

뇌졸중 환자에서 ‘환자 주도적 총체적 영양사정’ 도구의 신뢰도 및 타당도 평가

유성희¹ · 오의금² · 윤미정³

서울아산병원 임상전문간호사(뇌졸중)·연세대학교 간호대학원 박사과정생¹,
연세대학교 간호대학원 부교수², 서울아산병원 신경계병동 간호사³

The Reliability and Validity of Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) in Stroke Patients

Yoo, Sung-Hee¹ · Oh, Eui-Guem² · Youn, Mi-Jung³

¹Clinical Nurse Specialist in Stroke Center, Asan Medical Center · Doctoral Student, College of Nursing, Yonsei University,
²Assistant Professor, College of Nursing, Yonsei University, ³Nurse in Neurology Department, Asan Medical Center

Purpose: This study was to examine the reliability and validity of Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutritional measurement for stroke patients. **Methods:** This was a methodological study performed from May 6 to June 10, 2009 at a tertiary university hospital in Seoul. For reliability of PG-SGA, inter-rater reliability was used for statistics. For concurrent validity, BMI and biomarkers were compared between PG-SGA 0 ~ 8 and ≥ 9. In addition, sensitivity, specificity, and predictive value of PG-SGA compared with SGA were calculated using a contingency table. For predictive validity, hospital day, complications, and readmission within 1-month after discharge were compared between PG-SGA 0 ~ 8 and ≥ 9. **Results:** Correlation of PG-SGA score between two observers was 0.83, and kappa value for the agreement of severe malnutrition was 0.78(all $p_s < .001$). The scored PG-SGA showed high sensitivity and specificity (100% and 96.7%, respectively). Severe undernourished patients (PG-SGA ≥ 9) had significantly low TLC, protein, albumin, and prealbumin (all $p_s < .01$) compared with non-undernourished patients (PG-SGA 0 ~ 8). Also, in severe undernourished patients, complications and readmission (all $p_s = 0.01$) were more often represented, and hospital days ($p = .013$) were significantly delayed. **Conclusion:** PG-SGA is a reliable and valid measurement to assess nutritional status for stroke patients.

Key Words : Malnutrition, Stroke, Reliability, Validity, Nutritional assessment

I. 서 론

1. 연구의 배경

영양장애(undernutrition)는 입원한 환자에서 흔히 발생할 수 있는 합병증(Potter, Klipstein, Reilly, & Roberts,

1995)임에도 불구하고 의료진에 의해 간과되고 있다. 특히, 뇌졸중 환자는 입원 당시 이미 영양장애를 가지고 있는 경우가 많고(Davalos et al., 1996; Gariballa, Parker, Taub, & Castleden, 1998; Yoo et al., 2008), 또한 영양장애가 없다 하더라도 의식장애, 연하장애, 운동 및 감각장애 등 여러 신경학적 증상들로 입원 후에도 쉽게 초래

Corresponding address: Yoo, Sung-Hee, Clinical Nurse Specialist in Stroke Center, Asan Medical Center, 388-1 Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea. Tel: 82-2-3010-2255, Fax: 82-2-476-4691, E-mail: shyoo@amc.seoul.kr

투고일 2009년 8월 24일 수정일 2009년 12월 1일 게재확정일 2009년 12월 1일

(Unosson, Ek, Bjurulf, von Schenck, & Larsson, 1994) 되거나 악화(Davalos et al., 1996; Gariballa et al., 1998; Yoo et al., 2008) 될 수 있다. 이런 영양장애는 입원 중 합병증 발생은 물론, 재원일수 혹은 사망률을 증가시키고 장기적인 환자 예후에도 나쁜 영향을 미칠 수 있어(Davalos et al., 1996; FOOD trial collaboration, 2003; Gariballa et al., 1998; Yoo et al., 2008), 뇌졸중 환자에서 지속적인 영양상태 사정 및 이에 대한 대책을 간구하는 것은 중요한 문제이다.

고전적으로 영양상태는 몸무게 변화, 체 질량 지수(Body Mass Index, BMI), 삼두근피부두겹두께(Triceps Skinfold Thickness, TSF) 등과 같은 신체 계측(Anthropometric Measurement), 혈청 알부민, 프리알부민, 총림프구 수(Total Lymphocyte Count, TLC) 등과 같은 생화학적 지표, 그리고 섭취와 관련된 병력청취 및 신체검진을 통한 총체적 영양 평가(Subjective Global Assessment, SGA) 도구 등 다양한 지표들을 이용하여 사정할 수 있다(Curtas, Chapman, & Meguid, 1989; Lipkin & Bell, 1993). 그러나 임상에서 다른 질병을 가진 환자를 대상으로 평가할 때, 일부 영양사정 지표에서는 그 해석과 사용에 제한점이 있다. 예를 들어, 알부민의 경우 영양상태를 평가하는 대표적인 예측 인자로서 알려져 있지만, 간질환이나 감염 등의 질환이 동반 되어 있을 경우 저알부민혈증이 꼭 영양장애를 반영한다고 보기 어렵고(Covinsky, K. E., Covinsky, M. H., Palmer, & Sehgal, 2002), 뇌졸중 환자와 같이 근 위축이 오래 동안 있는 환자에서 삼두근피부두겹두께와 같은 측정 은 오류를 줄 수 있다.

따라서 환자에게 동반되는 다양한 질환들에 따라 변화를 보일 수 있는 생화학적 지표 외에, 환자의 식이력이나 몸무게 변화, 신체계측 등 임상양상을 통해 영양상태를 평가하는 SGA가 또한 많이 이용되고 있다. 이는 의사나 간호사, 영양사 등의 의료진에 의해 쉽게 사용될 수 있을 뿐 아니라, 다른 생화학적, 신체 계측적 지표들과 비교하여서도 비슷한 결과를 보이고 있어 그 타당성 및 유용성이 높게 평가되고 있다(Atalay, B. G., Yagmur, Nursal, Atalay, H., & Noyan, 2008; Baker et al., 1982; Detsky et al., 1987; Wakahara et al., 2007).

