

암환자의 수분 균형 상태 사정 방법 비교: 수분 섭취 및 배설량 측정법과 체중측정법

이진홍¹ · 박희정² · 김정화² · 서은영³

¹국립암센터 간호사, ²국립암센터 수간호사, ³서울대학교 간호대학 부교수 · 서울대학교 간호과학연구소 연구원

Measuring Fluid Balance in Patients with Cancers: Comparison between Cumulative Intake and Output Records and Body Weight Change

Lee, Jin Hong¹ · Park, Hee Jung² · Kim, Jeong Hwa² · Suh, Eun-Young³

¹Registered Nurse, National Cancer Center, Goyang; ²Head Nurse, National Cancer Center, Goyang; ³Associate Professor, Seoul National University, College of Nursing, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of the study was to evaluate the accuracy of two different fluid intake measurement methods (fluid only vs. all dietary intake) in measuring fluid balance compared to body weight change among patients with cancers. **Methods:** A total of 60 cancer patients in an urban cancer center in South Korea participated in the study. Adult patients who were over 18 years old; having 24-hr I&O order; and taking either normal regular diet or soft blend diet were included. Demographic information and disease related information were also gathered. The data were analyzed using SPSS 18.0 program. **Results:** Measuring 'fluid only' for oral intake was a more accurate measure than measuring 'all dietary intake' ($p = .026$ vs. $p = .094$). Both methods had positive correlations with the amount of weight change ($r = .329, p = .010$; $r = .303, p = .019$). Measuring body weight was a more accurate and efficient way of evaluating the fluid balance than 24 hr cumulative I&O. **Conclusion:** Developing clinical manual for selecting proper patients who needs fluid balance monitoring is imperative. Administering weight check and/or 24 hr cumulative I&O should be considered thoroughly based on solid nursing evidence in future.

Key Words: Nutritional Assessment, Body Fluids, Body Weight, Neoplasms, Nursing

서 론

1. 연구의 필요성

수분과 전해질의 불균형을 유발할 수 있는 다양한 잠재적 요인을 가진 환자들에게 있어 수분 균형 상태를 측정하는 것은 오랜 기간 동안 간호사의 중요한 업무 중 하나였다.¹⁾ 특히 신장 독성이 있는 항암화학요법을 받거나 질병이 진행되어 전신의 수분 및 전해질 균형 기능이 저하된 암환자들은 쉽게 수분 불균형상태에 이를 수 있다.²⁾ 수분은 체중의 50-70%를 차지하고 생명 유지에 필수적인 기능을 담당하고 있고, 암환자들은 암의 유형, 질환의 진행 상태, 연령,

성별, 식이 상태 등에 따라 체중의 변화가 올 수 있어 수분의 섭취와 배설 측정은 암환자 간호에서 매우 중요하다.^{3,4)}

일반인의 하루 수분 섭취량은 대략 음료수와 액체 형태 음식을 통하여 1,500 mL, 고형음식 속의 수분이 800 mL, 대사를 통한 수분 생성이 300 mL로서 총 2,600 mL가 되며, 수분 배설량은 소변으로 1,500 mL, 대변으로 100 mL, 피부를 통해 400 mL, 호흡을 통해 400 mL 배설되어 총 2,400 mL 정도인 것으로 알려져 있다.⁵⁾ 몸의 수분과 전해질 균형을 측정하는 비침습적 방법으로는 체중 측정과 24시간 수분 섭취량과 배설량(fluid intake & output, I&O) 측정이 가장 많이 사용된다.⁶⁾

수분섭취량 측정 방법으로는 24시간 동안 섭취한 액체 형태의 음식만 적도록 하는 경우와 모든 음식을 조사하는 방법 등 두 가지가 있다. 첫 번째 방법은 액체 형태의 음식, 예를 들면 물, 우유, 주스, 음료수, 커피, 미음, 국과 아이스크림과 같은 음식의 양만 적어 합산하고 고형음식은 수분섭취량에 포함시키지 않는다.^{7,8)} 그 이유는 일

주요어: 영양 사정, 신체 수분, 체중, 신생물, 간호

Address reprint requests to: Suh, Eun-Young

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-799, Korea

Tel: 82-2-740-8487 Fax: 82-2-765-4103 E-mail: esuh@snu.ac.kr

투 고 일: 2011년 10월 1일 심사완료일: 2011년 10월 1일

심사완료일: 2011년 11월 2일

반인이 고형음식으로 섭취하는 수분량이 피부와 호흡을 통하여 나가는 불감손실분에 상응한다고 보기 때문이다.^{3,7)} 외국의 경우는 이렇게 액체상태의 음식만을 수분 섭취량으로 계산하는 것이 일반적이다.¹⁾

