

연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자를 위한 장관 영양 프로토콜 개발 및 효과

유성희¹ · 김소선²

¹전남대학교 간호대학, ²연세대학교 간호대학

Development and Evaluation of an Enteral Nutrition Protocol for Dysphagia in Patients with Acute Stroke

Yoo, Sung-Hee¹ · Kim, So-Sun²

¹College of Nursing, Chonnam National University, Gwangju

²College of Nursing, Yonsei University, Seoul, Korea

Purpose: The study was done to develop an evidence-based enteral nutrition (EN) protocol for effective nutritional support for dysphagia in patients with acute stroke, and to evaluate effects of this protocol on clinical outcomes. **Methods:** A methodological study was used to develop the EN protocol and a quasi-experimental study to verify the effectiveness of the protocol. The preliminary EN protocol was drawn by selecting recommendations from previous well-designed EN guidelines, and then developing additional recommendations based on high-quality evidence. Content validation was assessed by an expert group, and clinical applicability by care providers and patients. The scale-level content validity index of the final EN protocol was 0.99. Assessment was done of differences in percentage of caloric goals achieved and presence of undernutrition, aspiration pneumonia, and gastrointestinal (GI) complications after application of the EN protocol. **Results:** In the EN protocol group, the percentage of caloric goals achieved ($R^2 = .24$, $p = .001$) and the reduction of GI complications ($p = .045$) were significantly improved, but the presence of undernutrition ($p = .296$) and aspiration pneumonia ($p = .601$) did not differ from the usual care group. **Conclusion:** Results indicate that the new EN protocol for dysphagia in patients with acute stroke significantly increased their nutritional intake and reduced GI complications.

Key words: Enteral nutrition, Stroke, Swallowing disorder

서 론

1. 연구의 필요성

뇌졸중 환자의 연하 곤란은 뇌 병변의 위치, 크기, 과거 뇌졸중 병

력 등에 따라 정도의 차이는 있지만 급성기에는 약 51~64% 정도에
서 나타날 수 있다[1]. 연하 곤란이 있는 뇌졸중 환자는 정상 환자에
비해 영양장애의 위험은 약 2.4배[2], 폐렴 발생의 위험은 약 3.2~11배
정도[3] 더 잘 발생한다. 뇌졸중 환자에서 이런 합병증 발생은 재원
기간 연장은 물론 장애 발현율의 증가, 더 나아가 사망률을 증가시

주요어: 장관 영양, 뇌졸중, 연하 곤란

*이 논문은 유성희의 박사학위논문 일부를 발췌한 것임.

*This manuscript is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Yonsei University.

Address reprint requests to : Yoo, Sung-Hee

College of Nursing, Chonnam National University, 160 Baekseo-ro, Dong-gu, Gwangju 501-746, Korea

Tel: +82-62-530-4941 Fax: +82-62-220-4544 E-mail: shyoo@jnu.ac.kr

Received: February 13, 2014 Revised: February 28, 2014 Accepted: May 9, 2014

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

키는 요인이 될 수 있어[4,5], 연하 곤란 유무를 판정하여 적절한 식이 섭취 방법을 선택하고 관찰하는 것은 매우 중요한 간호 행위라 할 수 있다.

연하 곤란을 동반한 환자의 경우 구강 섭취가 어려우므로 튜브를 이용한 장관 영양(enteral nutrition [EN])을 고려하게 되고, 특히 신경학적 변화가 많은 급성기에는 손쉽게 접근할 수 있는 비위관 영양을 위루관 영양에 비해 먼저 시행할 것을 권고하고 있다[6]. 비위관을 통한 장관 영양의 경우 튜브의 크기, 위치, 포물라의 주입 속도 혹은 위 잔류량 정도 등에 따라 합병증 발생에 영향을 줄 수 있다[7]. 흡인성 폐렴이나 위장관계 합병증을 예방하기 위해 포물라의 주입 속도 혹은 횡수를 줄이는 조치를 취할 수 있으나, 이는 충분한 영양 공급을 못하게 함으로써 영양장애를 일으킬 수 있다[8]. 실제 선행 연구에 의하면 상급종합병원의 중환자실에서 장관 영양 환자의 섭취량이 목표 영양 요구량의 약 50% 정도의 수준이거나[9], 중환자실 재원 기간 동안 10,000 kcal 이상의 극심한 에너지 부족을 보인 환자가 전체의 32%나 되는[10] 등 영양 부족의 문제가 제기되었다. 따라서, 장관 영양은 합병증을 예방하고 적절한 영양 공급을 위해 구체적인 프로토콜에 의해 시행되어야 하며, 이를 위해서는 의사, 간호사, 영양사, 연하 전문가 등 다학제적 접근을 통한 관리가 요구된다. 특히, 간호사는 지속적인 식이 공급 여부를 일차적으로 판단하고, 위내용물의 흡인이나 위장관계 합병증을 예방하기 위한 직접적인 평가 및 중재를 수행함으로써 성공적인 장관 영양을 이끌어 내는데 중요한 역할을 담당하고 있어[11] 이들을 위한 실무 지침이 요구된다.

현재 국내 장관 영양에 대한 가이드라인은 미비한 실정이며, 국외의 경우 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)[12]이나 British Association of Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN)[13]에서 튜브 및 포물라의 선택, 관급식 주입 방법, 위 잔류량 측정 및 부적응 증상 중재 등을 포함한 표준화된 가이드라인을 제시하고 있다. 이런 근거 기반 가이드라인은 구체적인 임상 실무의 지침이 되고 최소한의 간호 수준을 보장하여 환자들이 올바른 치료를 받을 확률을 높여주기도 하지만 국내 임상 현장이나 각 기관에서, 혹은 다양한 환자군에서 그대로 적용될 수 없다는 제한점이 있다[14]. 따라서, 국제적인 근거 기반 가이드라인을 각 임상 현장에서 대상자와 실무 환경에 맞게 변형 혹은 개발하여 적용하는 것이 필요하다.

장관 영양 관련 선행 연구는 주로 각 병원에서 자체 개발한 장관 영양 프로토콜을 적용하여 섭취량을 증가시키는지, 재원일수나 사망률 등 합병증 발생을 감소시키는지에 대한 연구가 중환자[15,16]나 유아[17,18]를 대상으로 일부 이루어졌고, 근거 기반 프로토콜 적용으로 장관 영양에 대한 의료진의 지식 및 올바른 간호 수행율이

얼마나 증가되었는지에 대한 연구[19]가 이루어졌다. 그러나 연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자를 대상으로 장관 영양 프로토콜 적용의 장단기적인 임상 성과를 평가한 연구는 국내외적으로 부족하였다.

따라서, 본 연구는 최근 개발된 장관 영양 가이드라인을 포함한 문헌고찰을 통해 뇌졸중 환자에 적절한 장관 영양 프로토콜을 현실무에 맞게 개발하고 그 효과를 평가함으로써, 궁극적으로 연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자의 섭취 및 영양 증진을 위한 간호 중재 개발에 기여하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자를 위한 효과적인 장관 영양 프로토콜을 개발, 평가하고자 하는 것으로서 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자를 위한 장관 영양 프로토콜을 개발한다.

둘째, 개발된 장관 영양 프로토콜의 임상적 효과를 목표 영양 요구량 도달률, 영양장애, 흡인성 폐렴 및 위장관계 합병증 발생의 측면에서 평가한다.

3. 연구 가설

본 연구에서 개발된 장관 영양 프로토콜의 효과 평가를 위한 가설은 다음과 같다.

가설 1. 개발된 장관 영양 프로토콜을 적용 받은 급성 뇌졸중 환자는 프로토콜을 적용 받지 않은 환자에 비해 목표 영양 요구량도 달률이 더 높을 것이다.

가설 2. 개발된 장관 영양 프로토콜을 적용 받은 급성 뇌졸중 환자는 프로토콜을 적용 받지 않은 환자에 비해 영양장애 발생 수가 더 적을 것이다.

가설 3. 개발된 장관 영양 프로토콜을 적용 받은 급성 뇌졸중 환자는 프로토콜을 적용 받지 않은 환자에 비해 흡인성 폐렴 발생 수가 더 적을 것이다.

가설 4. 개발된 장관 영양 프로토콜을 적용 받은 급성 뇌졸중 환자는 프로토콜을 적용 받지 않은 환자에 비해 위장관계 합병증(구토, 설사, 변비 혹은 복부 팽만감) 발생 수가 더 적을 것이다.

연구 방법

본 연구는 연하 곤란을 경험하는 급성 뇌졸중 환자를 위한 장관

영양 프로토콜을 개발하는 방법론적 연구와 그 효과를 평가하기 위한 유사 실험 연구이다.

및 현 임상 현장에서 적용 가능할 것으로 생각되는 권고안을 선택하는 수용개작(adaptation)의 단계로 아래와 같은 과정에 의해 진행하였다.

1. 장관 영양 프로토콜 개발 단계 및 결과

장관 영양 프로토콜은 2010년 11월 17일부터 2011년 4월 10일에 걸쳐 개발하였다. 개발 과정은 기존 장관 영양 프로토콜로부터 수용 가능한 권고안을 선택하는 과정과 뇌졸중 환자 및 현 임상 현장을 고려하여 수정 및 보완이 필요한 권고안을 개발하는 과정으로 진행하였고 구체적인 절차(Figure 1) 및 결과는 다음과 같다.

