategies in an advanced practice nurse curriculum. *Nurse Education in Practice*. 2007;7(1):53-59. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2006.08.003>
- Chang SO, Won JS, Park JH, Lee HS, Park HS, Lim SY, et al. A preliminary study on the standardization of fundamental nursing practice education. *Journal of Korean Fundamentals of Nursing*. 2014;21(4):446-456. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.4.446>
- Lee DY, Kwon YR, Kim JH, Park JY. A study on the status and roles of textbook in the future. *Korean Journal of Educational Research*. 2015;53(3):161-193.
- Eun YK. The curriculum and textbook for the modernization of education. *Journal of Textbook Research*. 1992;12:68-74. Cited by Lee DY, Kwon YR Kim JH, Park J. A study on the status and roles of textbook in the future, *Korean Journal of Educational Research*. 2015;53:161-193.
- Chang SO, Kim KH, Won JS, Kim JI, Park HS, Jo BH, et al. The strategies for basic nursing theory construction and clinical scenarios. Seoul: Hyunmoonsa; 2013. p. 1-36.
- Won JS, Park HS, Shin YH, Park HJ, Lim SH, Shin MK, et al. Learning Outcomes and teaching methods in fundamentals of nursing. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2016;23(3):292-299. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2016.23.3.292>
- Geneva II, Cuzzo B, Fazili T, Javaid W. Normal body temperature: A systematic review, *Open Forum Infectious Diseases*.

- 2019;6(4):ofz032. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz032>
9. American Heart Association. All about heart rate (Pulse) [Internet]. Dallas: National Center; [updated 2015 Jul 31, cited 2019 Aug 10]. Available from: <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>.
10. Londero LS, Lindholt JS, Thomsen MD, Hoegh A. Pulse palpation is an effective method for population-based screening to exclude peripheral arterial disease. *Journal of Vascular Surgery*. 2016;63(5):1305-1310. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.11.044>
11. The Korean Society of Hypertension. 2018 Hypertension guidelines [internet]. Seoul Korea; [cited 2019 Aug 10]. Available from: <http://www.koreanhypertension.org/reference/guide?mode=read&idno=4246>.
12. American Heart Association. Blood pressure categories. [internet]. Dallas: National Center; [updated 2017 Nov 30, cited 2019 Aug 10]. Available from: <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/understanding-blood-pressure-readings>.
13. Kallioinen N, Hill A, Horswill MS, Ward HE, Watson MO. Sources of inaccuracy in the measurement of adult patients' resting blood pressure in clinical settings: a systematic review. *Journal of Hypertension*. 2017;35:421-441. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001197>
14. American Heart Association. Steps for accurate BP measurement. [internet]. Dallas: National Center; [cited 2019 Aug 10]. Available from: https://www.heart.org/-/media/files/health-topics/high-blood-pressure/tylenol-hbp/aha_toolkit_poster_final_102618.pdf?la=en&hash=99C0774B66645F9797360582E56CEF35752737D5.
15. Muntner P, Shimbo D, Carey RM, Charleston JB, Gaillard T, Misra S, et al. Measurement of blood pressure in humans: A scientific statement from the american heart association. *Hypertension*. 2019;73:e35-e66. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000087>.
16. O'Grady NP, Barie PS, Bartlett JG, Bleck T, Carroll K, Kalil AC, Linden P, et al. Guidelines for evaluation of new fever in critically ill adult patients: 2008 update from the American college of critical care medicine and the infectious diseases society of america. *Critical Care Medicine*. 2008;36(4):1330-1349. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318169eda9>
17. Shin YS, Kim SR, Yoo SH, Kim SH, Kim JH, Kim HJ, et al. Development and evaluation of an evidence-based nursing protocol for fever management in adult patients. *Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*. 2013;25(3):250-262. <https://doi.org/10.7475/kjan.2013.25.3.250>
18. Shin YS. Nursing protocols of cold application in different medical institutions in korea. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(3):355-365.
19. Shin YS, Kim HJ, An HW, Lee YY. Development of evidence-based nursing practice guidelines for cold application in adult care. *Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*. 2018;30(3):325-345. <https://doi.org/10.7475/kjan.2018.30.3.325>
20. Alves JG, Almeida ND, Almeida CD. Tepid sponging plus dipyrone versus dipyrone alone for reducing body temperature in febrile children. *Sao Paulo Medical Journal*. 2008;126(2):107-111.
21. Yoon SK, Shin YS. Heat application according to nurse's belief on evidence-based practice and behavioral intention related to research. *Journal of Korean Fundamentals of Nursing*. 2016;23(3):264-274. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2016.23.3.264>
22. Nam ARN, Lee EH, Park JO, Ki EJ. Effects of an evidence-based practice (EBP) education program on EBP practice readiness and EBP decision making in clinical nurses. *Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*. 2017;23(3):239-248. <https://doi.org/10.11111/jkana.2017.23.3.239>
23. Wikipedia. Oxygen saturation [Internet]. [cited 2019 August 16]. Available from: [https://en.wikipedia.org/wiki/Oxygen_saturation_\(medicine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Oxygen_saturation_(medicine)).
24. Li SK, Silva YR. Investigation of the frequency and force of chest vibration performed by physiotherapists. *Physiotherapy Canada*. 2008;60(4):341-348. <https://doi.org/10.3138/physio.60.4.341>.
25. McCarren B, Alison JA, Herbert RD. Vibration and its effect on the respiratory system. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2006;52(1):39-43. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(06\)70060-5](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(06)70060-5)
26. Leelarungrayub J, Eungpinichpong W, Klaphajone J, Prasanarong M, Boontha K. Effects of manual percussion during postural drainage on lung volumes and metabolic status in healthy subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2016;20(2):356-363. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.11.002>
27. Kenji M. (Fun learning) Pulmonary function tests and oxygen therapy. 2nd ed. Park MJ, translator. Seoul: Korean Medical Books; 2011.
28. Cooper DH, Krainik AJ, Lubner SJ, Reno HEL. Washington Internal Medicine Manual-Clinical Diagnostics and Treatment Guidelines. Yonsei University, College of Medicine, translator. Seoul: Shinheung Mediscience; 2009.
29. Russian CJ, Gonzales JF, Henry NR. Suction catheter size: An assessment and comparison of 3 different calculation methods. *Respiratory Care*. 2014;59(1):32-38. <https://doi.org/10.4187/respcare.02168>
30. Hess DR. Tracheostomy tubes and related appliances. *Respiratory Care*. 2005;50(4):497-510.