그러나 이 도구는 환자의 영양상태를 A(영양장애 없음), B(경증 혹은 중등증 영양장애), C(중증 영양장애) 그룹으로 나누고 있어 진단하는 데는 도움이 되나, 영양요법을 중재 후 미세한 영양상태 호전을 평가하는데 있어서는 제한점이 있다. 따라서 암환자에서 이 도구를 점수화 할 수 있도록 변형시켜 Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) 도구를 개발하였고, 임상에서 의료진이 독자적으로 환자의 영양상태를 모니터하고 관리하는데 효율적으로 사용할 수 있어 그 유용성이 대두되고 있다(Ottery, 1996).

그럼에도 불구하고, 국내 뇌졸중 환자에서는 영양상태에 따른 임상 성과와의 관련성 연구도 부족할뿐더러, 국외에서 시행된 연구에서도 주로 혈액학적 소견이나 신체 계측적 소견에 따른 평가만 따르고 있어 영양사정 도구의 신뢰도 및 타당도 문제가 지적되고 있다(Foley, Salter, Robertson, Teasell, & Woodbury, 2009). 따라서 본 연구를 통해 임상양상을 토대로 한 PG-SGA의 활용이나 이의 적용 가능성에 대한 평가를 시행해봄으로써, 향후 임상에서 뇌졸중 환자의 영양상태 평가나 그의 관련 연구를 시행할 때 신뢰도 및 타당도가 높은 도구를 제시하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 PG-SGA가 뇌졸중 환자들을 위한 효율적 영양상태 사정 도구인지를 확인하고자 하며, 구체적인 목적은 아래와 같다.

- PG-SGA의 신뢰도로써 관찰자간 신뢰도를 평가한다.
- PG-SGA의 타당도로써 다른 영양학적 변수들과의 관련성을 통한 동시 타당도와 환자의 임상적 성과와의 관련성을 통한 예측 타당도를 평가한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 뇌졸중 환자에서 다양한 영양사정 파라미

터를 이용한 영양상태 평가 및 환자 성과와의 관련성을 통해 신뢰도 및 타당도를 살펴본 방법론적 연구로서, 전향적 조사연구를 통해 살펴보았다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2009년 5월 20일부터 2009년 6월 10일까지 일개 3차 병원에 입원한 뇌졸중 환자로 아래의 기준에 부합한 자를 편의 임의 추출하였다.

- 응급실 혹은 외래를 통해 본원 신경과에 입원한 환자로, 자기공명영상 혹은 컴퓨터단층촬영을 통해 뇌졸중(뇌경색, 뇌출혈)으로 진단된 자
- 의식이 명료한 자
- 감각성 실어증이 없어 자신의 상태를 언어, 비언어적 수단을 이용하여 보고할 수 있는 자
- 기억력장애가 없어 최근 1달 동안의 변화를 보고할 수 있는 자
- 본 연구에 동의한 자

표본 수는 신뢰도 및 타당도 검증을 위한 연구일 경우 도구에 포함되어 있는 설문항에 약 10배 정도의 대상자를 산정하도록 되어 있다(Munro & Page, 1993). 본 연구에서 사용 될 PG-SGA 도구의 문항이 7문항임을 감안하여 최소의 수인 70명을 산정하였다.

3. 연구도구

본 연구에서는 영양 평가를 위한 도구로써 PG-SGA를 이용하였다. PG-SGA는 일반 내과 환자를 대상으로 개발되었으나, Ottery (1996)에 의해 암환자의 영양상태를 평가하기 위한 도구로 수정하여 이를 점수화 한 것이다. PG-SGA는 크게 병력청취와 신체검진 부분으로 나눌 수 있다. 병력청취는 최근 몸무게의 변화, 섭취량의 변화, 최근 2주 동안 식사에 영향을 줄 수 있는 오심, 구토, 입안 궤양 등의 증상 유무, 활동 및 일상생활 상태, 영양 보충을 요구하는 질환 유무 내용을 포함하고 있고, 피하지방 혹은 근육량 소실, 부종 유무 등은 신체검진을 통해 사정하도록 되어 있다. SGA (Detsky et al., 1987)는 PG-SGA와 똑같은 항목을 조사하나 각

각의 항목에 대해 A (영양장애 없음), B (경증 혹은 중등증 영양장애), C (중증 영양장애) 그룹으로 구분하고 전반적인 영양상태 또한 3단계로 평가하는 반면, PG-SGA는 각각의 항목에서 심각성 정도에 따라 점수를 부여한 도구이다. 점수가 높을수록 영양장애가 심함을 나타내고, 0~1점은 특별한 중재가 필요 없음, 2~3점은 특별 중재는 필요 없으나 환자 및 보호자 교육을 통해 영양상태를 유지하도록 함, 4~8점은 식이 섭취와 관련된 증상에 대한 의사 혹은 간호사의 중재와 함께 영양사에 의해 중재가 요구됨, 9점 이상은 적극적인 증상 관리와 함께 영양 보조요법을 요구하는 단계로 나눌 수 있다 (Haas, 2009).

기존 암 환자에서 시행된 연구에서는 PG-SGA로 영양사정 후 A, B, C 그룹으로 나눈 관찰자 간 일치율은 90%를 보였고 (Persson, Sjoden, & Glimelius, 1999), SGA와 비교한 타당도 조사에서는 98% 민감도 (sensitivity), 82% 특이도 (specificity), 95% 양성예측도 (positive predictive value), 93% 음성예측도 (negative predictive value)를 보였다 (Bauer, Capra, & Ferguson, 2002).