1) 1단계: 장관 영양 프로토콜의 하부 영역 및 임상 질문 결정

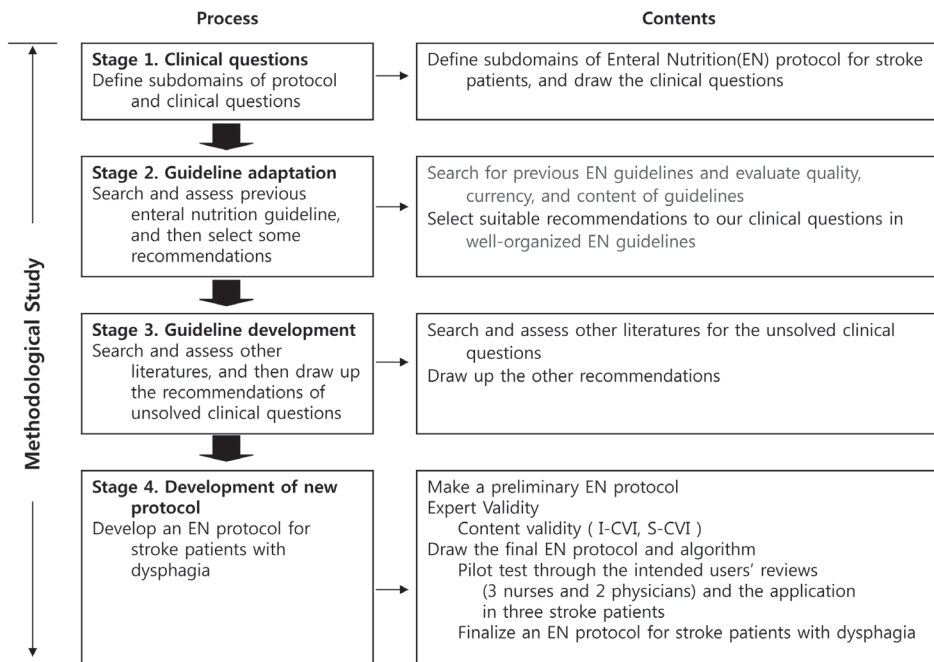
프로토콜에 포함하고자 하는 내용의 하부 영역 및 임상 질문을 만드는 단계로, 장관 영양에 대한 개괄적인 문헌고찰[6,7,12,13,16,20]과 임상 실무자들(간호사 및 의사)의 의문점 그리고 본 연구자의 임상 경험을 토대로 결정하였다. 하부 영역으로는 환자 선택, 튜브 선택 및 위치, 포물라 선택 및 관리, 관급식 주입 및 모니터링, 약물 주입 및 관류, 구강 간호, 자세 그리고 위장관계 합병증 및 관리로 총 8개 영역이었고, 총 22개의 구체적인 임상 질문을 작성하였다.

2) 2단계: 기존 장관 영양 가이드라인 검색 및 권고안 선택

기존 장관 영양 가이드라인에서 제시한 권고안 중 뇌졸중 환자

(1) 기존 장관 영양 가이드라인 검색 및 평가

장관 영양 프로토콜 개발에 참고할 만한 기존 장관 영양 가이드라인을 검색 하였다. 검색 엔진으로는 국외의 경우 National Guideline Clearinghouse (NGC), Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN), National Institute for Clinical Evidence (NICE)를 이용하였고, 국내의 경우 Korean Guideline Clearinghouse (KGC)를 이용하였다. 검색어는 [enteral nutrition], [tube feeding] 그리고 [장관 영양]을 이용하였고, ‘2006년 1월부터 2010년 12월’까지 최근 5년 간의 문헌과 ‘adult patient’로 제한하여 검색하였다. 검색 결과 NGC에서 [enteral nutrition] 31개, [tube feeding] 21개, NICE에서 [enteral nutrition] 10개, [tube feeding] 9개 이었으며 SIGN과 KGC에서는 검색 되지 않았다. 검색된 가이드라인 수는 총 71개 이었으나 대부분이 중복되어 삭제되었고, 본 연구의 주제와 부합하지 않거나 혹은 같은 주제에 대해 더 이전에 출판된 가이드라인은 삭제하여 총 12개가 도출되었다. 이중 내용 검토를 통해 내용이 불충분한 가이드라인은 삭제하였고, 각각 검색된 가이드라인이 한 개의 저널에 출판된 것을 확인한 후 저널의 전문을 선택하였다. 이로써 최종 선택된 장관 영양 가이드라인은 2개로 American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (AS-



I-CVI=Item-level content validity index; S-CVI=Scale-level content validity index.

Figure 1. The development process of new enteral nutrition protocol for dysphagia in patients with acute stroke.

PEN)에서 2009년에 발표한 장관 영양 가이드라인[12]과, ASPEN과 Society of Critical Care Medicine (SCCM)이 함께 중환자를 위해 2009년 발표한 가이드라인[20]을 채택하였다.

(2) 임상 질문에 따른 권고안 선택

최종 선택된 장관 영양 가이드라인에서 제시한 권고안 중 본 연구자의 임상 경험을 토대로 임상 질문에 대해 여과 없이 적용 가능할 것으로 생각되는 권고안을 일차 선택하였다. 총 22개의 임상 질문에 대해 기존 장관 영양 가이드라인에서 34개의 권고안을 도출하였고, 이로써 해결 가능한 임상 질문은 7개, 보완이 필요할 것으로 판단된 임상 질문은 6개 그리고 새롭게 개발이 필요한 임상 질문은 9개였다.

3) 3단계: 해결되지 않은 임상 질문에 대한 문헌고찰 및 권고안

도출

기존 가이드라인에서 뚜렷한 권고안을 제시하지 못하였거나 보완이 필요하다고 판단되는 임상 질문에 대해 새로운 권고안을 개발하는 단계로서 다음과 같은 과정에 의해 진행하였다.

(1) 문헌 검색 및 확정

먼저 연하 곤란이 있는 뇌졸중 환자의 특이성을 검토하기 위해 뇌졸중 환자 간호 가이드라인을 일차 검색하였고, 검색 엔진은 NGC와 SIGN을 이용하여 [stroke] AND [dysphagia]를 검색어로 하여 2006년 1월부터 2010년 12월까지의 최근 5년 자료를 검토하였다. 그 외 임상 질문에 따라 구체적인 검색어를 선택하였고, 검색 엔진은 국외의 경우 Cochrane library, PubMed, CINAHAL을, 국내의 경우 KoreaMed, RISS4U를 이용하였다. 검색어는 title or abstract or keywords 부분에 [enteral feeding] AND [stroke] or [medication] or [warfarin] or [constipation] or [diarrhea]와 [stroke] AND [energy expenditure] or [constipation] or [diarrhea]를 2001년 1월부터 2010년 12월까지 최근 10년 자료를 모든 수준의 문헌으로 확장하여 검색하였다. 각 검색어에 대한 검색 엔진별 검색된 문헌의 총합은 512개 이었으며, 제목과 초록 검토를 통해 중복되거나 본 연구의 임상 질문과 관련이 없다고 판단되는 문헌을 일차 삭제하고 내용 평가를 통해 권고안 도출에 도움이 될 것으로 평가된 문헌을 상위 수준의 연구에서부터 결정하여 총 20개의 문헌을 선정하였다.

(2) 해결되지 않은 임상 질문에 대한 권고안 개발

최종 선정된 문헌을 통해 2단계에서 해결되지 않은 임상 질문 및 낮은 수준의 권고 강도를 보이고 구체적인 행위에 대한 지침을 제시하지 못한 임상 질문에 대한 권고안을 개발하였다. 그 결과 해결되

지 않은 임상 질문에 대해 15개의 권고안이 개발되었고, 2단계에서 보완이 필요하였던 임상 질문에 대해 수정, 보완, 통합한 권고안이 5개 그리고 본 연구자의 임상 경험과 임상 현장의 규정을 반영하여 수정 및 개발된 권고안이 3개였다.

4) 4단계: 뇌졸중 환자를 위한 장관 영양 프로토콜 개발

(1) 예비 장관 영양 프로토콜 도출

기존 장관 영양 가이드라인에서 선택한 권고안과 새로운 문헌고찰을 통해 개발된 권고안을 종합하여 총 43개의 권고안이 포함된 예비 장관 영양 프로토콜을 도출하였다. 도출된 프로토콜이 현 임상 실무를 잘 반영하는지 혹은 적용 가능한지를 살펴보기 위해, 과거 2개월 전에 입원한 20명의 급성 뇌졸중 환자를 임의 추출하여 전자의무기록을 검토하였다. 기록에는 환자의 간호기록, 경과기록, 영양판정기록, 투약기록, 임상 혈액학적 검사 및 연하평가를 포함한 각종 검사 기록을 점검하였고 장관 영양 프로토콜의 각 단계별, 행위별에 문제점이 없는지 검토하였다. 이를 통해 추가되거나 변경된 권고안은 없었다.

(2) 전문가 타당도 검증

예비 장관 영양 프로토콜의 내용이 뇌졸중 환자 혹은 임상 현장에 적용 가능한지 여부를 평가하기 위해 전문가 타당도를 조사하였다. 전문가 그룹으로는 신경과 교수 3인, 간호 팀장 1인, 신경계 병동 수간호사 1인, 박사 수료 이상의 신경계 전문 간호사 2인, 그리고 신경계 전담 임상 영양사 1인의 총 8명으로 구성하였다. 전문가 타당도는 각 권고안 내용의 적절성에 대한 평가로서 Content validity index (CVI) 값을 도출하였고, 수정 및 보완이 필요한 부분에 대해서는 비교란에 자가 기술하게 하였다. CVI 값은 '매우 적절하다'에서 '매우 적절하지 않다'까지의 4점 척도를 이용하였고, 각 항목별 값(item-level content validity index [I-CVI])과 전체 도구에 대한 값(scale-level content validity index [S-CVI])을 각각 도출하였다. I-CVI 값이 .8 미만인 경우와 기타 비교란에 기술된 의견에 대해서는 전문가 집단의 소그룹 토의를 통해 권고안 수정 및 보완 여부를 결정하였다.