그러나 액체 형태의 음식 만을 수분섭취량으로 계산할 경우, 서양인이 주로 먹는 빵의 수분량이 20%인 것에 비해, 우리나라 사람들의 주식인 밥은 수분함량이 65%로 높고 죽, 미음 등의 주식과 야채와 과일 등의 수분 함유량이 많은 음식은 제외되어, 이것이 수분 섭취 및 배설의 균형에 차이를 초래할 수도 있다는 주장도 있다.⁹⁾ 따라서 실제 임상에서는 흔히 고형음식의 섭취량까지 모두 적도록 하고, 고형 음식은 수분함량표를 이용하여 식품의 수분량을 계산하도록 하며, 본 연구자들이 속한 병원에서도 동일한 방법으로 시행하고 있다. 전국 주요 도시에 소재한 33개 대학병원의 내과 병동에서 수분섭취량 계산 방법과 실태를 조사한 Choi-Kwon 등⁹⁾의 연구에 따르면, 24시간 섭취한 모든 음식물의 수분함량을 합산하는 경우가 21개 병원으로 63.6%에 해당하였고, 24시간 먹은 음식물 중 수분 함량이 많은 고형 음식만을 선별하여 섭취량에 포함하는 병원이 3개(9.1%), 액체의 형태의 음식 즉, 국, 물, 우유, 각종 음료수 등의 함량 만을 수분섭취량으로 계산하는 경우가 9개 병원(27.3%)으로 나타났다. 이는 액체 형태의 음식 섭취량만을 수분섭취량으로 측정하도록 하는 교과서의 내용과 실제 간호 현장에서의 수분섭취량 측정 방법이 상이함을 보여준다.^{9,10)} 실제 임상에서 수분 불균형의 잠재적 요인을 가진 암환자, 노인환자, 심혈관계 질환 환자, 신장 질환 환자에게 흔히 24시간 동안 섭취한 모든 음식과 모든 종류의 배설물을 I&O로 측정하는 것이 일반화되어 있으나 이에 대한 과학적 근거(evidence)는 명확하지 않은 것으로 보인다.

이뿐 아니라 위에서 언급한 두 가지 수분섭취량 측정법이 섭취량 기록을 환자의 자가 기입방식에 의존하기 때문에 그 타당도와 정확성이 불분명하다는 약점도 있다.¹⁾ 많은 환자들이 수분섭취량과 배설량 기록의 중요성을 인식하지 못하고, 기록이 충실하지 못하거나 내용이 누락 되거나 또는 부정확한 경우가 많다.^{9,11,12)} 또한 고형 음식의 수분량을 식품별 수분함량표를 이용하여 계산하는 경우, 음식물 속의 식품재료별 수분량을 정확하게 측정하는 것이 거의 불가능하므로, 측정된 결과의 신뢰도와 정확도를 확신하기 어렵다.^{13,13)} 이러한 이유로 환자가 자가 기록하는 I&O 기록의 타당도와 정확도는 지속적으로 논란이 되어왔다.^{2,14,15)}

또 다른 수분 균형 사정 지표인 체중은 수분 균형 변화를 알 수 있는 가장 민감한 지표로 알려져 있다.¹⁶⁾ 1kg의 체중감소는 약 1L의 수분손실을 의미하고, 3L 이상의 수분이 축적되어야 부종이 나타나므로 체중의 증가는 부종이 나타나기 이전 체액 저류를 사정할 수 있는 정확하고 간편한 방법이다.^{3,16)} 선행 연구에서 체액저류의 가능

성이 있거나, 항암화학요법중인 암환자에게 매일의 체중변화를 측정하는 것만으로도 수분 균형을 사정할 수 있다고 하였다.^{1,2,4,17)}

몇몇의 해외 연구에서 체중 측정과 24시간 I&O 측정이 중복되는 업무일 수 있다는 비판과 함께, 암환자에게 일일이 섭취 및 배설량을 적도록 하는 것이 의료진의 편의를 위한 환자 통제的手段이 될 수 있다고 지적하고 있다.^{1,2,4)} 또한 환자가 기록한 I&O의 정확성을 점검하고 섭취 및 배설량을 계산하여 기록하는 일 또한 간호사의 업무를 더 과중하게 하는 일이 될 수도 있으므로,^{13,14)} 수분 균형을 측정해야 하는 환자를 정확하게 선별하고 측정법을 간편하게 표준화하는 것이 필요하다고 하였다.¹⁸⁾

이에 본 연구에서는 현재 임상에서 시행중인 고형음식을 포함한 수분섭취량 측정법과 액체 형태만을 계산한 수분섭취량 측정방법으로 24시간 동안 암환자들의 섭취량과 체중변화를 측정하고 이 측정치 간의 상관관계를 비교하여, 암환자들에게 적합한 수분 균형 측정법을 조사하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 암 환자를 대상으로 실온에서 액체 형태의 섭취량을 수분 섭취량으로 측정하는 방법과 액체뿐 아니라 고형 음식까지 포함한 수분량을 모두 측정하는 방법을 사용하여 24시간 I&O를 측정하고 이를 체중 변화와 비교함으로써 정확하고 효율적인 수분 균형 측정방법을 제시하고자 한다.