Appendix I. Ten textbook

순서번호	대표저자	출판사 (년도)	교과서명
1	신윤희	계축문화사 (2017)	기본간호학 I/II
2	장성옥	군자출판사 (2018)	기본간호학이론서 기본간호학 실습지침서
3	양경희	대한나래출판사 (2018)	이론적 근거에 기반한 임상간호술기
4	이동숙	메디컬사이언스 (2017)	기본간호학
5	송경애	수문사 (2019)	최신 기본간호학 I/II 기본간호중재와 술기
6	김종임	수문사 (2018)	EBN 기본간호학 I/II EBN 기본간호실무
7	고일선	정답미디어 (2013)	기본간호학 I/II 기본간호학실습지침서
8	양선희	현문사 (2019)	기본간호학 I/II 핵심 기본간호수기
9	오혜경	현문사 (2016)	기본간호학 기본간호술기
10	손정태	현문사 (2018)	기본간호학 I/II

Appendix II. Vital Signs

Text- book #	Vital signs								
	Normal range					Body temperature			Pulse
	Age	Body temperature (°C)	Pulse rates per minute	Respiration rates per minute	Blood pressure systolic/diastolic mean range (mmHg)	Measurement site (°C)	Measuring time	Insertion length of rectal thermometer (cm)	Intensity of pulse
1	Newborn 1~12 months 1~2 years 2~6 years 6~12 years Adult	 Child: 36.4~37.4 (oral) 36.1~37.3	120~160 80~140 80~130 75~120 75~110 Adolescent- adult 60~100	 Child 20~30 12~20	 	Oral 37.0 Rectal 37.5 Axillary 36.4 Tympanic 37.0	Until the device beeps	Adult 2.5~4 Child 1.5~2.5 Infant 1	0 : Absent 1+ : Faint pulse 2+ : Normal pulse 3+ : Strong pulse 4+ : Bounding pulse
2	Newborn Infant Toddler Preschooler School-aged child Adolescent Adult Older adult (≥70)	35.5~37.5 37.4~37.6 37.2~37.6 37.0~37.2 36.7~37.0 36.1~37.2 36.1~37.2 35.6~37.2	70~190 80~160 80~130 80~120 75~110 60~90 60~100 60~100	30~60 30~40 24~40 20~30 18~30 12~20 12~20 12~20	70~90/50~60 74~100/50~70 80~112/50~80 82~110/50~78 84~120/54~80 90~140/60~88 90~140/60~90 90~140/60~90	Oral 36.5~37.5 Rectal 37.0~38.0 Axillary 36.0~37.0	Oral 3~5 m Axillary 8~10 min Rectal 2~3 min Tympanic 2~5 sec Until the device beeps	Adult 3.5, Infant 1.3	0 : Absent 1+ : Faint pulse 2+ : Diminished pulse 3+ : Normal pulse 4+ : Bounding pulse
3	Newborn Infant Toddler Preschooler School-aged child Adolescent Adult Older adult (≥70)	35.6~37.5 37.4~37.6 37.2~37.6 37.0~37.2 36.7~37.0 * 36.1~37.2 35.6~37.2	70~190 80~160 80~130 80~120 75~110 60~90 60~100 60~100	30~60 30~60 24~40 22~34 18~30 12~20 12~20 12~20	60~90/20~60 74~100/50~70 80~112/50~80 82~110/50~78 84~120/54~80 94~140/62~88 90~140/60~90 90~140/60~90				
4	Newborn Infant Toddler Preschooler School-aged child Adolescent Adult	 36.0~38.0	 120~160 90~140 80~110 75~100 60~90 60~100	30~60 30~50 25~32 Child 20~30 16~19 12~20	Birth (3000g) 40 1 month 85/54 1 year 95/65 6 years 105/65 10~13 years 110/65 14~17 years 120/75 120/80	Oral/Tympanic 37 Rectal 37.5 Axillary 36.5	Until the device beeps	Adult 3.5	0 Absent 1+ weak pulse 2+ Normal pulse 3+ Strong pulse
5	Newborn 1 year 2 years 4 years 6 years 8 years 10 years 12 years 14 years 16 years 18 years Adult Older adult (≥70)	36.1~37.7 37.7 37.2 37.2 37.0 37.0 37.0 37.0 37.0 36.5~37.0 36.5~37.0 36.5~37.0 36.0	70~190 80~160 80~130 80~120 75~115 70~110 70~110 Male 65~105 Female 70~110 Male 60~100 Female 65~105 Male 55~95 Female 60~100 Male 50~90 Female 55~95 Male 50~90 Female 55~95 Male 50~90 Female 55~95	30~80 20~40 20~30 20~30 20~25 20~25 17~22 17~22 15~20 15~20 15~20 15~20 15~20	78/42 96/65 100/63 97/64 98/65 106/70 110/72 116/74 120/76 123/76 126/79 120/80 130/90		Oral 3~5 min Axillary 6~10 min Rectal 2 min Until the device beeps	3.5	
6	Newborn Infant Toddler Preschooler School-aged child Adolescent Adult Older adult (≥70)	35.6~37.5 37.4~37.6 37.2~37.6 37.0~37.2 36.7~37.0 36.1~37.2 36.1~37.2 35.6~37.2	70~190 80~160 80~130 80~120 75~110 60~90 60~100 60~100	30~60 30~40 24~40 20~30 18~30 12~20 12~20 12~20	60~90/20~60 74~100/50~70 80~112/50~80 82~110/50~78 84~120/54~80 90~120/60~90 90~120/60~90 90~140/60~90			Adult 3.5	0 : Absent 1+ : Faint pulse 2+ : Normal pulse 3+ : Strong pulse 4+ : Bounding pulse

Min=minute; Sec=second.