검증 결과 총 43개 권고안에 대한 I-CVI 값은 .63~1.00의 분포를 보였고, 전체 권고안에 대한 S-CVI 값은 .98이었다. I-CVI 값이 .8 미만인 권고안은 단 한 개로 '포물라 주입 및 관리는 철저한 손 소독과 일회용 장갑 착용 등 무균술을 이용한다(63)'였다. 임상에서 실질적으로 무균적인 처치를 필요로 하는 간호 행위 시행 시 손 씻기나 알코올젤을 이용한 손 소독을 철저히 시행하되 일회용 장갑 착용이 불필요 할 수 있고 실제적인 적용이 어려울 수 있음을 지적하여, 이 항목의 경우 '포물라 주입 및 관리는 철저한 손 소독의 무균술을 이용한다'로 변경하였다. 변경된 항목에 대한 I-CVI 값은 1.00이었고,

이를 포함한 전체 S-CVI는 .99였다. 그 외에 '치료적 목적으로 질병-특이적 포물라(당뇨식, 신장식, 수분 제한식)가 필요한 경우 변경할 수 있다'의 권고안에서 실제 당뇨식 혹은 신장식 포물라 등이 필요할 수 있는 기준치를 제시해 줄 것을 요구하였고, 이에 신경과 교수 3인과 영양사 1인의 소그룹 회의를 통해 당뇨식의 경우 경구혈당강하제 혹은 인슐린 치료 중에도 지속적으로 공복시 혈당이 200 mg/dL 이상인 경우, 신장식은 포타슘이 5.5 mmol/L가 넘는 경우 사용할 수 있음에 대한 지침을 추가하였다. 또한, 질병-특이적 포물라 사용의 장기적인 임상 효과에 대한 연구는 부족하였으나 임상 영양사의 오랜 경험상 일반 포물라에 비해 부적응 증상이 많은 경향이 있다는 의견을 참고하여 '치료적 목적으로 질병-특이적 포물라(당뇨식, 신장식, 수분 제한식)가 필요한 경우 변경하고 문제가 해결된 후에는 곧바로 일반 포물라로 변경하는 것이 좋다'로 권고안을 수정하였다.

(3) 임상 적용 가능성 평가를 통한 최종 장관 영양 프로토콜 완성 전문가 타당도 검증이 완성된 장관 영양 프로토콜의 임상 적용 가능성은 두 가지 방법으로 시행하였다. 일차적으로 장관 영양 프로토콜을 사용할 사용자의 검토로써 실제 뇌졸중 집중 치료실 간호사 3인과 뇌졸중팀 담당 의사 2인이 프로토콜을 읽고 내용 상 이해가 안 되거나 용어의 혼돈을 줄 부분이 있는지를 평가하였으나 특이 사항 없이 적용 가능함을 확인 하였다. 이차적으로 장관 영양 프로토콜을 적용할 대상자의 검토로써 전향적으로 장관 영양이 요구되는 뇌졸중 환자 3명에게 3일 동안 시범 적용 하였다. 이를 위해 뇌졸중 집중 치료실 간호사 및 담당 의사에게 소그룹 교육을 실시 하였다. 본 연구자가 매 근무조마다 관급식 주입 시 간호사가 올바르게 수행하는지, 환자에게 발생할 수 있는 문제점은 없는지 평가하였고, 실제 간호사가 각 환자의 상황에서 프로토콜대로 수행하는데 문제점은 없었는지 피드백 하게 하였으나 특이 사항은 없었다.

이로써 최종 장관 영양 프로토콜(Table 1)을 확정하였고, 프로토콜 내용 중 포물라 선택, 설사 발생 시 원인에 따른 대처 방안, 그리고 장관 영양 처음 시작 시 단계별 간호 행위에 대해서는 이해를 돕기 위해 알고리즘(Figure 2)으로 표현하여 삽입하였다.

2. 개발된 장관 영양 프로토콜 효과 검증

1) 연구 설계

새롭게 개발된 장관 영양 프로토콜의 효과를 평가하기 위해 비동등성 대조군 사후 시차 설계를 계획하였다. 본 연구의 대상자가 신경과 중환자실과 뇌졸중 센터의 각 1개 병동에만 입원함을 감안할 때, 새로운 장관 영양 프로토콜의 적용은 기존 간호 행위에 혼동

을 주거나 확산의 우려가 크므로 시차 설계를 적용 하였다.

2) 연구 대상자

본 연구의 대상자는 2011년 2월 15일부터 2011년 7월 3일까지 일개 상급종합병원의 뇌졸중 센터에 입원한 환자 중 (1) 증상 발생 1주일 이내 내원하여 MRI 또는 CT를 통해 급성 뇌졸중(뇌경색, 뇌출혈)으로 진단된 자, (2) 응급실에서 신경과 주치의를 의한 병상 연하 검사상 연하 곤란이 있어 장관 영양이 필요하다고 판단되며 입원 후 1주일 이내 장관 영양을 시작하여 5일 이상 비위관 영양을 유지할 것으로 판단된 자, 그리고 (3) 본 연구에 환자 자신이나 주 보호자에 의한 서면 동의한 자를 포함하였다.

급성 뇌졸중 환자 중 (1) 처음부터 장관외 영양(parenteral nutrition)을 병행한 자, (2) 병원 내원 당시 의식 수준이 혼수(coma) 상태로 5일 이내 사망할 우려가 높은 자, (3) 병원 내원 당시부터 흉부 X선상 폐경화 소견이 있거나 혹은 임상 증상(38도 이상의 고열, 호흡곤란 혹은 객담)이나 혈액검사 소견(WBC 혹은 CRP 상승) 상 흡인성 폐렴이 의심된다고 신경과 주치의를 의해 판단된 자, 그리고 (4) 주된 전신 질환이 동반된 자(예, 패혈증, 암, 만성심부전, 폐색전, 급성신부전)는 제외하였다.

본 연구에 포함된 자 중 (1) 장관 영양 시작 후 빠른 신경학적 증상의 호전으로 5일 이내 비디오 촬영술(VFSS)을 통한 연하 평가에서 더 이상 장관 영양을 시행할 필요가 없다고 판단된 자, (2) 의사의 판단으로 장관외 영양으로 변경하거나 병행한 자, (3) 갑작스런 신경학적 증상 악화로 금식이 필요하거나 응급 수술이 필요한 자, (4) 환자 혹은 보호자의 요구로 5일 이내 퇴원한 자는 자료 조사를 중단하고 탈락으로 간주하였다.

본 연구에서 표본 수 산정은 일차 성과 변수인 목표 영양 요구량 도달률을 추정하기 위한 precision 방법을 이용하였다. 목표 영양 요구량 도달률의 95% 신뢰수준으로 표본오차(sampling error) $\pm 1.25\%$ 로 하였을 경우 각 군당 18명이었고, 중간 탈락율 10%를 감안하면 각 군당 20명으로 총 40명의 표본이 요구되었다.

본 연구를 위해 대조군 33명, 실험군 30명을 선별 평가하였고, 이중 입원 당시 폐렴이나 암(cancer) 등의 사유로 대조군과 실험군 각각 13명, 10명이 제외되었다. 최종 각 20명이 연구에 포함되었고 이중 3명과 4명이 장관 영양 조기 중단 및 5일 이내 조기 퇴원 등의 사유로 중간 탈락되어 대조군 17명, 실험군 16명이 최종 분석에 포함되었다.

3) 실험 중재(Intervention)

본 연구의 실험 중재는 앞에서 개발된 장관 영양 프로토콜의 적용이며 대조군에 대한 처치는 현재 비위관 영양 환자에게 제공되는

Table 1. Final Enteral Nutrition Protocol

1. Patient Selection

- 1) Indications for Enteral Nutrition (EN) in acute stroke are patients (1) who have consciousness lower than deep drowsiness. (2) who are confirmed to have difficulties in oral feeding according to bedside swallowing test or Videofluoroscopic Swallowing Study (VFSS) (complain of difficulty in swallowing, keep food in mouth, delayed or loss of swallowing reflex, wet voice, aspiration with or without symptoms), and (3) who don't have any identified gastrointestinal disease. Contraindications for EN are patients who have intestinal obstruction, intestinal puncture, intestinal bleeding due to gastric ulcer, severe facial trauma, recent nose surgery, or larynx closure, or who might need emergency surgery or blood vessel intervention due to aggravation of neurologic symptoms
- 2) Unless there are contraindications for EN, it should be considered before parenteral nutrition (PN). Starting nutrition as soon as possible in patients with indication for EN is advised.
- 3) When there is a contraindication for EN, PN can be considered, but PN is not performed right away if the nutrition state at hospitalization is normal, or if it is expected that EN can be possible within 7 days.