첫째, 액체 섭취량만 측정한 I&O와 고형 음식의 수분량까지 포함한 I&O의 차이를 비교한다.

둘째, 두 가지 방법으로 산출한 I&O 측정치와 체중변화와의 상관관계를 확인한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 암환자를 대상으로 두 가지 방법(액체 섭취량 vs. 모든 음식 섭취량)으로 수분 섭취량을 측정하여 배설량과의 차이를 확인하고, 두 가지 방법으로 측정한 수분 균형 측정치와 체중 변화와의 상관관계를 확인하기 위한 상관관계 비교연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 2011년 1월부터 3월까지 경기도 소재 일개 암센터에 입원한 환자 중 대상자 선정기준을 만족시키며 본 연구에 자발적으로 참여하기를 희망하여 연구동의서에 서명한 환자를 대상으로 하였고, 경구섭취량이 없거나 수분불균형을 유발할 수 있는 특정 질환이 있는 환자는 제외하였다.

대상자 선정기준:

- 1) 암을 진단 받은 18세 이상의 성인 환자
- 2) 섭취량과 배설량 측정 치방이 있는 환자
- 3) 밥식 또는 죽식을 섭취하는 환자

대상자 제외기준:

- 1) 금식이거나 유동식을 섭취하는 경우
- 2) 수술환자나 위관영양 공급을 받는 경우
- 3) 혈청 BUN이나 creatinine이 정상범위에 있지 않거나, 검사상 신기능 저하를 의심할 소견이 있는 경우
- 4) Grade 2 이상의 요흔성 부종이 있는 경우
- 5) X-선 검사나 신체검진상 복수나 흉수가 확인된 경우

대상자수는 G-power 3.1.2 프로그램을 이용하여 효과크기 0.3, 제1종 오류 5%, Power 0.80으로 계산했을 때 적절한 표본 수는 64명이었고, 중도 탈락률을 고려하여 80명을 모집하기로 계획하였다. 참여 기준에 적합한 환자들 80명을 연구에 참여하도록 권유하였으나 이 중 연구 참여를 거부하거나 수분 섭취량 기록이 미흡하여 중도 탈락한 환자가 있어 최종 60명이 연구를 종료하였다.

3. 연구 도구

1) 고형식사의 수분함량표

국립암센터 식사처방지침서(2008)의 식품별 수분 함량표를 이용하여 24시간 동안 환자와 보호자가 기록한 구강 섭취 음식의 수분 함량을 계산하였다. 이는 농촌진흥청 농업과학기술원의 식품 성분표를 바탕으로 하여 병원식 식사별 수분 함량을 나타낸 표이다.

2) 수분섭취 및 배설량 기록지

본 연구자들이 속한 기관의 간호과에서 제작되어 병동에서 사용 중인 기록지를 사용하였다. 본 기록지에는 환자 성명, 날짜, 식사한 시간, 음식 종류, 음식의 양을 적을 수 있게 되어 있고 배설량 역시 시간, 종류, 양을 적도록 되어 있다. 경구섭취량 중 액체 형태만을 수분 섭취량으로 계산한 경우에는 24시간 동안 먹은 음식물 중 실온에서 액체의 형태를 갖는 음식, 예를 들어, 국, 물, 우유 등과 정맥 주입량을 포함하였다. 고형 음식까지 경구섭취에 포함하여 계산한 섭취량에는 24시간 동안 섭취한 모든 음식물의 수분 섭취량과 정맥 주입량을 포함하였다. 또한, 배설량 측정법은 정량화된 소변기로 소변기 눈금을 측정하고, 1회 대변량은 100 mL로 계산하였다.^{5,9,10)} 24시간 수액 주입량은 전자의무기록(Electronic Medical Record, EMR)에서 확인하였다.

3) 체중 측정

CAS사 모델명 150A (digital, 소수점 2자리 표시)를 사용하여 측정

하였고 사용범위는 2-150 kg이다. 본 연구자가 속한 기관의 설비과의 도움을 받아 체중계의 정확성을 확인하였으며 모든 측정은 같은 체중계를 사용하여 측정하였다.

4. 자료 수집

본 연구는 연구자들이 소속된 기관의 임상 시험 심사위원회의 심의를 거쳐 승인 후 대상자를 수집하였고, 대상환자 중 본 연구에 자발적으로 참여하기를 희망하고 연구동의서에 서명한 환자만을 최종 대상으로 선정하였다.