Appendix II. Vital Signs (Continued)

Text-book #	Vital signs								
	Normal range					Body temperature		Pulse	
	Age	Body temperature (°C)	Pulse rates per minute	Respiration rates per minute	Blood pressure systolic/diastolic mean range (mmHg)	Measurement site (°C)	Measuring time	Insertion length of rectal thermometer (cm)	Intensity of pulse
7	Newborn >96 hours	96.0~99.5 °F	70~190	30~60	60~90/20~60	Oral 36.5~37.5	Until the device beeps	Adult 4	0 : Absent
	Infant >1 month	99.4~99.7 °F	80~160	30~40	74~100/50~70	Rectal 37.0~38.1		Child 2.5	1+ : Faint pulse
	Toddler	99.0~99.7 °F	80~130	24~40	80~112/50~80	Axillary 35.8~37.0			2+ : Diminished pulse
	Preschooler	98.6~99.0 °F	80~120	20~34	82~110/50~78	Tympanic 36.8~37.9			3+ : Normal pulse
	School-aged child	98.0~98.6 °F	75~110	18~30	84~120/54~80				4+ : Bounding pulse
	Adolescent	97.0~99.0 °F	60~90	12~20	94~120/62~80				
	Adult	97.0~99.0 °F	60~100	12~20	90~120/60~80				
8	Older adult (≥70)	95.0~99.0°F	60~100	12~20	90~120/60~80				
	Newborn	35.5~37.5	100~160	30~50	75~100/50~70	Rectal: 0.5 higher than oral	Until the device beeps	Adult 3.8	0 : Absent
	Infant	37.4~37.6	80~150	20~40	80~110/50~80	Axillary: 0.5 lower than oral		Child 2.5	1+ : Faint pulse
	Toddler	37.2~37.6	80~130	20~30	80~110/50~80			Newborn 1.25	2+ : Diminished pulse
	Preschooler	37.0~37.2	70~110	20~30	65~120/55~80				3+ : Normal pulse
	School-aged child	36.7~37.0	75~100	20~30	95~140/60~90				4+ : Bounding pulse
	Adolescent	36.1~37.2	60~90	15~20	90~120/60~90				
	Adult	36.1~37.2	60~100	12~20	120/80				
9	Newborn	35.5~37.5	120~160	30~60	60~90/20~60	Oral 36~37.6	Until the device beeps	2.5~3	0 Absent
	≥ 1 year	37.4~37.8	120~140	24~40	74~100/50~70	Axillary 35.5~37			1+ Weak pulse
	≥ 6 years	36.6~37	75~110	12~25	84~120/54~80	Rectal 34.4~37.8			2+ Normal pulse
	≥ 15 years	36.1~37.2	50~90	15~20	94~120/62~80	Tympanic 35.6~37.4			3+ Bounding pulse
	Adult	35.5~37.5	60~100	12~20	90~120/60~80	Temporal 36.1~37.3			
	Older adult	35~37.2	60~100	15~20	90~120/60~80				
10	Newborn		80~180	30~60			Until the device beeps	Adult 3.5	
	1 year		80~140	20~40					
	5~8 years		75~120	15~25					
	10 years		50~90	15~25					
	Teenager	50~90		15~20					
	Adult	36.1~37.5	60~100	12~20					
	Older adult		60~100	15~20					

Min=minute; Sec=second.

Appendix II. Vital Signs (Continued)