2. Tube Selection and Placement

- 1) In acute stroke patients, nasogastric (NG) tube feeding should be considered first rather than gastric tube feeding.
- 2) Size of tube and insertion length
 - (1) In the case of adults, the Levin tube 14~18 Fr can be used, and a 14 or 16 Fr should be the first choice.
 - (2) The NG tube is to be inserted so the end of the tube reaches into the stomach (for gastric feeding) with the nose tip-angle of the mandible-xiphoid process (50~75 cm).
- 3) Confirmation of tube placement
 - (1) After inserting the NG tube, the appropriateness of the placement initially is evaluated through chest x-ray.
 - (2) Make a note of the tube length found to be appropriate through x-ray, and check the length of the tube outside the nose at each meal.
 - (3) Checking for insertion of air using a stethoscope does not allow for accurate differentiate of the location of the tube end in the esophagus, stomach, small intestines, or respiratory tract, so it should not be relied on entirely.
 - (4) Check whether the tube is twisted inside the mouth.

3. Formula Selection and Management

- 1) The standard formula is to be used when first starting EN, and it can be changed when a disease-specific formula is required for treatment purposes. When the problem is solved, it is advised to change back to the standard formula immediately.
- 2) A disease-specific formula is to be selected according to the algorithm for formula selection*.
- 3) Administration and management of formula
 - (1) Use aseptic technique with thorough hand washing in the administration and management of formula.
 - (2) The prepared formula should be refrigerated so it is not exposed to room temperature for more than 4 hours. It should be discarded when not used within 24 hours.
 - (3) In the case of decanted formula, make sure that it is not hung for more than 8 hours. In the case of formulas produced by a closed-system, the allowed time is 24~48 hours.
 - (4) The appropriate temperature of the formula is room temperate or body temperature (37 degrees) for administration.
- 4) Calculating the goal nutritional requirement
 - (1) Generally, the daily goal for nutritional requirements is calculated as 30 kcal/kg/day.
 - based on actual body weight (BW) when not obese
 - based on adjusted body weight² when obese (> 125% of ideal body weight; IBW)
 - ¹Ideal Body Weight = (height-100)*0.92 for man
= (height-100)*0.86 for woman
 - ²Adjusted BW = [(actual BW-IBW)*0.25] + IBW
 - (2) The goal for nutritional requirements is re-calculated every week according to changes in weight.

4. Dosing and Monitoring of Enteral Feeding

- 1) Methods and initiation of enteral feeding
 - (1) When first starting enteral feeding, dosing should be divided into 3 times per day in modified continuous infusion.
 - (2) Start enteral feeding with 200 mL at 40 mL/h and when there are no symptoms of maladaptation (nausea, vomiting, diarrhea), increase dosage by 100 mL and infusion speed by 20 mL/h at each meal.
 - (3) Aim to reach goal for nutritional requirements within 24~48 hours of starting enteral feeding. When goal for nutritional requirements is reached and there are no symptoms of maladaptation, change to intermittent infusion and administer within 1~2 hours according to compliance of the patient.
 - (4) When enteral nutrition is started after fasting for more than 5 days, or if there was severe malnutrition at the start of enteral nutrition, adjust the initial daily dosage to be 25% of the goal for nutrition requirements. When there are no maladaptation symptoms, calculate dosage to 50% the next day, and 75% the following day, to reach the goal for nutritional requirements in 4 days. The daily dosage should be divided into 3, and start with an infusion speed of 40ml/h. When there are no maladaptation symptoms, the speed is increased 20ml/h each day.
- 2) Monitoring of gastric residual volume (GRV)
 - (1) Continually administer enteral feeding when the GRV is less than 500 mL.
 - (2) When the GRV is found to be more than 500ml, discontinue EN. Evaluate whether there are factors causing maladaptation of EN (ileus, abdominal distension, nausea, continuous constipation, excessive administration of sedative, hyperglycemia) and discuss with doctor as to whether to maintain EN. When EN is discontinued, consider PN.
 - (3) When a GRV of more than 250 mL is found more than twice, or the patient complains of abdominal distension, nausea, or constipation, discuss with doctor about administration of motility agents.
 - (4) GRV needs to be checked with 60 mL syringe before each meal in intermittent infusion.
 - (5) The aspirated stomach content is to be slowly re-administered again.

Table 1. Final Enteral Nutrition Protocol (Continued)

5. Medication Administration and Flush

1) Medication administration

- (1) Medication is not to be directly mixed with formula, or mixed all at once and diluted in water.
- (2) After administering medication, the formula should be stopped for about 30 minutes to support the absorption of the medication, and then the formula can be restarted.
- (3) Use different syringes for administering medication (oral syringe) and checking GRV (enteral syringe).
- (4) Warfarin, phenytoin, carbamazepine, theophylline, methyl dopa, fluoroquinolones, and proton pump inhibitors can interact with the formula or between each other, so each medication is to be diluted in at least 15 mL of water and administered.

2) Flush

- (1) To prevent blocking of the tube, 30 mL of water should be inserted before and after infusion of the formula, after measuring the GRV, and before and after administering medication.
- (2) Clean purified water or barley tea should be used, and not distilled water or tap water.

6. Oral Care

- 1) Oral care is to be performed 3 times a day using 0.12% chlorhexidine (antiseptic solution, gargle).
- 2) All oral care is to be performed before enteral feeding or between meals.

7. Position

- 1) The position of the patient is to be maintained at 30~45° Head-of-bed (HOB) incline during enteral feeding unless there are medical restrictions.
- 2) When the HOB incline is difficult due to spinal injury, the reverse Trendelenberg position can be considered unless there is a reason against it.
- 3) When there is need for nursing or medical procedures, enteral feeding is to be continued if it is a brief procedure (IV insertion). Only when the procedure will take a long time, should the enteral feeding be stopped and HOB declined for the procedure, and then HOB inclined again.
- 4) When there are no maladaptation symptoms to enteral feeding and rehabilitative treatment is possible in a wheelchair, the high-Fowler's position or sitting position should be maintained.
- 5) Even after the meal is finished, the 30~45° HOB incline is to be maintained for at least 30 minutes to reduce the risk of aspiration.

8. Gastrointestinal Complications and Management

- 1) Check whether there are maladaptation symptoms to EN such as constipation, nausea and vomiting, abdominal discomfort or pain, or a large amount of GRV.
- 2) Effective bowel care
 - (1) Check premorbid bowel-elimination pattern.
 - (2) Evaluate the abdominal inflation or bowel sound.
 - (3) Check the amount of fluid infused through the L-tube daily.
- 3) Drug treatment
 - (1) In acute stroke patients, administer stool softeners (MGO 250 mg or 500 mg tid/day) from the start.
 - (2) When there has been no stool for 2 days, administer laxative (Ducolax 2T PO. HS) 6~8 hours earlier (2nd night) to attempt bowel-elimination the next morning.
 - (3) Attempt morning bowel-elimination on the third day, and when it does not work with oral laxative, perform digital stimulation, suppository (dulcolax), or glycerin enema.
- 4) When there is diarrhea in EN patients, it is to be managed according to the algorithm for diarrhea management[†].

9. Enteral feeding in acute stroke patients with dysphagia are to be performed according to the algorithm for the initiation and progression of enteral feeding[‡]

*The algorithm for formula selection (Figure 2a); [†]The algorithm for diarrhea management (Figure 2b); [‡]The algorithm for the initiation and progression of enteral feeding (Figure 2c).

간호 행위로서, 주된 차이를 보인 것은 환자 선택, 포물라의 선택, 구강 간호 등 기준에 제공되는 간호 행위를 좀 더 구체적으로 표준화한 내용과 주입 용량의 증량 및 속도 변화, 위 잔류량의 한계치 변화, 위장관계 합병증 관찰 및 중재에 대한 내용 등 기존 간호 실무를 변경하거나 새롭게 재구성한 것이다.

실험 중재 기간은 비위관 영양 시작 후 1주일 간 적용되었으며, 이는 장관 영양의 부적응 혹은 합병증 발생 여부를 관찰하여 장관 영양 지속 여부를 결정하는 시기[21]에 해당된다.

새롭게 개발된 장관 영양 프로토콜에 대한 교육은 간호사(병동 1개, 중환자실 1개) 및 의사에게 일차 실시하였다. 간호사 교육은 병동 컨퍼런스와 소모임을 통해 실시하였고, 의사인 경우 뇌졸중팀 전공의 2명에게 개별 교육하였다. 교육 내용에 대한 정확한 인지 정도를 확인하기 위하여 5명의 간호사를 무작위 추출하여 체크리스