섭취량 측정은 환자와 보호자가 스스로 기록한 수분 섭취량 기록지를 담당 간호사가 근무조별로 취합하였고, 기록지를 수거하기 전에 환자와 보호자에게 음식의 목록과 양을 재확인하였다. 연구자 중 I&O 측정 경험과 사전 지식이 충분하다고 여겨지는 2인이 각 근무조마다 회수한 기록지를 먼저 고형음식과 액체 형태의 음식을 구분하여 재기록 하였다. 연구자 간의 측정 오차를 줄이기 위해 식품별 수분 함량표를 이용해 수분섭취량을 계산할 때 연구자 2인이 각각 환자의 섭취량을 계산하여 상호 비교하여 최종 섭취량을 계산하였다. 배설량 역시 기록되어 있는 배설량을 수분 배설량으로 계산하는 방법에 있어 연구자 2인이 각각 먼저 계산하여 상호 비교하는 방법을 취하였다. 체중은 I&O를 측정하는 날 아침 6시에 환의를 착용한 상태에서 체중계를 이용하여 측정하였고, I&O 측정을 종료한 익일 아침 6시(24시간 후)에 다시 체중을 같은 방법으로 측정하였다. 체중 측정 역시 연구자 중 1인이 모두 측정하여 측정자간 오차를 줄이고자 노력하였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 18.0 (PASW Statistics) WIN 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 분포를 알아보고, 수분 섭취량의 측정 방법에 따른 체중 변화량과의 차이 여부는 t-test를 이용하여 확인하였고, 수분섭취 배설량의 차이와 체중과의 상관관계는 Pearson correlation을 이용하였다. 모든 검정은 유의 수준 0.05로 검증하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자들은 총 60명으로 남자 31명(51.7%), 여자 29명(48.3%)이었으며, 평균 연령은 56세(median: 60세, 범위 18-85세)였다. 전체 60명 중 30명이 혈액암 환자로 전체의 50%를 차지하였으며, 이중 급성 백혈병 12명(20%), 악성 림프종 12명(20%), 다발성 골수종 6명(10%) 등이었다. 고형암 환자의 경우 위장관계 암 9명(15%), 육종 6명(10%), 유방

암 4명(6.7%)의 순이었다. 대상자 중 27명(45%)이 4회 이상의 입원경력이 있는 환자였고, 42명(70%)이 상식을 위주로 한 식사를 섭취하였으며, 8명(30%)이 죽식을 섭취하고 있었다. 자료수집기간 동안 38°C 이상의 발열이 있었던 환자는 3명(5%)이었고, 57명(95%)의 환자는 37.5°C 미만이었다. 1회 이상의 구토가 있었던 환자는 4명(6.6%), 1회 이상의 설사가 있었던 환자는 4명(6.6%)이었다. 신장 질환 및 다른 수분 불균형의 잠재적 질환이 없는 환자를 대상으로 선정했음에도 불구하고 90%의 환자들이 대부분의 시간을 침대에 누워 있어야 하는 상태(bed rest)의 신체 기능을 가진 것으로 파악되었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of the subjects (N=60)

Characteristics	Scale	Frequency	%
	Mean (\pm SD)	56.35 (\pm 14.16)	
	Median (min-max)	60 (18-85)	
Age	≤ 39	7	11.7
	40-59	22	36.7
	≥ 60	31	51.7
Sex	Male	31	51.7
	Female	29	48.3
Education level	\leq Middle school	21	35.0
	High school	24	40.0
	\geq Baccalaureate	15	25.0
Diagnosis	Acute leukemia	12	20.0
	Malignant lymphoma	12	20.0
	Gastrointestinal cancer	9	15.0
	Multiple myeloma	6	10.0
	Sarcoma	6	10.0
	Breast cancer	4	6.7
	Head and neck	3	5.0
	Lung cancer	2	3.3
	HCC	2	3.3
	Others	4	6.8
Number of admission	1	17	28.4
	2-3	16	26.7
	≥ 4	27	45.0
Temperature	$<37.5^{\circ}\text{C}$	57	95.0
	$\geq 38^{\circ}\text{C}$	3	5.0
Diet	Regular diet	42	70.0
	Soft diet	18	30.0
Level of activity	Bed rest	54	90.0
	Ward ambulation	5	8.3
	no data	1	1.7
Vomiting	None	56	93.3
	1	1	1.7
	2	1	1.7
	≥ 5	2	3.4
Diarrhea	None	56	93.3
	≥ 1	4	6.7