4. 자료수집

자료수집은 구조화된 질문지를 이용하여 본 연구자간 환자와 직접 면접과 Electronic Medical Records (EMR)을 통해 작성하였다. 구조화된 질문지에는 환자의 일반적 특성, 질병 관련 변수, 영양 관련 변수 및 임상 성과 변수들을 포함하였다. 질병 관련 변수로는 뇌졸중 위험인자 (고혈압, 당뇨, 고지혈증, 흡연 등) 유무, 뇌졸중병전 상태, 뇌졸중 분류 및 증상의 중증도를 포함하였다. 뇌졸중 병전 상태는 modified Rankin Scale (mRS) 점수를 통해 살펴보았고, 뇌졸중 분류는 뇌경색과 뇌출혈 비율을 살펴보았다. 특히 뇌경색의 원인적 분류는 대혈관경색, 소혈관경색, 심인성 경색, 기타 혹은 불확실성 경색으로 구분하였다. 뇌졸중의 중증도는 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)과 mRS 점수를 조사하였고, 이는 영양 판정 당시의 상태를 반영하는 자료를 수집하였다. 영양 관련 변수로는 PG-SGA, SGA, BMI, 혈액학적 검사 (Total lymphocyte count, serum pro-

tein, albumin, prealbumin, total cholesterol, C-reactive protein, CRP)를 조사하였고, 임상 성과 변수로는 재원 일수, 합병증 발생 유무 및 퇴원 후 1달 이내 재입원율을 조사하였다.

PG-SGA와 SGA는 면접을 통해 조사하였고, 그 외의 변수들은 면접 후 EMR를 통해 조사하였다. 면접은 환자가 응급실, 외래, 혹은 중환자실을 통해 병동에 입원한 다음날 시행하였다. 이는 금식 후 정규 혈액검사 및 몸무게 측정이 이루어지는 시기로 영양상태에 대한 임상양상, 혈액학적 소견, BMI 등을 동일 시점에 사정할 수 있다. PG-SGA의 관찰자간 신뢰도 검증을 위해 뇌졸중 환자 간호에 경험이 많은 전임 간호사를 또 다른 연구자로 선정하였고, 본 연구자가 환자 면접한 날과 동일한 날 혹은 그 다음 날에 또 다른 연구자가 독립적으로 환자 면접을 통해 PG-SGA 점수를 산정하도록 하였다. 본 연구자는 또 다른 연구자에게 PG-SGA 도구에 대해 교육을 시행하였고, pilot으로 각자 이 도구를 이용하여 점수를 산정해 본 후 점수를 비교하여 90% 이상 일치율을 보일 때까지 반복 사정하였고, 이 후 본 연구의 자료 수집을 시작하였다. 두 연구자 모두 환자 면담은 혈액학적 소견 등을 보지 않고 맹검(blind) 상태에서 시행하였다.

본 연구는 연구가 수행된 일 병원의 임상연구심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의 과정을 거친 후 시행되었다(AMC IRB 2009-0261).

5. PG-SGA 도구 검증 및 분석방법

1) 신뢰도 검증

본 연구에서 PG-SGA의 신뢰도는 관찰자간 신뢰도(inter-rater reliability)를 통해 살펴보았다. 두 연구자간에 체크한 PG-SGA 점수가 비정규분포를 이룬 연속변수임을 감안하여 Kendall's tau를 통해 비교하였고, PG-SGA 점수를 식이섭취 관련 증상 중재 및 영양 중재요법이 요구되는 9점 이상(심한 영양장애)과 9점 미만 2 그룹으로 나눈 후 이들 간의 일치도는 kappa 값을 통해 살펴보았다.

2) 타당도 검증

PG-SGA의 타당도는 동시타당도(concurrent validity) 및 예측타당도(predictive validity)를 통해 살펴보았다. 동시타당도는 기존에 타당성이 확립된 임상 영양사정 도구인 SGA와 BMI 및 혈액학적 지표들과의 관련성을 통해 살펴보았다. PG-SGA와 SGA와의 관계는 SGA A + B, SGA C 그룹과 PG-SGA 9점 이상과 9점 미만 그룹간의 분할표(contingency table)로 나타내었고, 이를 통해 PG-SGA의 민감도, 특이도 및 예측도를 살펴보았다. 또한 BMI 및 혈액학적 지표들과의 관계는 PG-SGA 9점 이상 혹은 9점 미만 그룹 간에 차이가 있는지를 비교하였고, 데이터의 속성 및 정규성 분포에 따라 independent t-test 혹은 Mann-Whitney U test를 이용하였다.

예측타당도 검증을 위해 기존 영양장애 환자에서 흔히 나타날 수 있는 임상 성과 지표인 신경과 재원일수, 합병증 발생 유무 및 퇴원 후 1달 이내의 재입원율을 조사하였다. PG-SGA 9점 이상 혹은 9점 미만 그룹 간에 이런 임상 성과 지표들의 차이가 있는지를 조사하였고, 변수의 특성에 따라 Fisher's exact test 혹은 independent t-test를 이용하였다. 특히, PG-SGA가 합병증 발생 및 재입원율의 독립적인 예측인자 인지를 살펴보기 위해, 합병증 발생 유무와 재입원 유무에 영향을 주는 변수들을 Fisher's exact test, independent t-test 혹은 Mann-Whitney U test를 이용하여 살펴보았고, 여기에서 의미 있는 변수들을 다중 로지스틱 회귀분석에 삽입하여 합병증 발생 및 재입원율의 예측 인자를 도출하였다.

모든 통계는 SPSS/WIN 12.0 프로그램을 이용하고, 통계적 유의성은 양측검정 $p < .05$ 에서 조사하였다.

III. 연구 결과

2009년 5월 6일부터 6월 10일까지 전체 입원한 뇌졸중 환자는 총 86명이었고, 이 중 의식저하 7명, 심한 언어장애 4명, 인지장애 1명, 그리고 재입원 3명이 제외되어 총 71명이 연구에 포함되었다. 이들의 일반적인 특성은 여성이 27명(38%)이었고, 평균 연령은 61.8 ± 13.5

세, 뇌경색이 69명 (97.2%)으로 대다수이었다. 뇌졸중 환자의 중증도를 보는 NIHSS 점수는 중앙값 (범위)이 3 (0~20)점으로 경한 환자가 많았고, 증상 발생으로부터 신경과 병동에 입원하기까지의 기간은 중앙값 (범위) 30.0 (0.6~1007.5) 시간으로 급성기 환자가 대부분이었다. 이들의 PG-SGA 점수의 중앙값 (범위)은 1 (0~17)점으로 대부분 정상적인 영양상태를 보였고 PG-SGA 9점 이상의 심한 영양장애를 보인 환자는 12명 (16.9%)이었다.