Text-book #	Vital signs											Rate of cuff deflation (mmHg/s)	
	Hypertension (mmHg)				Hypotension (mmHg)	Orthostatic hypotension (mmHg)	Pulse pressure (mmHg)	Lower extremity blood pressure (mmHg)	Difference of both arms	Size of cuff			
	Normal	Pre-hypertension	Hypertension stage I	Hypertension stage II						Length	Width		
1	SBP < 120 & DBP < 80		Hypertension SBP ≥ 140 & DBP ≥ 90		SBP ≤ 90				SBP: 10~40 higher than arm BP		2/3 of the AC (or TC)	40% of the upper AC (or TC) or at least 20% of upper arm (thigh) center's diameter	2
2	SBP < 120 & DBP < 80	SBP 120~139 or DBP 80~89	SBP 140~159 or DBP 90~99	SBP ≥ 160 or DBP ≥ 100					SBP: 10~40 higher than arm BP		2/3 of the AC (or TC)	40% of the upper AC (or TC) or at least 20% of upper arm (thigh) center's diameter	2~4
3													
4	SBP < 120 & DBP < 80	SBP 120~139 or DBP 80~89	SBP 140~159 or DBP 90~99	SBP ≥ 160 or DBP ≥ 100	SBP ≤ 90	SBP falls more than 20 within 3m when standing or sitting	30~50	SBP: 10~40 higher than arm BP DBP: same	5~10: normal ≥ 10: vascular problem	80% of the upper AC. Child: completely cover the arm	40% of the upper AC or at least 30% of upper arm center's diameter		2~3
5	SBP < 120 & DBP < 80	SBP 120~139 or DBP 80~89	SBP 140~159 or DBP 90~99	SBP ≥ 160 or DBP ≥ 100	SBP 85~110	Pulse increases 15~30/m SBP falls more than 20 DBP falls more than 10			5~10: normal ≥ 10: vascular problem	2/3 of the upper AC	40% of the upper AC (or TC) or at least 20% of arm (thigh) center's diameter		2
6					SBP ≤ 90 / DBP ≤ 60								2
7		SBP 120~139 or DBP 80~89	Hypertension SBP ≥ 140 & DBP ≥ 90		SBP ≤ 100 / DBP ≤ 60	SBP falls 25, DBP falls 10				80% of the LC Twice the width	40% of the LC		2~3
8	SBP ≤ 120 & DBP ≤ 80	SBP 120~139 or DBP 80~89	SBP 140~159 or DBP 90~99	SBP ≥ 160 or DBP ≥ 100	SBP ≤ 90	Condition wherein a person's blood pressure falls when standing				2/3 of the AC (or TC),	40% of the AC (or TC) or at least 20% of arm (thigh) center's diameter		2
9	SBP < 120 & DBP < 80	SBP 120~139 or DBP 80~89	SBP 140~159 or DBP 90~99	SBP ≥ 160 or DBP ≥ 100	SBp < 90 or DBp < 60	SBP falls more than 20 DBP falls more than 10 when standing or sitting							
10	SBP < 120 & DBP < 80	SBP 120~139 or DBP 80~89	SBP 140~159 or DBP 90~99	SBP ≥ 160 or DBP ≥ 100						2/3 of the AC (or TC)	40% of the upper AC (or TC) or at least 20% of upper arm (thigh) center's diameter		2~3

SBP=systolic blood pressure; DBP=diastolic blood pressure; AC=arm circumference; TC=thigh: circumference; LC=limb circumference, Sec=second.

Appendix III. Body Temperature Regulation

Text-book #	Fever and fever phase	Fever pattern					Hyperthermia : Heat stroke
		Intermittent fever	Remittent fever	Constant fever	Relapsing fever	Septic fever	
1	Mild fever: below 37.1~38.2℃ High fever: more than 38.3℃ Hyperpyrexia: more than 40℃	Difference of more than 1℃ per day 24 hour cycle	1day Within the temperature difference more than 2℃	Sustained heat Lasting several days or weeks (normally high temperature)	Abnormal body temperature and normal body temperature are repeated every 1~2 days		401.1~42.2℃