2. 수분섭취 계산 방법에 따른 I&O 측정치와 체중 변화와의 비교

대상자의 고형음식 섭취량을 mL로 환산했을 때, 총 평균은 481 mL였고, 액체 섭취량은 730 mL이었으며, 전체 60명의 대상자 중 55명이 정맥 내로 수액이 주입되어 평균 수액주입량은 1,629 mL였다(Table 2). 따라서 액체 섭취량만을 계산한 대상자들의 총 섭취량은 2,359 mL로 최종 I&O 결과 측정치는 약간의 수분 손실(-205 mL)이 있는 것으로 나타났고, 고형 음식까지 포함한 섭취량은 2,840 mL로 최종 I&O 결과 약간의 수분 과다(+ 275 mL)가 있는 것으로 나타났다(Table 3). 대상자의 수분 균형 상태(I&O 결과)는 -1,050 mL부터 +2,981 mL까지 매우 편차가 컸다(Table 2). 대상자의 질환이 고형암과 혈액암 각각 50%인 것을 고려하여, 질환의 종류에 따른 고형음식 섭취량, 액체 섭취량, 배설량, 총 I&O 결과 등에 차이가 있는가를 검증하였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 두 가지의 다른 계산법으로 산출한 I&O 측정치를 체중 변화량과 평균 비교한 결과, 고형음식을 포함한 섭취량 측정방법의 경우 그 차이는 체중 변화 정도와 통계적으로 유의하였다($t = -2.291, p = .026$). 고형음식을 제외하고 액체형태의 음식만을 섭취량으로 하였을 때는 체중 변화량과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($t = 1.701, p = .094$)(Table 3). 다시 말해, 액체 형태의 음식만을 섭취량으로 측정하는 것이 체중 변화 측정 예측치와 유사하다는 것을 뜻한다. 그러므로 이러한 결과는 액체 형태의 수분 섭취만을 구강섭취량에 포함하는 계산법이 체중 변화량과 함께 수분 균형 상태를 반영하는 더 유용한 지표라는 것을 확인시켜 주었다(Table 3).

Table 2. The results of intake and output measure (N=60)

Volume of Intake/Output		Mean	SD	Range
Intake	Intravenous infusion	1,629.45	1,283.14	0-5,894
	Water	730.31	415.36	90-1,709
	Solid food	481.16	288.34	30-1,560
	Total	2,840.93	1,297.96	-
Output	Urine+Defecation	2,565.35	1,408.00	530-6,320
Total	I&O	275.58	931.91	-1,050-2,981

I&O, intake and output.

Table 3. Comparison of fluid balance between the types of intake measurement and body weight change (N=60)

	Mean	SD	t	p
Intake (including solid food)-Output (mL)	275.58	931.91	-2.29	.026
Bwt Change (mg)	-4.00	950.48		
Intake (including only liquid)-Output (mL)	-205.58	935.98	1.70	.094
Bwt Change (mg)	-4.00	950.48		

Bwt, Body weight.

Table 4. The correlation between the types of I&O measurement and body weight change (N=60)

Types of measurement	N	Mean \pm SD		r	p
		Input - Output (mL)	Bwt change (mg)		
Including solid food	60	275.58 \pm 931.91	-4.00 \pm 950.48	.329	.010
Including only liquid	60	-205.58 \pm 935.98	-4.00 \pm 950.48	.303	.019

Bwt, Body weight.

3. 측정방법에 따른 I&O 측정치와 체중변화와의 상관관계

고형음식을 포함하여 섭취량을 계산한 경우 I&O 측정치와 체중 변화와의 상관관계는 $r=.329$ ($p=.010$), 실온에서 액체상태의 음식만을 섭취량으로 계산한 경우는 $r=.303$ ($p=.019$)으로 두 가지의 측정방법은 모두 체중변화와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

논 의

본 연구는 암환자들의 수분 균형 상태의 정확한 사정을 위해 수분 섭취량과 배설량, 체중 변화량을 조사하고, 수분 섭취량 측정 계산법을 달리하여 상호 변수간의 상관관계를 조사한 연구이다. 다양한 대상자의 수분 섭취량에 따른 관련 변수를 조사한 연구는 많이 있으나, 수분 섭취량 측정법 자체의 정확도나 효율성을 분석한 연구는 Choi-Kwon 등⁹⁾의 1995년 연구 이후, 일개 병원 논문집에 게재된 Lee 등¹⁹⁾과 Lee 등¹⁷⁾의 연구 등 소수만이 존재하므로 본 연구 결과가 수분 균형 상태 측정과 관련한 근거 기반 간호 실무를 확립해 가는 데 기초자료를 제공하였다는 점에서 그 의미가 있다고 하겠다.

