



내과 환자의 섭취량/배설량 측정법 비교 연구

함경희¹⁾ · 윤혜영²⁾ · 박소영²⁾ · 김은성²⁾ · 박근애¹⁾ · 조세현¹⁾ · 김민지¹⁾ ·
추성혜¹⁾ · 김정연²⁾ · 이재길³⁾ · 이향규⁴⁾

¹⁾세브란스병원 간호사, ²⁾세브란스병원 파트장, ³⁾연세대학교 의과대학 교수, ⁴⁾연세대학교 간호대학 교수

Comparison between Fluid Intake and Output Measurement Methods of the Patients Hospitalized in Medical Units

Hahm, Kyung Hee¹⁾ · Yun, Hye Young²⁾ · Park, So Young²⁾ · Kim, Eun Sung²⁾ · Park, Keun Ae¹⁾ ·
Cho, Se Hyun¹⁾ · Kim, Min Ji¹⁾ · Choo, Sung Hye¹⁾ · Kim Jung Yeon²⁾ · Lee, Jae Gil³⁾ · Lee, Hyang Kyu⁴⁾

¹⁾RN, Department of Nursing, Severance Hospital

²⁾Unit Manager, Department of Nursing, Severance Hospital

³⁾Professor, College of Medicine, Yonsei University

⁴⁾Professor, College of Nursing, Yonsei University

Purpose: The purpose of this study was to compare the fluid intake and output (I&O) measurement methods in order to figure out more effective and easier method for medical patients. **Methods:** 71 hospitalized patients participated in the study. In “liquid only (LO)” method, all amount of water was summed up including any liquid types of food and IV fluids. In “whole food(WF) intake,” all liquid and solid food intake and IV fluids were added up. **Results:** The average amount of fluid intake was 2105.29 ml for LO method and 2523.54 ml for WF method. The average amount of fluid output was 2148.98 ml. The intra-class correlations (ICC) between the intake and output measures by the two different methods was 0.803 and 0.826, respectively. The correlation between the differences of intake/output and body weight change in two different methods was $r = .347$ ($p = .003$), and $r = .376$ ($p = .001$), respectively. **Conclusion:** The results of this study indicate that both LO and WF method may be useful in monitoring patients’ fluid balance. Given the comparability of using LO over WF, it is suggested that measuring just liquid only intake as the indicator of patient’s intake is applicable in clinical setting.

Key words: Fluid Balance, Body Weight, Body Fluid

I. 서 론

1. 연구의 필요성

인체 내 체액 균형은 건강을 유지하기 위한 필수 요건으로 수분 균형에 대한 정확한 사정은 매우 중요하다[1]. 특히 수분 순환기능, 생화학적 반응, 물질대사, 세포질을 통한 기질의 이동, 온도조절 등의 과정에 중간 매체로 작용하며 이러한 수

분의 교환이나 균형은 폐, 피부, 신장으로부터의 수분 손실, 음식이나 수분의 섭취에 의해 끊임없이 변화하므로 정확한 수분 상태에 대한 평가가 이루어져야 한다. 정상인의 경우 신체의 항상성 유지기능에 의해 수분 섭취와 배설 사이에 균형을 이루게 되지만, 병원에 입원하여 치료를 받는 환자의 경우 질병이나 검사 전 금식과 같은 특수한 상황으로 인해 수분 불균형 위험에 더 많이 노출되어 있기 때문에 간호사는 섭취 및 배설량을 정확히 사정하여 신체 수분 결핍 또는 과잉 증상을 확인

주요어: 수분 균형, 섭취량 배설량 측정, 체중, 체내 수분량

Corresponding author: Yun, Hye Young

Department of Nursing, Severance Hospital, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea.
Tel: 82-2-2228-7653, Fax: 82-2-313-2264, E-mail: yybrothers@yuhs.ac

* 서울간호학술대회(2015.11.9)에서 포스터발표.

투고일: 2016년 1월 30일 / 심사완료일: 2016년 2월 3일 / 게재확정일: 2016년 2월 29일

해야 한다[2].

체액 균형 상태를 사정하는 방법에는 혈청, 소변의 삼투질 농도, 혈청 나트륨 농축도 및 나트륨이노 펩티드(natriuretic peptide) 등의 임상검사, 그리고 체중, 섭취량과 배설량(intake & output, I&O), 배변 횟수 등의 객관적이고 비침습적인 사정 방법, 피부탄력이나 갈증, 점막 습도 등의 주관적인 관찰 방법[2]과 최근에 시행되는 새로운 방법으로 체내 수분량을 측정하는 방법으로 생체전기 임피던스 측정법(Bioelectrical Impedance analysis, BIA)이 있다.

이와 같이 다양한 체내 수분 균형 상태를 사정하는 방법 중 섭취량/배설량 측정은 체액 균형을 평가하기 위해 가장 일반적으로 사용되는 방법으로, 모든 의료 영역에서 간호사의 업무 중에서 표준 실무로 여겨진다[3]. 그러나 현재 병원에서 수행하고 있는 섭취량/배설량 측정법은 환자의 자가 기입방식에 의존하여 그 타당도와 정확성이 불분명하다[4]. 이는 환자와 보호자의 섭취량/배설량 측정에 관한 인식 및 지식 부족, 잦은 보호자 교체, 소변량 측정 및 기록의 번거로움 등[3,5,6]으로 인해 측정의 일관성을 유지하기 어려운 것으로 생각되며, 간호사 측면에서는 같은 병원에서조차 부서마다 측정 방법의 차이가 있고[7], 교대근무로 인한 중복측정의 위험성이 높아 기록의 오차가 많기 때문이다[1]. 또한 임상에서 이를 수행하는 간호사들도 현재 자신들이 수행하고 있는 측정 방법에 대해서 자신감을 나타내지 못하고 있으며[8], 환자의 기록을 계량화하는 작업이 간호사의 업무를 가중시킨다[9]. 그러나 섭취량/배설량 기록은 환자의 체액 상태를 평가하는 비침습적 도구로서 중요한 문서이며, 부정확한 기록으로 인한 부정확한 해석은 잘못된 수액 처방으로 인한 입원일수 증가, 질병의 상태악화 및 사망률 증가와 같이 환자의 예후에 해로운 영향을 미칠 수 있다고 하였다[10]. 따라서 보다 정확하고 간호 효율성 및 환자 순응도를 높일 수 있는 섭취량/배설량 측정법의 확립이 요구된다[3].