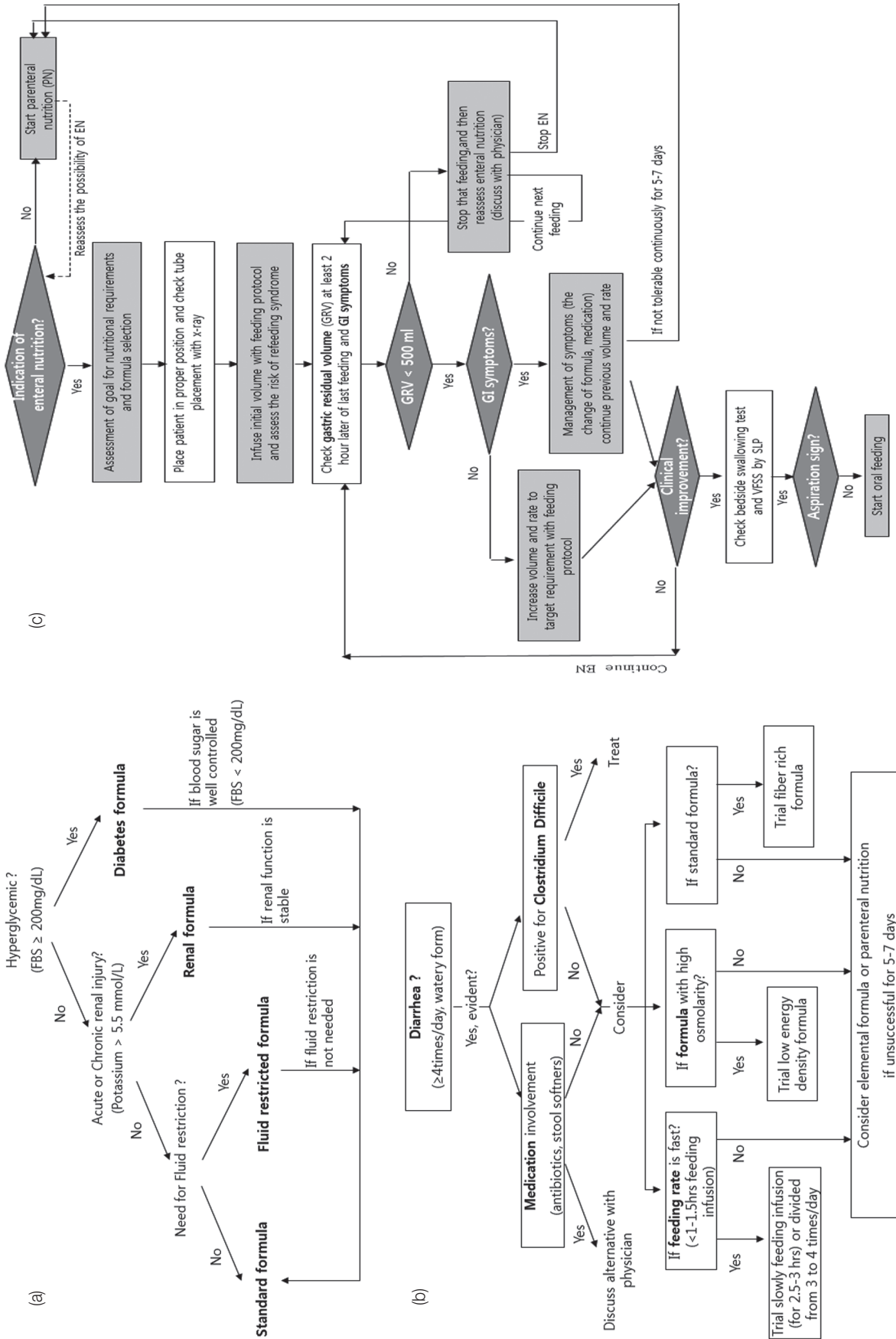
트를 통해 O 혹은 X 퀴즈를 보게 하였고, 평균 98.4점으로 대부분의 내용을 인지하고 있었다. 간호 행위를 원활하게 하기 위해 프로토콜을 각 병동에 비치하여 두었고, 매 장관 영양 환자가 있을 때마다 변경된 장관영양 프로토콜을 숙지하도록 개별 피드백하였고 본 연구자가 매일 모니터링하였다.

4) 연구 도구

본 연구에서 일차 성과 변수로는 목표 영양 요구량 도달률을, 이차 성과 변수로는 영양장애 및 흡인성 폐렴 발생률, 위장관계 합병증 발생 수를 살펴보았다.

(1) 목표 영양 요구량 도달률(Percentage of caloric goal achieved)

목표 영양 요구량 도달률이란 환자가 섭취해야 할 일일 총 목표



GI=Gastrointestinal; VFSS=Videofluoroscopic swallowing study; SLP=Speech-language pathologist.

Figure 2. Enteral feeding algorithms in acute stroke patients for (a) formula selection, (b) diarrhea management, and (c) the initiation and progression of enteral feeding.

영양 요구량에 대해 실제 환자가 섭취한 량의 비율[21]으로써, 본 연구에서는 7일 동안 요구되는 목표 영양 요구량에 대해 섭취한 량의 비율로 산정되었다. 일일 총 영양 요구량이란 일일 총 에너지 대사량(total energy expenditure)으로써 암, 패혈증, 만성 심부전, 폐색전증 등의 전신성 질환을 동반하지 않은 뇌졸중 환자인 경우 과대사 상태가 아닌 점을 감안하여 일반적인 환자에게 요구되는 30 kcal/kg/day으로 산정하였다[22]. 이때 일반적인 환자의 경우 입원 시 측정된 실제 몸무게(actual body weight [ABW])를 이용하였고, 비만인 경우(>125% of ideal body weight [IBW]) 보정된 몸무게(adjusted body weight)를 이용하여 계산하였다[22]. 장관 영양을 5일 이상 지속하였지만 7일 이내 중단된 경우 장관 영양을 유지한 일수와 매 끼니 섭취한 양의 총합으로 변경하여 계산하였다.

(2) 영양장애(Undernutrition)

본 연구에서 영양장애는 Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)[23]를 이용하여 평가한 값으로 92점 미만인 경우 영양장애가 있는 것으로 정의하였다. GNRI는 노인 환자가 경우 평소 몸무게를 모르는 경우가 많은 것을 감안하여 알부민과 IBW에 대한 ABW의 비율을 이용하여 산출된 값으로 연속 변수로 나타나며, 98점 초과는 영양장애 위험 없음(normal), 92점 이상 98점 이하는 영양장애의 낮은 위험(low risk), 82점 이상 92점 미만은 영양장애의 중등도 위험(moderate risk) 그리고 82점 미만은 영양장애의 중증 위험(major risk)이 있는 상태를 의미한다. 92점 미만의 중등도 위험이 있는 경우 사망률 및 합병증 발생률과 유의하게 관련 있음을 나타내어 영양 상태 및 그 위험도를 평가하는 유용한 도구임을 보여주었다[23].

(3) 흡인성 폐렴(Aspiration pneumonia)

흡인성 폐렴은 흉부 X선 소견 혹은 임상 및 혈액학적 소견을 바탕으로 뇌졸중 전문의 혹은 감염내과 전문의에 의해 흡인성 폐렴으로 진단된 것을 말한다.

(4) 위장관계 합병증(Gastrointestinal complications)

위장관계 합병증은 구토(vomiting), 설사(diarrhea), 변비(constipation), 혹은 복부 팽만감(abdominal distension)이 발생한 증상 수로 정의하였다. 이는 구조화된 질문지를 통해 각각의 증상이 있는지 매일 매 근무 조 간호사가 체크한 것을 바탕으로 본 연구자가 각 대상자에서 발생한 위장관계 합병증 수를 조사하였다. 구토는 위 내용물이 입으로 분출되는 것을 의미하는 것으로[24], 본 연구에서는 두개강내 내압의 증가 소견(심한 두통 호소, National Institute of Health Stroke Scale 4점 이상의 뇌졸중 증상 악화, 뇌실내 출혈 증가 등) 없이 관급식이 입이나 코로 분출되는 것으로 정의하였다. 설사

는 하루 대변 배설량이 200 g 이상인 것을 의미하나[24], 본 연구에서는 1일 4회 이상, 비형상적인 양상의 대변을 보는 경우 설사가 있는 것으로 진단하였다. 변비는 변이 대장을 통과하는 시간이 길어짐으로써 장운동의 저하나 마르고 단단한 변을 만들어 내는 것을 의미하고[24], 본 연구에서는 배변 시 힘을 주거나, 단단한 변, 배변 후에도 불완전한 배변감 같은 주관적인 증상을 호소하거나 호소하지 않더라도 3일에 1회 이하로 배변을 하는 경우 변비가 있는 것으로 진단하였다. 복부 팽만감은 상복부 불쾌감으로 표현되는 다양한 증상으로 본 연구에서는 복부 불편감으로 식욕 부진을 호소하거나 관급식의 주입을 거부하는 경우 복부 팽만감이 있는 것으로 진단하였다.

(5) 기타 변수

연구의 주요 변수 외에 대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성 및 영양 관련 특성을 조사하였다. 일반적 특성으로는 환자의 연령, 성별, 입원 시 몸무게, 체질량지수 그리고 modified Rankin Scale (mRS)을 이용한 병전 일상생활능력 등을 조사하였다. 질병 관련 특성으로는 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심방세동, 흡연, 과도한 음주 및 뇌졸중 과거력을 포함한 뇌졸중 위험인자와 다른 신경학적 질환 동반 여부를 조사하였다. 뇌졸중 질병 자체에 대한 특성은 뇌졸중의 종류(뇌경색, 뇌출혈), 뇌경색의 발생기전, 병변의 위치, 입원 당시 뇌졸중의 중증도 등을 조사하였다. 뇌경색의 발생기전은 the Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST) 분류로, 뇌졸중의 중증도는 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) 점수로 평가하였다. 영양학적 특성으로는 혈액 검사 소견과 임상 소견을 통해 조사하였다. 혈액 검사 소견은 총 림프구수, 헤모글로빈, 단백질, 알부민 및 총콜레스테롤 수치를 입원 당시 기초 자료로 조사하였고, GNRI를 통한 입원 시 영양장애 여부를 평가하였다. 임상 소견은 각 환자의 일일 총 에너지 요구량(TEE), 의사가 처방한 일일 총 에너지량, 매 식사 시 섭취량, 매 식사 시 체크된 위 잔류량, 50 mL 이상의 고 위 잔류량 체크 횟수, 비위관 튜브의 크기 및 삽입 길이 등을 조사하였다.

5) 자료 수집 및 연구 수행 절차

본 연구는 A병원의 연구윤리위원회의 승인(AMC IRB 2010-0776) 후, 뇌졸중 센터장, 간호부 및 해당 병동 수간호사의 협조하에 진행되었다.