1. 영양장애 (undernutrition) 유무에 따른 일반적 특성

뇌졸중 환자의 일반적 특성, 위험인자 및 뇌졸중 관련 특성을 영양장애 (PG-SGA ≥ 9) 유무에 따라 살펴보았다. 환자의 나이, 성별, 고혈압, 당뇨 등 뇌졸중 위험요인은 영양장애 유무에 따른 차이를 보이지 않았고, 다만 암이 있는 경우 유의하게 영양장애를 나타내었다 ($p < .001$). 영양장애를 보인 환자는 입원 시 NIHSS ($p = .016$), mRS ($p = .005$)에 의해 측정된 뇌졸중 중증도에서 영양장애가 없는 환자에 비해 유의하게 증상이 나쁜 것을 볼 수 있었다 (Table 1).

2. 신뢰도 검증

관찰자간 신뢰도는 총 71명의 환자 중 44명에서 조사되었다. PG-SGA 점수에 대한 두 관찰자간의 상관성은 $r = .83$ ($p < .001$)이었고, PG-SGA 9점 이상과 9점 미만으로 그룹한 후 두 관찰자간의 일치도는 $\kappa = .78$ ($p < .001$)으로 나타났다 (Table 2).

3. 타당도 검증

SGA와의 상관성 및 다른 영양학적 변수들의 차이를 통해 PG-SGA의 동시 타당도를 검증하였다.

PG-SGA 9점 이상과 9점 미만으로 영양상태를 구분한 것과 SGA A+B (정상 혹은 중등증 영양장애)와 C (심한 영양장애) 그룹으로 영양상태를 구분한 것과의 상관성을 분할표로 나타내었다. SGA와 비교 시 PG-SGA

의 민감도 100%, 특이도 96.7%, 양성 예측도 83.3%, 그리고 음성 예측도는 100%를 보였다 (Table 3). 또한 PG-SGA 9점 이상과 9점 미만 그룹 간에 다른 영양학적 변수의 차이를 살펴보았다. PG-SGA 9점 이상인 군에서 TLC ($p = .005$), protein ($p = .002$), albumin ($p = .001$), prealbumin ($p = .002$)은 유의하게 낮았고, CRP ($p < .001$)는 유의하게 높았으며, 그 외 BMI, total cholesterol은 PG-SGA 0~8점인 군에 비해 낮았지만 통계적 유의성은 없었다 (Table 4).

예측 타당도를 위해 신경과 재원일수, 뇌졸중 후 합병증 발생률, 퇴원 후 1달 이내 재입원율을 살펴보았다. PG-SGA 9점 이상의 심한 영양장애를 보인 환자는 유의하게 더 오래 입원하고, 합병증 발생률 및 재입원율이 높은 것을 단변량 분석을 통해 볼 수 있었다 (all $ps = .01$) (Table 4). 한편 뇌졸중 후 합병증 발생에 영향을 주는 요인은 심한 영양장애 (PG-SGA ≥ 9)는 물론, high cardioembolism ($p = .02$), previous stroke history ($p = .03$), previous mRS ($p < .001$), NIHSS ($p = .02$), TLC ($p = .03$), protein ($p = .01$), albumin ($p = .001$), prealbumin ($p = .04$), cholesterol ($p = .002$), 및 CRP ($p < .001$)로 나타났다 (Table 5). 이 중 변수 간 상호작용이 있을 수 있거나 합병증 발생과 인과 관계가 불명확한 변수를 제외한 후 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 살펴보았을 때 previous stroke history ($p = .04$)만 합병증 발생에 유의한 예측인자 이었고, PG-SGA 점수 ($p = .27$)는 유의하지 않았다 (Table 6). 또한 1개월 이내 재입원율에 영향을 주는 요인으로는 PG-SGA ≥ 9 ($p = .01$)와 CRP ($p = .02$)가 있었고 (Table 5), 다중 로지스틱 회귀분석에서 PG-SGA ≥ 9 는 OR (95% CI) = 6.0 (0.9-41.0) ($p = .07$)이었으나 통계적 유의성은 없었다 (Table 6).

IV. 논 의

본 연구는 뇌졸중 환자에서 PG-SGA 도구의 신뢰도 및 타당도를 평가하기 위한 방법론적 연구이고, 그 결과 비교적 높은 신뢰도 및 타당도를 보여 PG-SGA는 뇌졸중 환자에서 유용한 영양사정도구임을 확인할 수 있었다.

Table 1. General characteristics, risk factors of stroke, stroke severity and mechanism according to PG-SGA score in stroke patients

Variable	PG-SGA 0 ~ 8 (n = 59)		PG-SGA ≥ 9 (n = 12)		p
	n (%) or M ± SD	Median (range)	n (%) or M ± SD	Median (range)	
General characteristics					
Age (yrs)	60.9 ± 13.5		66.2 ± 13.2		.22
Female	21 (35.6)		6 (50.0)		.52
Onset-to-door time (hrs)		30.7 (0.6 ~ 1008.0)		119.1 (1.4 ~ 360)	.22*
Risk factors of stroke and underline diseases					
Hypertension	38 (64.4)		10 (83.3)		.31
Diabetes	16 (27.1)		5 (41.7)		.32
Hyperlipidemia	34 (57.6)		4 (33.3)		.20
Smoking	16 (27.1)		1 (8.3)		.27
Heavy drinker	8 (13.6)		0		.34
Previous stroke	16 (27.1)		4 (33.3)		.73
Cancer	0 (0.0)		5 (41.7)		< .001
Metabolic syndrome	26 (44.1)		4 (33.3)		.54
Chronic renal disease	3 (5.1)		0		> .99
Characteristics related with stroke					
Premorbid mRS score		0 (0 ~ 2)		0 (0 ~ 2)	.52*
Type of stroke					
Ischemic stroke	57 (96.6)		12 (100)		> .99
Hemorrhagic stroke	2 (3.4)		0		
Ischemic stroke mechanism					
Large artery atherosclerosis	23 (40.4)		5 (41.7)		
Small vessel disease	20 (35.1)		0		.009
Cardioembolism	8 (14.0)		2 (16.7)		
Others / undetermined	6 (10.5)		5 (41.7)		
Baseline NIHSS score		3 (0 ~ 20)		8 (0 ~ 14)	.016*
Baseline mRS score		2 (0 ~ 5)		4 (1 ~ 5)	.005*

p were calculated using Fisher's exact test, independent t-test or Mann-Whitney U test (*), where appropriate.