2	Mild fever: below 37.1~38.2℃ High fever: more than 38.2℃ Hyperpyrexia: more than 40℃	Difference of more than 1℃ per day Normal body temperature every 24 hours, or 2~3 day intervals	1day Within the temperature difference more than 2℃	Continue body temperature rise	Abnormal body temperature and normal body temperature are repeated every 1~2 days	Irregular body temperature rise (about 2.2℃) for 1 day	Heat stroke 41.1~42.2℃
3							
4		High fever sporadic occurrence Normal body temperature within 24 hours	Body temperature rise and fall repeat Higher than normal body temperature	Maintain constantly above 38 ℃	Reheating heat After the normal body temperature continued for 24 hours or more heat		40 ℃ or more
5	Mild fever : below 37.1~38.2℃ Fever : more than 38.2℃ High fever : more than 40.5℃	24-hour cycle fever	Higher than normal body temperature Severe body temperature change for 24 hours	Body temperature slightly above normal Sustained heat Lasting several days or weeks	Normal body temperature has been rising for a certain period of time (around 40 ℃)		40.6 ℃ excess
6	Mild fever: below 37.1~38.2℃ Fever: more than 38.2℃ High fever: more than 40.5℃	Periodically differ by more than 1 ℃, Decrease below normal after the heat rises	1 day Within the temperature difference more than 2 ℃ Higher than normal body temperature	More than 24 hours, less than 1 ℃ change Body temperature above about 38 ℃	Normal body temperature for 1 to 2 days, sudden rise		40.5 ℃ or more
7							
8	Mild fever: 37.1~38.2℃ Fever: more than 38.2℃ High fever: more than 40.5℃	Difference of more than 1℃ per day Decrease below normal after the heat rises	1 day Within the temperature difference more than 1℃ Higher than normal body temperature	Sustained heat A few days, few weeks, lasting more than 38℃ temperature More than 24 hours, less than 1℃ change	Normal body temperature for 1 to 2 days, sudden rise	Irregular temperature rise for 1 day	Higher than 40.6℃
9	Mild fever: 37.1~38.2℃ High fever: more than 38.2℃	24-hour cycle fever Difference of more than 1℃ per day	1 day Within the temperature difference more than 1~2℃ Higher than normal body temperature Severe body temperature change for 24 hours	Several days, several weeks of body temperature continued to rise More than 24 hours, less than 1℃ change Persistent fever conditions	It is normal for 1~2 days or continues to rise for a certain period (around 40℃)	Irregular body temperature rise (about 2.2℃) for 1 day	40℃ or more
10	Fever, hyperthermia: body temperature higher than normal High fever: more than 41℃	Fever, normal or below normal body temperature alternating at regular intervals	1 day Within the temperature difference more than 2℃ Lasts more than 24 hours Higher than normal body temperature	Sustained high fever with little variation	1~2 days alternating between normal body temperature period and fever state		