먼저, 대조군에 대한 자료 수집을 2011년 2월 15일부터 4월 20일까지 시행하였고, 자료 수집이 완료된 후 4월 21일부터 28일까지 전문가 타당도로 검증된 장관 영양 프로토콜에 대한 임상적 적용 가능성 평가를 실시하였다. 이를 통해 최종 완성된 장관 영양 프로토콜의 효과 검증을 위한 실험군에 대한 자료 수집은 5월 2일부터 7월 3

일까지 시행하였다. 본 연구의 대상자 선정은 응급실을 통해 신경과 중환자실 혹은 뇌졸중 센터로 입원한 환자 중 본 연구에 합당할 것으로 판단된 경우, 입원 당일 혹은 그 다음날 본 연구자가 환자 및 주 보호자에게 동의서를 획득하였다. 동의서 획득 시 연구의 목적, 이익 및 불편, 보상, 중도 철회 가능, 거절 시 불이익이나 치료의 변경 등은 없을 것을 설명하였다.

본 연구의 자료 수집은 구조적인 설문지(I, II)로 조사하였다. 환자의 일반적 특성, 질병관련 특성, 영양학적 소견 중 혈액학적 소견, 그리고 임상 성과 변수 중 GNRI 값 및 흡인성 폐렴 여부에 관한 변수는 객관적인 자료로써 본 연구자가 설문지 I 을 이용하여 직접 전자의무기록 리뷰를 통해 자료를 수집하였다. 영양학적 변수 중 임상 소견과 환자의 성과 변수 중 위장관계 합병증 발생 여부는 매 근무조 간호사가 설문지 II 를 이용하여 작성하였다. 간호사의 설문지 작성에 대한 모니터링은 본 연구자가 매일 시행하였고, 결과변수에 대해 논쟁의 여지가 있는 부분에 대해서는 담당 전공의 및 주치의와 상의 후 판단하였다.

6) 자료 분석

대상자의 일반적 특성, 질병관련 특성 및 입원 당시 영양 상태에 대한 자료는 빈도(퍼센트), 평균 \pm 표준편차, 혹은 중앙값(사분위범위)로 표현하였고, 실험군과 대조군간의 동질성 검정은 Fisher's exact test 혹은 Mann-Whitney U test를 이용하였다.

장관 영양 프로토콜 적용 여부에 따른 목표 영양 요구량 도달률 및 위장관계 합병증 발생 수의 차이는 Mann-Whitney U test로 분석하였다. 의미 있는 대상자의 특성을 보정하고서도 독립적인 장관 영양 프로토콜 적용 효과를 평가하기 위해 목표 영양 요구량 도달률 및 위장관계 합병증 발생 수에 영향을 주는 대상자의 특성을 Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test 혹은 Spearman rank test를 이용하여 단변량 분석 하였다. 여기에서 $p < .1$ 로 의미있는 변수들을 삽입하여 stepwise multiple linear regression 을 실시하였고 잔차 모형 진단 기법을 통해 모델의 타당성을 검증하였다.

또한, 장관 영양 프로토콜 적용 여부에 따른 영양장애 및 흡인성 폐렴 발생에 차이가 있는지 살펴보기 위해 Fisher's exact test를 이용하였다.

그 외에 의사의 일일 목표 요구량 처방의 정확성 및 처방량에 대한 섭취량, 구토, 설사, 변비 및 복부 팽만감 각각의 증상 발생률, 영양 평가 지표인 알부민, 몸무게 그리고 GNRI 값의 1주일 동안 변화 정도가 장관 영양 프로토콜 적용 전후 차이가 있는지를 Fisher's exact test 혹은 Mann-Whitney U test를 이용하여 분석하였다.

모든 통계는 SPSS 18.0 version을 이용하였고 양측 검정, 유의수준 .05 미만인 것만 통계적으로 의미 있는 것으로 간주하였다.

연구 결과

1. 대상자 특성 및 동질성 검정

대조군과 실험군의 일반적 특성, 질병 관련 특성 및 입원 시 영양학적 특성은 Table 2와 같다. 연령은 대조군이 평균 \pm 표준편차 76.8 \pm 8.1세로 실험군의 68.0 \pm 14.2세에 비해 높았으나 통계적 차이는 없었고, 그 외 성별, 체질량지수 및 입원 전 일상생활수행능력에도 유의한 차이는 없었다. 뇌졸중 과거력은 대조군과 실험군이 각각 35.3%, 31.3%로 전체 대상자의 약 1/3이 이차성 뇌졸중이었고, 평균 NIHSS 점수는 대조군 9.6점, 실험군 12.8점으로 중증도가 비교적 높았다. 다른 뇌졸중의 위험인자, 뇌졸중 분류 및 발병 위치 등 모든 질병 관련 특성에서 양 군의 유의한 차이는 없었다. 영양 관련 특성 중 총립프구수, 헤모글로빈, 알부민 등은 대조군에서 낮은 경향이 있었으나 유의한 차이는 없었고, GNRI 92점 미만의 영양장애는 대조군이 41.2%, 실험군이 25.0%로 입원 당시부터 영양장애인 대상자가 많았으나 양 군에 유의한 차이는 없었다. 따라서, 본 연구에 포함된 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성 및 입원 당시 영양 관련 특성은 모든 부분에서 양 군이 동질함을 확인할 수 있었다.

2. 장관 영양 프로토콜 적용 여부에 따른 효과 비교

1) 목표 영양 요구량 도달률

기존 장관 영양 간호를 받은 대조군의 목표 영양 요구량 도달률은 평균 \pm 표준편차 75.8 \pm 12.9%이었고, 새로운 장관 영양 프로토콜을 적용 받은 실험군에서는 평균 86.2 \pm 3.6%로 유의하게 섭취량이 증가하였다($z=200.50, p=.020$) (Table 3). 장관 영양 프로토콜 적용 외 목표 영양 요구량 도달률에 영향을 주는 대상자 특성은 여성($z=211.50, p=.003$), 체질량지수($\rho_s = -0.31, p=.084$), 흡연($z=39.00, p=.010$), 그리고 입원 시 NIHSS 점수($\rho_s = 0.32, p=.075$)로 나타났고, stepwise multiple linear regression을 통해 대상자 특성을 보정하였을 경우 여성인 경우와 함께 장관 영양 프로토콜 적용이 유의하게 목표 영양 요구량을 더 잘 도달하게 함($R^2 = .24, p=.001$)을 확인할 수 있었다.

2) 영양장애

대조군에서 1주일 후 영양장애는 52.9%였고, 실험군에서의 영양장애는 31.3%로 더 적었으나 통계적 차이는 없었다($p=.296$) (Table 3).

3) 흡인성 폐렴

대조군에서 1주일 동안의 흡인성 폐렴의 발생은 17.6%임에 반해,

Table 2. General, Disease, and Nutritional Characteristics

(N=33)

Variables	Categories	Usual care (n=17)	EN protocol (n=16)	z	p
		n (%) or M ± SD or median (IQR)	n (%) or M ± SD or median (IQR)		
General characteristics	Age (year)	76.8 ± 8.1	68.0 ± 14.2	91.50	.108
	Gender				> .999
	Female	7 (41.2)	6 (37.5)		
	Male	10 (58.8)	10 (62.5)		
	Body mass index (kg/m ²)	22.1 ± 2.8	23.4 ± 3.3	91.50	.387
	Previous mRS score	0 (0~2.0)	0 (0~2.3)	136.50	.982
Disease characteristics	Hypertension	14 (82.4)	13 (81.3)		> .999
	Diabetes	6 (35.3)	4 (25.0)		.708
	Hyperlipidemia	4 (23.5)	7 (43.8)		.282
	Atrial fibrillation	6 (35.3)	5 (31.3)		> .999
	Smoking	5 (29.4)	3 (18.8)		.688
	Heavy drinker	2 (11.8)	1 (6.3)		> .999
	Previous stroke	6 (35.3)	5 (31.3)		> .999
	Comorbid neurological condition	3 (17.6)	1 (6.3)		.601
	Stroke subtype				.485
	Ischemic	17 (100.0)	15 (93.8)		
	Hemorrhagic	0 (0.0)	1 (6.3)		
	Ischemic mechanism (TOAST)				> .999
	LAA	6 (35.3)	5 (33.3)		
	SVO	3 (17.6)	2 (13.3)		
	CE	3 (17.6)	4 (26.7)		
	Others	5 (29.4)	4 (26.7)		
	Lesion location 1				.159
	Right	9 (52.9)	4 (25.0)		
	Left	4 (23.5)	9 (56.3)		
	Both	4 (23.5)	3 (18.8)		
Lesion location 2				.632	
Cerebrum	10 (58.8)	12 (75.0)			
Cerebellum	2 (11.8)	1 (6.3)			
Brainstem	3 (17.6)	3 (18.8)			
Multiple	2 (11.8)	0 (0.0)			
Baseline NIHSS score		9.6 ± 4.8	12.8 ± 6.2	181.00	.104
Nutritional characteristics (at admission)	Total lymphocyte count (cells/mm ³)	1879.9 ± 913.7	1949.7 ± 1014.1	133.00	.914
	Hemoglobin (g/dL)	12.9 ± 2.1	13.7 ± 2.0	171.00	.207
	Protein (g/dL)	6.5 ± 0.8	6.3 ± 0.7	108.50	.321
	Albumin (g/dL)	3.5 ± 0.5	3.7 ± 0.6	168.50	.241
	Total cholesterol (g/dL)	161.7 ± 39.5	183.9 ± 44.5	180.50	.109
	GNRI score	93.2 ± 9.7	99.0 ± 12.1	178.00	.130
	Undernutrition	7 (41.2)	4 (25.0)		.465

p values were calculated using Fisher's exact test or Mann-Whitney U test, where appropriate; EN=Enteral nutrition; IQR=Interquartile range; mRS=modified Rankin Scale; TOAST=the Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment; LAA=Large artery atherosclerosis; SVO=Small vessel occlusion; CE=Cardiac embolism; NIHSS=National Institutes of Health stroke scale; GNRI=Geriatric nutritional risk index.