PG-SGA = patient-generated subjective global assessment; mRS = modified rankin scale; NIHSS = national institutes of health stroke scale.

Table 2. Inter-rater reliability (N = 44)

	r or kappa	p
PG-SGA scores	0.83	< .001
Agreement of PG-SGA 0 ~ 8 and ≥ 9	0.78	< .001

PG-SGA = patient-generated subjective global assessment.

Table 3. Contingency table of the PG SGA 0~8 and ≥ 9 according to SGA A+B and SGA C group

	Severely undernourished (SGA C)	Normal or moderately undernourished (SGA A+B)
PG-SGA ≥ 9	True positive, 10	False positive, 2
PG-SGA 0~8	False negative, 0	True negative, 59

Sensitivity = 100%, true positive / (true positive + false negative); Specificity = 96.7%, true negative / (true negative + false positive); Positive predictive value = 83.3%, true positive / (true positive + false positive); Negative predictive value = 100%, true negative / (true negative + false negative); PG-SGA = patient-generated subjective global assessment.

Table 4. The difference of BMI, biomarkers and clinical outcomes between the PG SGA 0~8 and ≥ 9

	PG-SGA 0~8, (n = 59)	PG-SGA ≥9, (n = 12)	<i>p</i>
	n (%) or M ± SD	n (%) or M ± SD	
Body mass index (BMI)	24.3 ± 3.0	22.5 ± 3.9	.07
Total lymphocyte count (cell / mm ³)	1993.8 ± 663.2	1402.7 ± 573.5	.005
Serum protein (g/dL)	6.9 ± 0.6	6.2 ± 0.9	.002
Serum albumin (g/dL)	3.9 ± 0.4	3.2 ± 0.6	.001*
Prealbumin (mg/dL)	n = 49, 27.1 ± 7.6	n = 9, 17.8 ± 6.3	.002*
Total cholesterol (mg/dL)	178.9 ± 41.8	153.7 ± 35.3	.06
CRP (quant) (mg/dL)	0.5 ± 1.5	3.7 ± 3.2	< .001*
Post-stroke complications	5 (8.5)	n = 5 (41.7%)	.01
Re-admission (< 1 month) [†]	n = 3 / 58 (5.2)	n = 4 / 11 (36.4%)	.01
Hospital days	6.9 ± 3.3	13.0 ± 7.2	.01

p values were calculated using Fisher's exact test, independent t-test or Mann-Whitney U test (*), where appropriate.

CRP = c-reactive protein.

[†] Each patient in both groups was lost in 1-month follow-up after discharge.

본 연구에서 신뢰도는 관찰자간 신뢰도를 살펴보고, PG-SGA 점수에 대한 상관계수 (*r*)는 .83, 9점 이상과 9점 미만으로 분류하는 것에 대한 일치도 kappa = .78로 일반적으로 높은 신뢰도를 보였다. 이는 과거 암 환자 50명을 대상으로 시행된 PG-SGA의 신뢰도 및 타당도 연구 (Isenring, Cross, Daniels, Kellett & Koczwara, 2006)에서 일부 20명에서만 조사된 관찰자간 신뢰도가 kappa = .83이었던 것보다 다소 낮았고, SGA 도구에 대한 관찰자간 신뢰도가 0.72 (Baker et al., 1982), 0.78 (Detsky et al., 1987)이었던 것보다는 다소 높거나 같아 SGA와 같이 PG-SGA 또한 신뢰성이 높은 도구라

하겠다.

뇌졸중 환자에서 PG-SGA 도구는 SGA와 비교하였을 때 100%의 민감성과 96.7%의 특이성으로 영양장애를 사정하는데 타당성이 높은 도구라 할 수 있다. 이는 50명의 암환자를 대상으로 한 연구 (Isenring et al., 2006)에서 100% 민감성, 92% 특이성을 보인 것과 비슷하였고, 71명의 또 다른 암환자를 대상으로 한 연구 (Bauer et al., 2002)에서 98% 민감성과 82%의 특이성을 보인 것보다 더 나은 결과를 보여주었다. 또한 본 연구에서는 83.3%의 양성 예측도와 100%의 음성 예측도를 보여 PG-SGA는 영양장애 여부를 잘 판단할 수 있음을