Appendix III. Body Temperature Regulation (Continued)

Text-book #	Hypothermia	Heat and cold application temperature	Heating lamp	Sitz bath	Tepid sponge bath	Hot water bag
1			Keep distance: 60 watts (45~60 cm), Large heating lamp (60~75 cm) for 10~20 mins	38~38.2℃ Apply for 10~20 mins Hip bath tub height of 15~20cm of water	32~37℃	
2	35℃ reduction: difficulty in controlling muscles, loss of memory, depression, loss of judgment, etc. 34.4℃ Below: heart rate, breathing, dropping blood pressure, pale, heart arrhythmia, loss of consciousness 33℃ below: temperature control damage	Very hot (41~46℃) Hot (37~41℃) Warm (34~37℃) Tepid (26~34℃) Cool (18~26℃) Cold (15~18℃) Very cold (below 15℃)	Keep distance: 45~76 cm (18~30 inch)	40~43℃ Apply for 15~20 mins	27~34℃ Apply for 10~30 mins	
3						
4	Mild (34~36℃) Moderate (30~34℃) Severe (<30℃)					
5	Mild hypothermia (34~36℃): tachycardia, tachypnea, hypertension, chills Moderate (30~34℃): cardiac arrhythmia, bradycardia, hypotension, reduced reflexes Severe hypothermia (<30℃): oliguria, pulmonary edema, ventricular arrhythmia, dilated pupil, coma, apnea	Very hot (46℃ ≤) Hot (40~<46℃) Warm (37~<40℃) Tepid (27~<37℃) Cool (18~<27℃) Cold (15~<18℃) Very cool (<15℃)	Keep distance: 45~76 cm (18~30 inch) 40 watts (40~50 cm) 60 watts (45~60 cm) Apply for 20 mins	40~43℃ Apply for 15~20 mins 40~43℃ (38~46℃ depending on age and tolerance of the subject), Apply for 15~30 mins, 3~4 times a day	Less than 27~37℃	46~52℃ Fill about 1/2 to 2/3 Lasts 20~30 mins
6	35℃ below: Hypothermia Lower than 34.4℃: Pulse, breathing, reduced blood pressure 33℃ below: temperature control mechanism of damage	Very hot (41~46℃) Hot (37~41℃) Warm (34~36℃) Tepid (26~34℃) Cool (18~26℃) Very cold (10~18℃)	1~3 mm penetration Apply for 10 to 15 mins 30~40 watts (40~50 cm), 60 watts (45~60 cm), Higher bulb (60~75 cm) for 20 to 30 mins		27~34℃ 29.5~30℃ Apply for 25~30 mins	46~52℃ 1/2 to 1/3 fill Apply for 20~30 mins Check the application site every 5 mins
7						
8	Mild (34~36℃): tachycardia, insomnia, hypertension, chills Moderate (30~34℃): cardiac arrhythmia, bradycardia, hypotension, reduced reflexes Severe (<30℃): oliguria, pulmonary edema, ventricular arrhythmia, dilated pupils, coma, apnea	Very hot (over 46℃) Hot (40~46℃) Warm (37~40℃) Tepid (27~37℃) Cool (18~27℃) Very cold (15~18℃)	Keep distance: 45~75 cm (18~30 inch) 40 watts (40~60 cm) 60 watts (45~60 cm) for 20 mins	40~43℃ Apply for 15~20 mins 40.5~43℃, filling 1/3 of disinfectant solution, 15~30 mins Apply 3~4 times a day	27~34℃ Apply for 10~30 mins Less than 27~37℃ Apply for 20~30 mins	46~52℃ 1/2 to 2/3 fill Apply for 20~30 mins
9				40~43℃ Apply for 15~20 mins		
10						