본 연구에서 평균 고형음식 섭취량은 481 mL로 내과병동 입원환자를 대상으로 한 Choi-Kwon 등⁹⁾의 연구의 889 mL와 Yang 등³⁾이 제시한 고형음식 속의 수분량 800 mL 보다 적었는데, 이는 본 연구의 대상자가 암환자였고, 90%의 환자가 침상 안정 상태여서 일반 내과환자에 비해 경구 음식 섭취량이 적기 때문인 것으로 생각된다. 정맥주입량을 포함한 액체형태의 수분섭취량은 평균 2,359 mL로 Choi-Kwon 등⁹⁾의 1,661 mL보다 많았는데, 이는 본 연구의 대상자 60명 중 55명(91.6%)이 정맥내 수액공급이 있었던 환자로 평균 수액주입량이 1,629 mL로 경구 섭취량의 부족으로 정맥내 수액주입량이 많았던 것으로 생각된다. Wise 등¹⁾의 연구에서 심장질환을 가진 환자들이 입원하는 3개 병동 73명을 대상으로 48시간 동안의 I&O 결과와 체중변화를 비교 연구한 결과 I&O 결과치는 -210 mL로 본 연구에서 액체형태의 섭취량만을 계산했을 때 -205 mL와 유사하였고, 체중의 변화는 -286 g에 비해 본 연구의 결과가 -4 g으로 차이가 있었다.

본 연구의 결과로 24시간 I&O를 측정할 때, 액체 형태의 음식만

을 구강 섭취량에 포함시키는 방법이 고형 형태의 음식물까지 포함시키는 계산법 보다 더 체중 변화량과 유사하다는 사실을 알 수 있었다. 본 연구에서 고형음식을 포함한 경우에는 I&O 결과와 체중 변화량 간에 유의한 차이가 있었으나($t=-2.29$, $p=.026$) 액체형태의 음식만을 섭취량으로 계산했을 때는 체중 변화량과 유의한 차이가 없었다($t=1.701$, $p=.094$). 즉, 액체 형태의 음식만을 구강 섭취량으로 계산하여 산출한 I&O 결과가 체중 변화량과 더 유사한 측정치임을 알 수 있었다. Choi-Kwon 등⁹⁾의 연구에서도 일반인군과 환자군을 비교했을 때 24시간 섭취한 모든 음식물의 수분함량을 계산한 경우에는 수분섭취량은 수분 배설량에 비하여 통계적으로 유의하게 많았는데, 실온에서 액체의 형태를 갖는 수분 섭취량만을 계산한 경우에는 소변 배설량과 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 수분 균형을 사정할 때 액체 음식만을 포함시키는 것이 소변 배설량과 가장 일치하는 것을 보여주는 결과로 본 연구의 결과를 지지한다.

신기능 장애 환자를 대상으로 한 Lee 등¹⁷⁾의 연구에서는 고형음식을 포함하여 섭취량을 계산한 경우($r=.6916$)와 액체형태의 섭취량만을 계산하는 수분 측정법($r=.507$) 모두 배설량과 중간 정도의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 두 방법 간의 차이가 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 두 가지의 수분측정방법에서 액체 형태만을 포함한 경우($r=.56$, $p<.001$)와 고형식을 포함한 경우($r=.47$, $p=.001$) 모두에서 체중의 변화량과 유의한 상관관계가 있었다. 이는 본 연구의 결과인 고형음식을 포함하여 섭취량을 계산한 경우 체중변화와 0.329 ($p=.010$)의 상관관계가, 액체상태의 음식만을 계산한 경우는 0.303 ($p=.019$)의 상관관계가 유의하게 나타난 것보다는 더 높은 양의 상관관계 결과를 보이는데, 이는 신기능 장애가 있는 환자와 암환자라는 대상자의 차이에서 오는 결과인 것으로 사료된다. 반면, 암환자를 대상으로 한 Mank 등⁹⁾의 연구에서는 항암화학요법 중인 환자 43명, 총 591건의 수분섭취 배설량 측정과 체중변화를 비교했을 때 체중변화와 수분 균형 사이의 상관관계는 .28로 본 연구와 유사하였다.

본 연구를 통해 알게 된 또 한가지의 사실은 고형 형태의 음식의 포함 여부와 상관 없이 24시간 수분 섭취 및 배설량(I&O)의 측정과 체중 측정 중 체중 측정이 더 민감하고 정확한 수분 균형 상태 측정법이라는 것이다. 본 연구팀이 자료를 수집하면서 환자의 기록 상태가 불분명하거나 정확하게 기억하지 못하는 등, 정확한 섭취량 및 배설량을 측정하는 것이 매우 어려운 일임을 다시 한번 느끼게 되었다. 기존 연구에서도 Lee 등¹⁹⁾은 고형식을 포함한 모든 음식을 무게 측정법과 수분함량표에 의해 환산하는 방법으로 계산하여 비교하였는데, 그 결과 수분섭취 배설량과 체중변화와의 상관관계는 세 끼 모두 밥인 경우 무게측정법($p=.005$)이 수분함량표($p=.092$)

를 이용할 때보다 체중변화와 유의한 상관관계가 있었으며, 혼합(금식, 죽, 물, 밥)인 경우 수분 함량표를 이용한 방법과 무게 측정법 모두 $p=.012$ 로 유의한 상관관계가 있었다. 이는 고형음식의 섭취량이 많아질수록 수분함량표에 의한 수분량 계산이 오차가 커질 수 있음을 시사하는 결과이다.