Table 5. Factors associated with clinical outcomes

Variables	Post-stroke complications			Readmission (< 1 month) [†]		
	Yes (n = 10)	No (n = 61)	<i>P</i>	Yes (n = 7)	No (n = 62)	<i>P</i>
	n (%) or M ± SD	n (%) or M ± SD		n (%) or M ± SD	n (%) or M ± SD	
Demographics						
Age (yrs)	64.9 ± 10.8	61.3 ± 13.9	.43	65.3 ± 15.2	61.1 ± 13.4	.45
Female	5 (50.0)	22 (36.1)	.49	4 (57.1)	22 (35.5)	.41
Risk factors of stroke and underline diseases						
Hypertension	7 (70.0)	41 (67.2)	> .99	5 (71.4)	41 (66.1)	> .99
Diabetes	4 (40.0)	17 (27.9)	.47	2 (28.6)	18 (29.0)	> .99
Hyperlipidemia	3 (30.0)	35 (57.4)	.17	3 (42.9)	34 (54.8)	.70
High cardioembolism	4 (40.0)	5 (8.2)	.02	1 (14.3)	7 (11.3)	> .99
Smoking	0	17 (27.9)	.10	1 (14.3)	16 (25.8)	.67
Heavy drinker	0	8 (13.1)	.59	1 (14.3)	7 (11.3)	> .99
Previous stroke	6 (60.0)	14 (23.0)	.03	1 (14.3)	17 (27.4)	.67
Cancer	2 (20.0)	3 (4.9)	.14	2 (28.6)	3 (4.8)	.08
Metabolic syndrome	5 (50.0)	25 (41.0)	.73	2 (28.6)	27 (43.5)	.69
Chronic renal disease	1 (10.0)	2 (3.3)	.37	0	3 (4.8)	> .99
Characteristics related with stroke						
Premorbid mRS [†]	0 (0 ~ 2)	0 (0 ~ 2)	< .001*	0 (0 ~ 2)	0 (0 ~ 2)	.36*
Ischemic stroke	9 (90.0)	60 (98.4)	.26	7 (100.0)	60 (96.8)	> .99
Baseline NIHSS score [†]	6 (0 ~ 20)	3 (0 ~ 13)	.02*	1 (0 ~ 12)	3 (0 ~ 20)	.40*
Baseline mRS score [†]	3 (1 ~ 5)	2 (0 ~ 4)	.01*	2 (0 ~ 4)	2 (0 ~ 5)	.33*
Nutritional parameters						
Body mass index	22.6 ± 3.4	24.2 ± 3.1	.13	22.4 ± 3.4	24.1 ± 3.2	.19
Total lymphocyte count (cell/mm ³)	1460.7 ± 760.5	1964.9 ± 648.4	.03	1716.4 ± 609.6	1921.5 ± 699.2	.46
Serum protein (g/dL)	6.2 ± 0.9	6.8 ± 0.7	.01	6.8 ± 0.6	6.73 ± 0.7	.81
Serum albumin (g/dL)	3.2 ± 0.6	3.8 ± 0.5	.001*	3.5 ± 0.7	3.8 ± 0.5	.25*
Prealbumin (mg/dL)	20.2 ± 5.0	26.2 ± 8.2	.04*	20.3 ± 7.4	26.2 ± 8.2	.11*
Total cholesterol (mg/dL)	138.5 ± 36.3	180.6 ± 39.7	.002	150.9 ± 33.8	175.9 ± 41.0	.12
CRP (quant) (mg/dL)	4.2 ± 4.3	0.5 ± 1.1	< .001*	3.3 ± 4.2	0.8 ± 1.8	.02*
PG-SGA ≥ 9	5 (50.0)	7 11.5	.01	4 (57.1)	7 (11.3)	.01

p value were calculated using Fisher's exact test, independent t-test or Mann-Whitney U test (*), where appropriate.

mRS = modified rankin scale; NIHSS = national institutes of health stroke scale; PG-SGA = patient-generated subjective global assessment; CRP = C-reactive protein.

[†]Two patients was lost in follow-up after discharge; [†]Median (range).

Table 6. Independent predictors of clinical outcomes by multiple logistic regression

Variables	Post-stroke complications		Readmission	
	OR (95% CI)	<i>p</i>	OR (95% CI)	<i>p</i>
High cardioembolism	10.9 (0.8 ~ 152.4)	.08		
Previous stroke	12.6 (1.2 ~ 135.7)	.04		
Baseline NIHSS score	0.9 (0.7 ~ 1.2)	.38		
Total lymphocyte count	1.0 (0.99 ~ 1.00)	.68		
Serum protein	1.0 (0.1 ~ 8.3)	.97		
Serum albumin	0.1 (0.0 ~ 3.0)	.18		
Total cholesterol	1.0 (0.9 ~ 1.0)	.26		
CRP			1.2 (0.9 ~ 1.6)	.24
PG-SGA ≥ 9	3.9 (0.4 ~ 42.7)	.27	6.0 (0.9 ~ 41.0)	.07

OR = odds ratio; CI = confidence interval; NIHSS = national institutes of health stroke scale; PG-SGA = patient-generated subjective global assessment; CRP = c-reactive protein.

보여주었다.

일반적으로 영양사정 도구로 가장 잘 알려져 있는 BMI 혹은 protein, albumin 등의 여러 혈액학적 지표들 과도 유사하게 영양상태를 반영하는 것을 볼 수 있었다. 이는 기존 연구 (Baker et al., 1982; Ottery, 1996; Persson et al., 1999)에서처럼 임상양상을 통한 영양상태 평가와 신체계측적 혹은 혈액학적 소견으로 인한 영양평가가 크게 다르지 않다는 것을 보여준다. 또한 급성기 뇌졸중 환자의 영양상태를 평가한 기존 연구에서 신체계측 및 혈액학적 지표 등을 이용하여 영양 판정을 하였을 때 입원 시 영양장애가 12 ~ 19% 정도를 보였는데 (Davalos et al., 1996; Davis et al., 2004; Yoo et al., 2008), 이는 본 연구에서 PG-SGA를 통해 평가된 영양장애 환자가 16.9%인 것과 Martineau, Bauer, Isenring과 Cohen (2005)의 연구에서 증상 발생 48시간 이내 입원한 환자에서 PG-SGA를 통해 사정한 영양장애가 19.8%인 것과 비슷한 결과를 보여, 임상양상을 통한 평가와 신체계측 및 혈액학적 지표를 통한 평가 간에 유사한 결과를 가져온다는 것을 직간접적으로 확인할 수 있었다.