실험군에서는 6.3%로 더 적었으나 양 군의 유의한 차이는 없었다 ($p = .601$) (Table 3).

4) 위장관계 합병증

대조군에서 1주일 동안의 구토, 설사, 변비 혹은 복부 팽만감의

위장관계 합병증 발생 수는 중앙값(사분위범위) 1(0-1.5)개였고, 실험군에서는 0(0-1.0)개로 유의하게 감소하였다($z = 80.50$, $p = .045$) (Table 3). 장관 영양 프로토콜 적용 여부 외에 위장관계 합병증 발생에 영향을 주는 대상자 특성은 없었다.

Table 3. Clinical Outcomes between Usual Care Group and EN Protocol Group (N=33)

Outcomes	Categories	Usual care (n=17)	EN protocol (n=16)	z	p
		n (%) or M ± SD or median (IQR)	n (%) or M ± SD or median (IQR)		
Primary outcome	Percentage of caloric goal achieved (%)	75.8 ± 12.9	86.2 ± 3.6	200.50	.020
Secondary outcomes	1-week undernutrition	9 (52.9)	5 (31.3)		.296
	Aspiration pneumonia	3 (17.6)	1 (6.3)		.601
	Number of gastrointestinal complications	1 (0-1.5)	0 (0-1.0)	80.50	.045
	Vomiting	3 (17.6)	0 (0.0)		.227
	Diarrhea	5 (29.4)	3 (18.8)		.688
	Constipation	5 (29.4)	1 (6.3)		.175
	Abdominal distension	4 (23.5)	1 (6.3)		.335
Others	Intake of prescribed calories (%)	78.9 ± 12.2	86.2 ± 3.6	184.50	.081
	Prescription of goal calory				.012
	Under	6 (35.3)	0 (0.0)		
	Adequate	10 (58.8)	16 (100.0)		
	Over	1 (5.9)	0 (0.0)		
	High GRV (>50 mL)	4(23.5)	3 (18.8)		> .999
	Range of high GRV (mL)	55-120	60-100		
	GNRI change for 1 week	-3.6 ± 6.2	-2.4 ± 5.0	144.00	.773
	Weight change for 1 week (kg)	-1.2 ± 1.4	-0.2 ± 1.6	184.50	.080
Albumin change for 1 week (g/dL)	-0.2 ± 0.5	-0.2 ± 0.3	134.50	.957	

p values were calculated using Fisher's exact test or Mann-Whitney U test, where appropriate; EN=Enteral nutrition; IQR=Interquartile range; GRV=Gastric residual volume; GNRI=Geriatric nutritional risk index.

5) 기타

장관 영양 프로토콜 적용 전 일일 목표 요구량에 대한 의사 처방의 적절성을 살펴보면 58.8%에서만 적절한 용량을 처방한 반면, 장관 영양 프로토콜 적용 후에는 100% 적절한 요구량을 처방하여 유의하게 목표량 처방이 개선되었다(p=.012) (Table 3). 그 외 구토, 설사, 변비 혹은 복부 팽만감 각각의 증상 발생은 대조군에 비해 모든 증상에서 감소하였으나 통계적인 차이는 없었고 영양 지표인 알부민, 몸무게 및 GNRI 값의 1주일 동안 변화량 또한 양 군의 차이는 없었다(Table 3).

논 의

본 연구는 연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자에게 효과적인 장관 영양을 제공하기 위해 근거 기반의 장관 영양 프로토콜을 개발하고 이의 효과를 검증하고자 시도되었다. 연구 결과 기존 장관 영양 가이드라인으로부터의 권고안 채택, 문헌고찰을 통한 권고안 개발, 전문가 타당도 등을 통해 총 43개의 권고안을 포함한 장관 영양 프로토콜을 개발하였고, 이의 적용은 뇌졸중 환자의 섭취량을 유의하게 증가시키고 위장관계 합병증의 발생을 유의하게 감소시켰음을 확인하였다. 본 프로토콜은 기존의 국제적인 근거 기반 장관 영양 가이드라인을 급성 뇌졸중 환자와 현 임상 현장에 적용 가능

한 지역적 프로토콜로 변형, 개발하였다는 것과 이런 프로토콜의 적용이 임상 간호사 및 의사의 행위 지침뿐 아니라 실질적인 환자의 임상 성과를 향상시킬 수 있음을 확인한데 그 의의가 있다.

최근 수행된 다기관 조사 연구에서 장관 영양 가이드라인 적용이 목표 영양 요구량이나 처방량에 대한 섭취량 모두 유의하게 증가시켜 본 연구와 같이 장관 영양 가이드라인 적용이 성공적이었음을 보여준바 있다[25]. 이런 실무 지침 적용은 장관 영양에 관련된 의료진들의 개별적인 지식과 판단에 의해 이뤄지는 것보다 훨씬 효과적인 것으로, 본 연구에서도 기존 장관 영양 간호에 비해 의사의 목표 영양 요구량 처방의 적절성이 크게 향상되었고, 간호사의 목표량까지의 관급식 용량 증가 간호가 개선되어 실제 환자의 목표 영양 요구량 도달률이 대상자의 일반적 특성이나 질병의 중증도 등을 감안하고서도 유의하게 증가하였음을 보여주었다.

그러나 본 연구에서 섭취량은 증가시켰으나 이로 인한 영양 상태를 개선시키지는 못하였다. 본 연구에서 사용된 영양 측정 도구인 GNRI는 알부민과 이상적 몸무게에 대한 실제 몸무게의 비율로 산정된 값으로 급성기 병원의 환자에서 그 유용성이 검증된바 있고 [23], 의사소통이 어려운 환자에서도 쉽게 측정될 수 있어 급성 뇌졸중 환자에서 단기적인 사망률의 예측 인자로의 사용이 권장되기도 하였다[26]. 그럼에도 불구하고 본 연구에 포함된 대부분의 뇌졸중 환자는 질병의 중증도가 높고 입원 시부터 영양장애 비율이 높아 1

주일 간의 섭취량 증가가 영양 상태 개선에 기여하지 못하였을 수 있고, 혹은 영양 상태 개선의 효과를 보여주지 못하는 표본수가 너무 적어 초래된 결과일 것으로 생각된다. 향후 이런 섭취량의 증가와 다른 합병증 발생의 감소로 환자의 영양 상태가 호전되고, 장기적인 기능적 성과도 향상시킬 수 있는지 추후 더 많은 환자에서 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 흡인성 폐렴의 경우 ASPEN의 권고대로 위 잔류량의 한계치를 현재 임상에서 사용하고 있는 한계치의 10배에 달하는 500 mL로 증가하였음에도 불구하고 위 잔류량으로 인한 폐렴 발생에는 차이가 없을 것으로 생각하였고, 오히려 장관 영양 프로토콜 적용으로 튜브 위치 확인의 정확성을 높이고, 0.12% 클로르헥시딘을 이용한 적극적인 구강 간호 등이 흡인성 폐렴의 위험을 낮출 수 있기를 기대하였다. 그러나 본 연구에서 폐렴이 발생한 환자 수가 적고, 또한 폐렴 감소의 우월성을 보여주지 못하는 연구에 포함된 환자 수가 적어 차이가 없게 나타났을 것으로 생각된다. 한편, 본 연구에서 기존 위 잔류량의 한계치인 50 mL 이상 높게 체크된 적이 있던 환자를 전 연구 기간 동안 조사하였을 때 총 7명이었고, 이 중 가장 높게 체크된 위 잔류량은 120 mL로 뇌졸중 환자는 뇌졸중 자체의 중증도와 관계없이 위장관 운동이 거의 정상적임을 확인할 수 있었다. ASPEN 가이드라인에서는 다기관 무작위 연구를 통해 위 잔류량의 한계치를 500 mL로 하여도 흡인성 폐렴의 위험을 높이지 않는다는 연구 결과[27]를 토대로 위 잔류량의 한계치를 500 mL로 할 것을 높은 수준으로 권고하고 있다. 그러나 최근 일 연구에서는 인공호흡기를 한 205명의 중환자에서 위 잔류량의 한계치를 250 mL로 한 것과 아예 체크하지 않은 것을 단일군 전후 실험 설계로 조사한 결과 위 잔류량을 평가하지 않은 경우 식이 섭취량이 증가하고 위장관계 부작용 증상이 더 적으며 구토 및 폐렴 발생에는 차이가 없어 위 잔류량을 모니터링 하는 것 자체가 폐렴의 위험을 예측하는 데에는 관련성이 없을 수 있음을 보여주었다[28]. 즉, 현재까지 제시된 기존 근거에 의하면 위 잔류량이 흡인성 폐렴과 관련 있다 하더라도 500 mL까지는 받아들여지며, 위 잔류량 모니터링을 하지 않은 환자에서도 위험성이 증가되지 않다는 연구 결과가 대두되면서 위 잔류량의 모니터링 자체가 장관 영양 관련 합병증 예방에 도움이 되는지에 대한 논의가 지속되고 있다. 따라서, 위장관계 기능이 비교적 정상적인 뇌졸중 환자에서는 실제 위 잔류량의 모니터링 행위가 어떤 의미가 있는지 향후 무작위, 대조군 연구를 통해 확인해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 프로토콜 개발 단계에서 '철저한 무균술을 위해 일회용 장갑 착용과 손씻기가 기존 가이드라인에서 권고 등급이 높은 A로 제시되고 있었으나 본 연구에서는 내용의 타당성은 높으나 적용 가능성을 낮게 평가하여 '장갑 착용' 부분을 제외하였다. 실제 근거 기