또한 Mank 등⁴⁾의 연구에서 24시간 I&O를 통해 측정한 측정치는 체중변화가 적을 때는 체중 변화와 어느 정도 일치했지만, 체중변화가 커질수록 불일치 정도가 커졌다. 이런 불일치는 측정량이 많아질수록 측정된 섭취량의 오차가 누적되어 결과 값의 차이가 커지기 때문인 것으로 분석되었다. 이것은 측정법에 대해 더 많이 훈련하더라도 오차범위가 줄어들지 않음을 고려할 때, 체중 측정이 측정 오류가 적고 정확하여 24시간 I&O 측정보다 더 신뢰할 만하고, 잠재적인 체액불균형을 사정하는 좋은 지표가 된다고 하였다. Wise 등¹⁾의 연구에서도 급성의 신장질환과 같은 신기능 장애를 가지고 있지 않은 환자들은 매일의 체중만을 비교할 것을 제안하였다. 이는 액체형태의 수분 섭취량만을 계산하더라도 측정오류의 발생을 배제하기 어렵고, 환자가 일일이 기록하고 간호사가 취합해야 하는 불편감을 고려할 때 효율적이지 않기 때문이다. 체중 측정이 체액 불균형의 사정도구로 가장 민감한 지표이므로, 환자가 체중을 측정할 수 있다면 체중 측정으로 수분 균형을 측정하라고 제안하였다.

임상에서 간호사가 수분섭취량과 배설량 측정에 많은 시간과 노력을 기울임에도 불구하고 환자의 수분섭취량을 정확하게 측정하는 것에 어려움이 있고, 실제 고형음식을 포함하여 24시간 I&O를 측정했을 때 500-1,000 mL의 수분저류는 의미를 두지 않는 것으로 간주하기도 하는 등,⁵⁾ I&O 측정을 처방하는 의사는 물론 측정하는 간호사도 그 결과를 전적으로 신뢰하지 않는 실정이다. 따라서 본 연구의 결과와 현존하는 논문의 결과를 통합하여 볼 때, 체중 변화량이 24시간 I&O 측정 결과치보다 더 정확하고 민감한 수분 균형 상태 예측치라 할 수 있겠다.

마지막으로, 본 연구의 결과를 통해 수분 균형 상태 측정, 즉 24시간 I&O 측정과 체중 측정이 필요한 암환자를 선별하는 것에 좀 더 표준화된 기준이 필요함을 알 수 있었다.²⁰⁾ 본 연구의 대상자는 암센터에 입원해 있는 환자 중 24시간 I&O 처방을 가지고 있는 환자들이었다. 대상자들은 금식 상태이거나 유동식 섭취, 위관영양, 신장기능의 저하, 요흔성 부종, 복수나 흉수 등이 없거나 해당되지 않는 환자였음에도 불구하고, 24시간 I&O 처방을 가지고 섭취량과 배설량을 모두 기록하고 매일 아침 체중도 재는 이중 측정을 하고 있었다. 암환자이고 90% 환자가 자유로운 거동이 어려운 침상 안정 상태의 환자였음에도 불구하고, 대상자의 체중 변화량은 미비하였다. 체중 측정을 기본 수분 균형 측정법으로 하고 표준화된 지침에 따라 수분 불균형의 잠재적 위험이 일정 수위를 넘어서는 환

자에게만 24시간 I&O와 체중의 이중 측정을 적용하는 것이 바람직하며 이 영역에서 추가적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론 및 제언

본 연구는 암센터에 입원해 있는 60명의 암 환자를 대상으로, 액체 형태의 음식만을 섭취량으로 포함하는 방법과 고형음식의 수분량을 수분함량표에 의해 환산하여 계산하는 방법, 두가지의 측정치를 체중 변화량과 비교하고 상관관계를 검증한 비교 연구이다. 그 결과, 액체형태만을 섭취량으로 계산하는 방법이 배설량과 평형을 이룰 뿐 아니라 체중 변화량과도 통계적으로 유사한 것으로 확인되었다. 그러나 두 가지 방법으로 측정된 수분섭취량 측정방법은 모두 체중변화와 유의한 상관관계가 있었다. 이에 수분섭취량을 측정할 때, 고형음식을 제외하고 실온에서 액체형태의 음식만을 섭취량에 포함할 것을 제안한다. 또한 실제로 수분 섭취 및 배설량을 사정이 필요하지 않은 대상자에게도 관습적으로 24시간 I&O가 처방되는 경향이 있어, 환자에게 기록의 부담을 줄 뿐만 아니라 간호사의 업무가 가중되는 단점이 있으므로 수분 균형 사정이 필요한 환자 선별에 있어 근거를 마련할 것을 제안한다.