반면, 경관 영양 (enteral feeding)을 하고 있는 65세 이상의 노인환자에서 SGA에 따른 영양장애 환자와 아닌 환자에서 albumin, prealbumin의 차이가 없더라는

연구결과도 있어 (Atalay et al., 2008), 여전히 영양상태를 반영하는 각각의 파라미터를 해석할 때에는 주의를 요한다 할 수 있다. 오랜 침상 생활로 몸무게 감소 혹은 체질량 감소가 있더라도 정맥 영양 주입법 (parenteral nutrition)을 지속할 경우 내장 단백질 (visceral protein)은 정상을 유지할 수 있고, 실제 내과 환자에서 albumin으로 진단한 영양장애는 44%이지만, TSF로 진단한 영양장애는 76% 정도로 다를 수 있다 (Bistran, Blackburn, Vitale, Cochran, & Naylor, 1976). 따라서 영양상태 평가 도구로서의 황금률은 무엇인가가 제기되지만, 기존 SGA와 같이 신뢰도 및 타당도 연구를 통해 유용성을 검증하는 것이 필요하고, 그런 의미에서 PG-SGA의 신뢰도 및 타당도의 반복연구는 중요한 의미를 갖는다 할 수 있다.

본 연구에서 예측 타당도는 재원일수, 합병증 발생률 및 퇴원 후 1개월 이내의 재입원율을 살펴보고, 모두 유의하게 영양장애 환자에서 나쁜 것을 확인할 수 있었다. 이는 PG-SGA에 의한 영양장애 환자에서 합병증 발생률이 더 높고 (Martineau et al., 2005), 재원기간이 유의하게 길었다 (Bauer et al., 2002; Martineau et al., 2005)는 연구결과와 상응하여, PG-SGA는 뇌졸중 환자에서의 다양한 환자 성과 관련 지표를 예측할 수 있는

도구임을 시사한다. 그러나 본 연구결과는 단변량 분석에서는 의미가 있었으나, 다변량 분석을 통해서서는 PG-SGA 점수가 합병증 발생률 및 재입원율을 결정하는 중요한 예측인자는 아니었다. 이는 연구에 포함된 대상자가 인터뷰 가능한 환자로 제한을 하였고, 증상 발생 후 내원 시간의 중앙값이 30시간으로 대부분 급성기 환자가 포함되어 있었으나 길게는 1달이 지난 환자도 포함하고 있어 본 연구에 포함된 대상자의 동질성이 확보되지 못 한데서 나타난 결과일 것으로 여겨진다. 실제 24시간 이내의 급성 뇌졸중 환자에서 신체 계측적 및 혈액학적 소견으로 진단된 영양장애 환자는 뇌졸중 후 합병증 발생 뿐 아니라 3개월 후 장기적인 임상 성과에도 독립적으로 나쁜 영향을 주는 것으로 나타나 (Yoo et al., 2008), 향후 PG-SGA를 통한 영양상태 평가로 환자 성과와의 관련성 연구를 재 시행해 볼 필요가 있을 것으로 생각한다. 본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다.

첫째, 일개 3차 병원의 환자만을 대상으로 시행하여 결과를 일반화하기 어려울 수 있다. 그러나 PG-SGA를 통해 판정한 영양장애의 비율과 다른 영양학적 변수들과의 관계가 다른 연구결과와 크게 다르지 않아 대상자 표집으로 인한 오차는 적을 것으로 생각한다.

둘째, 본 연구에 포함된 환자의 대부분이 급성기 환자이므로 PG-SGA 도구를 적용하여 영양상태를 평가 하였으나 이는 병전 영양상태를 반영하게 되었다는 점이다. 이는 뇌졸중 환자에서 시행되는 정규 혈액검사와의 비교를 용이하게 하기 위해 응급실 혹은 중환자실을 통해 병동에 입원한 시점을 선택하여 영양상태를 판정하도록 하였기 때문이었다. 그러나 본 연구의 목적이 뇌졸중 후 영양상태가 얼마나 악화되었는지를 평가하고자 하는 것이 아니라 도구의 신뢰도 및 타당도 연구이므로 어느 시점의 환자에게라도 도구의 적용은 가능할 것으로 생각한다.

셋째, 본 연구에서 관찰자간 신뢰도를 위한 조사는 총 71명 중 44명에서만 시행되었다. 이는 한 명의 연구자가 3교대 근무를 하여 본 연구자와 영양사정 기간에 차이를 둘 수밖에 없는 환자는 제외하였기 때문이었다. 마지막으로, 본 연구에서 사용된 PG-SGA 도구는 환자

에게 병력청취를 해야 하므로 의식장애, 인지장애 혹은 언어장애 등이 있는 환자에서는 그 사용이 제한될 수 있다. 체중 변화나 최근 섭취량의 문제 등 비교적 병력 청취 내용이 단순하여 주 보호자를 통해서도 쉽게 얻을 수 있는 정보이지만 환자가 아닌 보호자를 통한 자료 수집은 역시 신뢰도에 영향을 줄 수 있는 한계점이 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구는 국내 뇌졸중 환자에서 처음으로 임상양상만을 통해 영양상태를 평가하는 PG-SGA 도구를 적용하여 이의 신뢰도 및 타당도를 확인 하였다는 데에 그 의의가 크다 하겠다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 뇌졸중 환자에서 PG-SGA 도구의 신뢰도 및 타당도 검증을 위한 방법론적 연구이다. 신뢰도는 관찰자간 신뢰도를, 타당도는 SGA, BMI, 및 혈액학적 지표들과의 관계를 살펴본 동시 타당도와 영양장애 유무에 따른 합병증 발생률, 재입원율 및 재원기간을 비교한 예측 타당도를 살펴보았다.

연구결과 총 71명의 대상자가 선정되었고, 이 중 PG-SGA 9점 이상의 심한 영양장애를 보인 환자는 12명 (16.9%)이었다. 두 연구자가 측정된 PG-SGA 점수에 대한 상관성은 $r = .83$, PG-SGA 9점 이상과 9점 미만으로 그룹한 것에 대한 일치도는 $\kappa = .78$ 으로 관찰자간 신뢰도는 높게 나타났다. SGA와 비교하여 보았을 때 PG-SGA는 100%의 민감도와 96.7%의 특이도를 보였고, 다른 영양학적 변수들과도 유의한 상관관계가 있음을 보여 줌으로써 동시 타당도가 높게 나타났다. 또한 PG-SGA가 9점 이상으로 심한 영양장애를 보인 환자들은 합병증 발생률 및 재입원율이 유의하게 높고, 재원일수 또한 유의하게 긴 것으로 나타나 예측 타당도도 높은 것으로 나타났다.