Mins=minutes; Watts=wattages.

Appendix IV. Oxygenation

Text-book #	Oxygenation											ETT size/length	Tracheostomy cuff pressure
	O ₂ Saturation	Postural drainage	Vibration	Percussion	Nasal cannula	Nasal catheter	Simple mask	Venturi mask	Partial rebreathing	Non rebreathing	Oxygen (facial oxygen) tent		
1	95~100	15 mins/each position	200 times/min	1~2 mins per affected lung	1~6 L/min 24~44%	6~9L/44~68%	5~8L/40~60%	4~15L/24~50%	6~10L/35~60%	6~15L/60~90%		7.5~8.0 Fr (M) 7.0~7.5 Fr (F)	ETT: 20 mmHg, TT: 15~20 mmHg ↓
2	95~100	10~20 mins	10 sec/an expiration		Less than 6L		5~10L/35~60%	4~10L/24~50%	6~15L/60~90%	6~15L/95~100%	4~8L/30~50% 4~15L/34~60%	7.5~8.5 mm (M) 6.5~7.5 mm (F)	ETT: 25 mmHg TT: 20~25 procedure book) 14~20
3					1~6L/24~44%		5~10L/40~60%						
4	95~100				1~6L/24~44%		6~12L/35~50%	4~12L/24~50 (60)%	10~15L/60~90%	10~15L/60~90%			
5	95~98	5 mins	200 times/min 3~5 times per segment/an expiration	1~2 mins per affected lung, 3~5 mins per deep breathing	1~4L/24~36%		5~10L/40~60%	24~28 (4L) 35~40 (8L) 50~60 (12L)	6~15L/70~90%	6~15L/95~100%	Facial oxygen tent: 4~8L/30~50%		14~20 mmHg
6	95~98	20~30 mins	200 times/min	30~60 sec, several times/day if much secretion, 3~5 mins	text) 1~5L/less than 40% procedure book) 1~6L/24~44%		5~10L/40~60%	4~8L/24~55%	text) 6~10L/70~90 procedure book) 6~10L/60~80%	6~15L/60~100%			
7	Report for below 93%				1~6L/22~44%		6~10L/40~60%	3~8L/24~50%	text) 10~15L/90% 50~70%	80~90%	More than 21~30%		
8	94~100	text) 20~30 mins procedure book) 15 mins	200 times/min	30~60 sec, several times/day if much secretion, 3~5mins	text) 1~6L/24~44% procedure book) 0.5~6L	6~9 L/44~68%	text) 5~10L/40~60% procedure book) 5~8L/40~60%	4~15L/24~50%	text) 6~10L/50~75% procedure book) 6~10L/40~70%	text) 6~15L/80~100% procedure book) 6~15L/60~90%		Nasopharyngeal airway: from the tip of the patient's nose to the earlobe	14~20 mmHg
9	95~100				less than 6L/6L=44%			4~12L/24~60%	6~15L/70~90%	10~15L/60~100%		Oropharyngeal airway: 90 mm nasopharyngeal 28Fr (from the tip of the patient's nose to the earlobe)	
10		10~15 mins per each position	5 times per affected lung/an expiration	1~2 mins per affected lung	24~45% 2~6L		5~8L/40~60%	4~10L/24~50%	6~10L/40~60%	10~15L/95~100%	4~8L/30~50%		ETT: 20~25 mmHg

ETT=endotracheal tube; TT=tracheostomy tube; Mins=minutes.