반 가이드라인의 효과적인 임상 적용을 위해 내용 타당성과 적용 가능성 중 어느 것에 중점을 두어야 하는지를 결정하는 것은 어려운 일이다. 즉, 근거의 수준이 높다고 하여도 왜 그렇게 해야 하는지에 대한 인식이나 내부적인 자발성을 불러일으키지 못한 경우 행위를 변경하기 어려우므로, 이에 대한 포괄적이고 효과적인 교육 및 훈련과 함께 실무에 적용시키기 쉽고 수용 가능한 수준의 가이드라인을 개발할 것을 권장하기도 하였다[29]. 본 연구에서는 기존에 중환자실을 제외한 모든 병동에서 수행하지 않았던 장갑 착용을 의무화하기에는 병원 전체의 합의가 부족한 상태에서 무리가 있을 것으로 판단하여 제외하였지만, 향후 중요한 권고 사항에 대해 조직 리더의 리더십과 조직 문화, 행정적인 자원 등을 고려하여 교육과 훈련을 통해 강화시킬 것인지 혹은 수용 가능한 수준으로 조정할 것인지에 대한 폭넓은 토의를 거쳐 결정되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구는 급성 뇌졸중 환자를 위한 효과적인 장관 영양 프로토콜의 도출과 적용으로 임상적 의의가 있지만, 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 본 연구에서 도출된 장관 영양 프로토콜에서는 근거 등급을 제시하지 않았다. 이는 개인수준의 연구로써 이를 수행하기엔 어려움이 있었으나, 각 단계에서 최선 양질의 가이드라인, 문헌, 임상 전문가 집단의 의견 등을 반영한 수준 있는 프로토콜을 개발하여 임상 적용에는 유용할 것으로 생각된다. 둘째, 본 연구에서는 프로토콜의 적용 효과를 환자 측면에서만 제시하였을 뿐 사용자의 지식 혹은 조직 문화 등의 측면에서 체계적인 변화 여부는 평가하지 못하였다. 또한, 연구에 포함된 환자 수가 적고 관찰 기간이 짧아 일부 성과 변수에서는 임상적 효과를 규명하기 어려웠다. 셋째, 이런 장관 영양 프로토콜이 일개 임상 현장에서 개발되어 확대 실시에는 제한점이 있다. 그러나 어떤 기관에서도 똑같은 프로토콜을 적용하기에는 무리가 있으므로, 이런 프로토콜의 적용 효과에 대한 연구를 기반으로 좀 더 많은 임상 현장에서 적극적인 프로토콜 개발과 적용을 확산시키는 근거가 되기를 기대한다.

결론

결론적으로 본 연구로부터 연하 곤란이 동반된 급성 뇌졸중 환자를 위해 개발된 장관 영양 프로토콜은 임상적으로 뇌졸중 환자의 섭취량을 유의하게 증가시키고 위장관계 합병증 발생을 유의하게 감소시킬 수 있었다.

향후 이런 프로토콜의 지속적인 적용을 위해 개인 혹은 조직 차원에서 프로토콜 적용을 저해하는 장애 요인이 무엇인지 분석하고, 지속적인 적용을 위한 전략을 모색하여 정착시키며, 이로써 뇌졸중 환자의 장기적인 임상 성과 향상에도 영향을 주는지에 대한 연구가 수행될 수 있기를 제언하는 바이다.

REFERENCES

- Mann G, Hankey GJ, Cameron D. Swallowing function after stroke: Prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke*. 1999;30(4):744-748.
- Foley NC, Martin RE, Salter KL, Teasell RW. A review of the relationship between dysphagia and malnutrition following stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009;41(9):707-713. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0415>
- Martino R, Foley N, Bhogal S, Diamant N, Speechley M, Teasell R. Dysphagia after stroke: Incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*. 2005;36(12):2756-2763. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000190056.76543.eb>
- Davis JP, Wong AA, Schluter PJ, Henderson RD, O'Sullivan JD, Read SJ. Impact of pre-morbid undernutrition on outcome in stroke patients. *Stroke*. 2004;35(8):1930-1934. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000135227.10451.c9>
- Yoo SH, Kim JS, Kwon SU, Yun SC, Koh JY, Kang DW. Undernutrition as a predictor of poor clinical outcomes in acute ischemic stroke patients. *Archives of Neurology*. 2008;65(1):39-43. <http://dx.doi.org/10.1001/archneurol.2007.12>
- Pugh S, Mathiesen C, Meighan M, Summers D, Zrelak P. Guide to the care of the hospitalized patient with ischemic stroke. 2nd ed. Glenview, IL: American Association of Neuroscience Nurses; 2008.
- Btaiche IF, Chan LN, Pleva M, Kraft MD. Critical illness, gastrointestinal complications, and medication therapy during enteral feeding in critically ill adult patients. *Nutrition in Clinical Practice*. 2010;25(1):32-49. <http://dx.doi.org/10.1177/0884533609357565>
- Pinilla JC, Samphire J, Arnold C, Liu L, Thiessen B. Comparison of gastrointestinal tolerance to two enteral feeding protocols in critically ill patients: A prospective, randomized controlled trial. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2001;25(2):81-86. <http://dx.doi.org/10.1177/014860710102500281>
- Moon SS, Lim H, Choi JW, Kim DK, Lee JW, Ko S, et al. Analysis of nutritional support status in the intensive care unit. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2009;24(3):129-133. <http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2009.24.3.129>
- Chung HK, Lee SM, Lee JH, Shin CS. Energy deficiency aggravates clinical outcomes of critically ill patients. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2005;20(1):49-53.
- Ros C, McNeill L, Bennett P. Review: Nurses can improve patient nutrition in intensive care. *Journal of Clinical Nursing*. 2009;18(17):2406-2415. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2008.02765.x>
- Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al. Enteral nutrition practice recommendations. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2009;33(2):122-167. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607108330314>
- Stroud M, Duncan H, Nightingale J. Guidelines for enteral feeding in adult hospital patients. *Gut*. 2003;52 Suppl 7:vii1-vii12.
- Park M. Understanding and application of evidence based nursing. Seoul: Koonja; 2006.
- Barr J, Hecht M, Flavin KE, Khorana A, Gould MK. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol. *Chest*. 2004;125(4):1446-1457.
- Heyland DK, Dhaliwal R, Day A, Jain M, Drover J. Validation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients: Results of a prospective observational study. *Critical Care Medicine*. 2004;32(11):2260-2266.
- Moon JR, Cho YA, Min SI, Yang JH, Huh J, Jung YY. Development and application of a feeding program for infants postoperatively following cardiac surgery. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(4):508-517. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2009.39.4.508>
- Braudis NJ, Curley MA, Beaupre K, Thomas KC, Hardiman G, Laussen P, et al. Enteral feeding algorithm for infants with hypoplastic left heart syndrome poststage I palliation. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2009;10(4):460-466. <http://dx.doi.org/10.1097/PCC.0b013e318198b167>
- Kenny DJ, Goodman P. Care of the patient with enteral tube feeding: An evidence-based practice protocol. *Nursing Research*. 2010;59(1 Suppl):S22-S31. <http://dx.doi.org/10.1097/NNR.0b013e3181c3bfe9>
- McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of critical care medicine (SCCM) and American society for parenteral and enteral nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2009;33(3):277-316. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607109335234>
- Marik PE, Zaloga GP. Gastric versus post-pyloric feeding: A systematic review. *Critical Care (London, England)*. 2003;7(3):R46-R51. <http://dx.doi.org/10.1186/cc2190>
- Reeves MM, Capra S. Predicting energy requirements in the clinical setting: Are current methods evidence based? *Nutrition Reviews*. 2003;61(4):143-151.
- Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, Coulombel I, Vincent JP, Nicolas I, et al. Geriatric nutritional risk index: A new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2005;82(4):777-783.
- Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper D. Harrison's principles of internal medicine. 13th ed. New York, NY: McGraw-Hill, Inc; 1994.
- Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, Sun X, Day AG, McClave SA. Impact of enteral feeding protocols on enteral nutrition delivery: Results of a multicenter observational study. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2010;34(6):675-684. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607110364843>
- Cereda E. Evaluation of the risk factors for short-term mortality after acute ischemic stroke in the elderly: Is there a role for nutritional risk assessment? *Gerontology*. 2007;53(2):61-62. <http://dx.doi.org/10.1159/000096084>
- Montejo JC, Minambres E, Bordeje L, Mesejo A, Acosta J, Heras A, et al. Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: The REGANE study. *Intensive Care Medicine*. 2010;36(8):1386-1393. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-010-1856-y>
- Poulard F, Dimet J, Martin-Lefevre L, Bontemps F, Fiancette M, Clementi E, et al. Impact of not measuring residual gastric volume in mechanically ventilated patients receiving early enteral feeding: A prospective before-after study. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2010;34(2):125-130. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607109344745>
- Jones NE, Suurdt J, Ouelette-Kuntz H, Heyland DK. Implementation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support: A multiple case study of barriers and enablers. *Nutrition in Clinical Practice*. 2007;22(4):449-457.