결론적으로, PG-SGA 도구는 뇌졸중 환자의 영양상태를 사정하기에 신뢰성 및 타당성이 높은 유용한 도구인 것으로 나타났다. 이러한 결과는, 임상에서 뇌졸중환자를 돌보는 간호사 및 의사 등 전문 의료진들이 보다 쉽고 빠르게 효율적인 방법으로 환자의 영양상태

및 그 변화 과정을 실시간 파악하는 것을 가능하게 함으로써 환자 건강을 증진시킬 수 있는데 기여할 수 있는 유용한 도구임을 시사한다.

본 연구의 결과를 통하여, 향후 영양장애가 있는 뇌졸중 환자에서 임상 성과와의 관련성 연구 및 영양 중재 효과 연구 등을 위한 영양상태 사정 시 PG-SGA를 사용해 볼 것을 제언하는 바이다.

References

- Atalay, B. G., Yagmur, C., Nursal, T. Z., Atalay, H., & Noyan, T. (2008). Use of subjective global assessment and clinical outcomes in critically ill geriatric patients receiving nutrition support. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 32(4), 454-459.
- Baker, J. P., Detsky, A. S., Wesson, D. E., Wolman, S. L., Stewart, S., Whitewell, J., Langer, B., & Jeejeebhoy, K. N. (1982). Nutritional assessment: A comparison of clinical judgement and objective measurements. *The New England Journal of Medicine*, 306(16), 969-972.
- Bauer, J., Capra, S., & Ferguson, M. (2002). Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment(PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(8), 779-785.
- Bistrian, B. R., Blackburn, G. L., Vitale, J., Cochran, D., & Naylor, J. (1976). Prevalence of malnutrition in general medical patients. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 235(15), 1567-1570.
- Covinsky, K. E., Covinsky, M. H., Palmer, R. M., & Sehgal, A. R. (2002). Serum albumin concentration and clinical assessments of nutritional status in hospitalized older people: Different sides of different coins? *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(4), 631-637.
- Curtas, S., Chapman, G., & Meguid, M. M. (1989). Evaluation of nutritional status. *The Nursing Clinics of North America*, 24(2), 301-313.
- Davalos, A., Ricart, W., Gonzalez-Huix, F., Soler, S., Marrugat, J., Molins, A., Suner, R., & Genis, D. (1996). Effect of malnutrition after acute stroke on clinical outcome. *Stroke*, 27(6), 1028-1032.
- Davis, J. P., Wong, A. A., Schluter, P. J., Henderson, R. D., O'Sullivan, J. D., & Read, S. J. (2004). *Impact of premorbid undernutrition on outcome in stroke patients. Stroke*, 35(8), 1930-1934.
- Detsky, A. S., McLaughlin, J. R., Baker, J. P., Johnston, N., Whittaker, S., Mendelson, R. A., & Jeejeebhoy, K. N. (1987). What is subjective global assessment of nutritional status? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 11(1), 8-13.
- Foley, N. C., Salter, K. L., Robertson, J., Teasell, R. W., & Woodbury, M. G. (2009). Which reported estimate of the prevalence of malnutrition after stroke is valid? *Stroke*, 40, e66-e74.
- FOOD Trial Collaboration (2003). Poor nutritional status on admission predicts poor outcomes after stroke: Observational data from the FOOD trial. *Stroke*, 34(6), 1450-1456.
- Gariballa, S. E., Parker, S. G., Taub, N., & Castleden, C. M. (1998). Influence of nutritional status on clinical outcome after acute stroke. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68(2), 275-281.
- Haas, M. (2009). *Nutritional assessment. Contemporary issues in lung cancer* (pp.161-164). Jones & Bartlett Publishers.
- Isenring, E., Cross, G., Daniels, L., Kellett, E., & Koczwara, B. (2006). Validity of the malnutrition screening tool as an effective predictor of nutritional risk in oncology outpatients receiving chemotherapy. *Supportive Care in Cancer*, 14(11), 1152-1156.
- Lipkin, E. W., & Bell, S. (1993). Assessment of nutritional status. The clinician's perspective. *Clinics in Laboratory Medicine*, 13(2), 329-352.
- Martineau, J., Bauer, J. D., Isenring, E., & Cohen, S. (2005). Malnutrition determined by the patient-generated subjective global assessment is associated with poor outcomes in acute stroke patients. *Clinical Nutrition*, 24(6), 1073-1077.
- Munro, B. H., & Page, E. B. (1993). *Statistical methods for health care research* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott.
- Ottery, F. D. (1996). Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition*, 12(1 Suppl), S15-19.
- Persson, C., Sjoden, P. O., & Glimelius, B. (1999). The Swedish version of the patient-generated subjective global assessment of nutritional status: Gastrointestinal vs urological cancers. *Clinical Nutrition*, 18(2), 71-77.
- Potter, J., Klipstein, K., Reilly, J. J., & Roberts, M. (1995). The nutritional status and clinical course of acute admissions to a geriatric unit. *Age and Ageing*, 24(2), 131-136.
- Unosson, M., Ek, A. C., Bjurulf, P., von Schenck, H., & Larsson, J. (1994). Feeding dependence and nutritional status after acute stroke. *Stroke*, 25(2), 366-371.
- Wakahara, T., Shiraki, M., Murase, K., Fukushima, H., Matsuura, K., Fukao, A., Kinoshita, S., Kaifuku, N., Arakawa, N., Tamura, T., Iwasa, J., Murakami, N., Deguchi, T., & Moriwaki, H. (2007). Nutritional screening with Subjective Global Assessment predicts hospital stay in patients with digestive diseases. *Nutrition*, 23(9), 634-639.
- Yoo, S. H., Kim, J. S., Kwon, S. U., Yun, S. C., Koh, J. Y., & Kang, D. W. (2008). Undernutrition as a predictor of poor clinical outcomes in acute ischemic stroke patients. *Archives of Neurology*, 65(1), 39-43.