Appendix IV. Oxygenation (Continued)

Textbook #	Oxygenation								
	Suction catheter size (oral/nasal)	Suction catheter size ETT (TT)	Insertion length of the ETT or TT	Suction pressure (oral/nasal)	Suction pressure (trachea)	Position for suction	Use for sterile grove	Suction time	Suction interval
1	12~18 Fr	Child 8~10 Fr Adult 12~14 Fr	TT 10~12 cm	Infant 60~80 Child 80~100 Adult 110~150 Over 75 years old: 80~120	Infant 60~80 Child 80~100 Adult 120~150 Over 75 years old: 80~120	Conscious patient) semi-Fowler's position Oral: with head turned to the side Nasal: with the neck hyperextension Unconscious patient) side-lying position facing nurse	Sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
2	12~16 Fr		Oral/ nasal: from the tip of the Patient's nose to the earlobe (13 cm)	Infant 50~95 Child 95~100 Adult 100~150	Child 95~100 Adult 110~150	Tracheal: Conscious patient) semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	Sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
3		Infant 6~8 Fr Child 8~10 Fr Adult 12~14 Fr	Oral 13 cm Nasal 16~20 cm ET: about the size of the ETT TT 8~11cm		Infant 50~95 Child 95~100 Adult 110~150	Tracheal: Conscious patient) semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	Tracheal: sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
4	12~16 Fr	Adult 12~16 Fr	Nasopharyngeal: infant 4~14 cm, Child 16~20 cm, adult 20 cm Nasotracheal: infant 8~14, child 16~20, adult 15~20 cm	Infant 40~60 Child 60~100 Adult 120~150		Semi-Fowler's or Fowler's position with the neck hyperextension Nasal: turn head to the opposite side	Oral: vinyl glove Others: sterile glove	10 sec	1 min
5	Child 8~10 Fr Adult 12~14 Fr			Infant 50~95 Child 95~100 Adult 110~150	Portable) Infant 2~5 cmHg Child 5~10 cmHg Adult 10~15cmHg	All suction: Conscious patient) semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	(Disposable) Sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
6				Child 95~100 Adult 110~150	Child 95~100 Adult 110~150	Conscious patient) semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	Sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
7		Infant 5~8 Fr Child 8~10 Fr Adult 12~18 Fr		Infant 60~80 Adult 80~120	Infant or child 50~75 Adult 100~120	Conscious patient) semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	sterile glove	5~10 sec	1~2 min
8	Infant 6~8 Fr Child 8~10 Fr Adult 12~14 Fr		Oral: from patient's mouth edge to mandible Nasal: from the tip of the patient's nose to the earlobe	Infant 50~95 Child 95~100 Adult 110~150	Potable) Infant 2~5 cmHg Child 5~10cmHg Adult 10~15cmHg	Conscious patient) semi-Fowler's position Oral: with head turned to the side Nasal: with the neck hyperextension Tracheal: semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	Oral, nasal: vinyl glove Tracheal: (disposable) Sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
9			Trachea 12~13 cm Nasotracheal 15~20 cm Nasopharyngeal 15~18 cm		Child 95~100 Adult 110~150	Tracheal: semi-Fowler's or Fowler's position Nasal: with the neck hyperextension/ Oral: Semi-Fowler's position with neck hyperextension if possible	Sterile glove	10~15 sec	20~30 sec
10	Infant 5~8 Fr Child 8~10 Fr Adult 12~18 Fr		Oral 10~15 cm Trachea: child: less than 12.5 cm, adult 12.5 cm	Infant 60~80 Child 80~100 Adult 80~120	Infant under 100 Child under 125 Adult under 150	Conscious patient) semi-Fowler's position Oral: with head turned to the side Nasal: with the neck hyperextension Tracheal: semi-Fowler's position Unconscious patient) side-lying position facing nurse	Sterile glove	10~15 sec	

Fr=Franch; Sec=Second.