대상자의 수분 균형 상태를 파악하는 것이 간호를 수행하는 간호사에게 중요한 지표임에도 불구하고 이와 관련된 연구는 매우 적게 이루어진 것을 고려할 때, 본 연구는 향후 환자들의 특성에 따라 표준화되고 효율적인 수분 균형 상태 측정법을 개발해 가는 기초 자료를 제공하였다는 점에서 그 의미가 있다고 하겠다. 특히 암 발생률의 증가로 수분 균형 상태의 측정이 필요한 암환자가 지속적으로 증가할 것으로 예상하는바, 수분 균형 상태 측정이 필요한 암환자를 체계적으로 선별하고, 정확하고 간편한 방법으로 암환자들의 수분 균형을 측정하는 지침을 마련하는 것은 근거 기반의 간호 실무를 수행하는데 매우 중요하고 시급한 과제라 하겠다.

참고문헌

1. Wise LC, Mersch J, Racioppi J, Crosier J, Thompson C. Evaluating the reliability and utility of cumulative intake and output. *J Nurs Care Qual* 2000;14(3):37-42.
2. Alexander L, Allen D. Establishing an evidence-based inpatient medical oncology fluid balance measurement policy. *Clin J Oncol Nurs* 2011;15:23-5.
3. Yang YH, Choi-Kwon S, Kim EK, Sung IS. A study of the fluid balance of the patients on soft diets. *J Korean Acad Nurs* 1996;26:688-96.
4. Mank A, Semin-Goossens A, Lelie J, Bakker P, Vos R. Monitoring hyperhydration during high-dose chemotherapy: Body weight or fluid balance? *Acta Haematol* 2003;109:163-8.
5. Lee HR, Choi CJ, Park OJ, Kim YS, Choi KO, Kim KS, et al. Medical

- Surgical Nursing. 6 ed. Seoul: SooMoonSa; 2008.
6. Perry AG, Potter PA. Clinical Nursing Skills and Techniques. 7 ed. St. Louis, MO: Mosby; 2010.
7. Lee KY, Kim DW, Kim SY. Human Physiology. 4 ed. Seoul: HyunMoonSa; 2009.
8. Won JS, Yoo JH, Paik HJ, Son YH, Yang SH. Fundamentals of Nursing Skills. 4 ed. Seoul: HyunMoonSa; 2007.
9. Choi-Kwon S, Yang YH, Jung Y. A study on fluid intake and output measurements. J Korean Acad Nurs 1995;25:88-98.
10. Son JT, Jang EH, Ha NS, Lee HJ, Yang JH, Kim HM, et al. Fundamental Nursing. Seoul: HyunMoonSa; 2006.
11. Kang ES, Park KH, Jeong MJ, Ju NK, Song HJ. Improvement activity for accurate fluid intake and output measurement. QA Fall Conf Korea Univ 2005;2:238-9.
12. Meiner SE. Fluid balance documentation: A case study of daily weight and intake/output omissions. Geriatr Nurs 2002;23:46-7.
13. Daffurn K, Millman KM, Lum M, Crispin C, Ince L. Fluid balance charts: Do they measure up? Br J Nurs 1994;3:816-20.
14. Eastwood GM, Nsg GD. Evaluating the reliability fo recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. Heart Lung 2006;35:27-33.
15. Chung BD, Parekh U, Sellin JH. Effect of increased fluid intake on stool output in normal healthy volunteers. J Clin Gastroenterol 1999;28(1): 29-32.
16. Elgart HN. Assessment of Fluid and Electrolytes. AACN Clin Issues 2004;15:607-21.
17. Lee CK, Kim YK, Suh MH, Lee KM, Lee JE, Im HY. Research on fluid balance measurement. Clin Res Samsung Med Ctr 2010;1:47-50.
18. Fowles ER, Sterling BS, Walker LO. Measuring dietary intake in nursing research. CJNR 2007;39:146-65.
19. Lee SJ, Song WS, Yoon SY. Comparison of measurement of intake and output with body weight change in patients with lobectomy lung surgery. Clin Res Samsung Med Ctr 2004.
20. Reid J, Robb E, Stone D, Bowen P, Baker R. Improving the monitoring and assessment of fluid balance. Nurs Times 2004;100:36-7.