섭취량 측정 방법에 관한 선행연구들에서 고형음식을 제외하고 액체 형태의 음식만을 수분 섭취량으로 포함하는 방법이 일반적이라 하였는데[4], 이는 고형음식을 통해 섭취하는 수분량이 피부나 호흡 등을 통해 배출되는 불감손실분과 같다고 보기 때문이다[6, 11]. 그러나 외국에 비해 상대적으로 수분 함량이 높은 밥을 주식으로 하는 우리나라에서 이와 같이 적용할 경우 오히려 섭취량/배설량 계산에 있어 수분 불균형으로 나타날 수도 있다는 연구결과가 보고되었다[8]. 한편, 섭취량 측정방법에 따른 배설량과의 일치도를 보았을 때, 액체 상태의 음식만을 수분 섭취량에 포함하는 것이 타당하다는 연구결과도 있어[8,12,13], 현재까지도 수분 섭취량 측정 방법에 대해서는 상이한 여러 의견이 혼재하고 있다. 현 간호학 교과서

에서는 실온에서 액체 형태를 갖는 음식만을 수분 섭취량에 포함시키도록 제안[14]하고 있음에도 불구하고 우리나라에서는 액체 형태뿐 아니라 고체형태 음식물의 수분 함량까지도 포함하여 계산하는 경우가 21개 병원(63.6%)으로 가장 많으므로[8], 우리나라 실정에 맞는 수분 섭취량 측정법에 대한 명확한 근거를 제시할 수 있는 다양한 연구가 필요하다.

한편 다수의 연구에서 체액 불균형 사정의 중요한 지표로 체중을 사용하였으며[4,5,15-17], 섭취와 배설에 차이가 있는지를 확인하는 가장 좋은 방법은 매일 체중을 측정하여 비교하는 것이라고 하였다[6,16]. 또한 일반적으로 병원에서는 환자의 수분 균형의 지표로, 섭취량/배설량과 체중을 함께 측정한다. 이에 수분 배설량과 일치하면서, 체중과 상관성이 있는 섭취량/배설량 측정 방법을 찾아낼 필요가 있다[12].

이렇듯 섭취량/배설량 측정이 간호업무의 주요한 부분을 차지하고, 거의 모든 임상현장에서 수행되고 있음에도 불구하고, 체액균형상태 모니터링 시스템의 정확성과 유용성에 관한 정보를 찾기 쉽지 않고[18], 섭취량/배설량 측정 실태나 문제점을 제시한 선행연구는[12,13] 그 대상자가 특정질환자에게 국한되어 그 결과를 일반화하기에 제한적이거나, 체중과의 비교를 통한 섭취량/배설량 측정법의 타당도를 보기 위한 연구가 대부분이었으며, 체내 수분량과의 상관성을 분석한 연구는 없었다.

이에 본 연구에서는 내과 환자로 그 대상자를 확대하여, 간편하면서도 환자 보호자의 순응도를 높일 수 있는 액체 형태의 음식내 수분량만을 수분 섭취량으로 측정하는 방법을 적용하여, 객관적 지표인 체중 및 체성분 분석기(Inbody)로 측정된 체내 수분량과의 상관관계 파악 및 섭취량과 배설량사이의 일치도 확인을 통해 보다 정확하고 질적으로 향상된 간호를 제공하여 간호 업무의 효율성을 높이고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 내과적 질환으로 병원에서 입원치료를 받는 성인 환자를 대상으로 고형식을 제외한 액체형태의 식품 내 수분 함량만을 수분 섭취량으로 측정하는 방법(액체 방법)과 고형식을 포함한 모든 종류의 식품 내 수분함량을 수분 섭취량으로 측정하는 방법(고체액체 방법)을 비교하여 배설량과 일치하는 정도, 체중 및 체내 수분량 변화와의 상관관계를 알아보기 위함이다. 구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 섭취량 측정방법에 따라 섭취량과 배설량이 일치하는 정도에 차이가 있는지 파악한다.
- 2) 섭취량 측정방법에 따른 섭취량/배설량 차이와 체중변화와의 상관관계를 파악한다.

3) 섭취량 측정방법에 따른 섭취량/배설량 차이와 체내 수분량 변화와의 상관관계를 파악한다.

3. 용어정의

1) 섭취량

섭취량은 섭취한 음식물의 양으로, 실험적으로 그 양으로부터 섭취에너지, 영양소, 기타 성분의 섭취량을 산출하는 경우가 많다[19]. 이 중 수분섭취량은 구강과 정맥으로 섭취하는 수분의 양과 내용을 말한다[14]. 성인의 일 평균 수분 섭취량은 약 2,600 ml로, 구강으로 섭취하는 수분이 1,300 ml이고, 음식을 통해 1,000 ml, 음식의 대사산물에 의해 300 ml의 수분을 섭취한다[2].

본 연구에서는 아래와 같이 두 가지 방법으로 나누어 구분하였다.

- 1) 액체 방법: 경구 섭취량 중 액체 형태의 음식 내 수분 함량만을 포함한 수분 섭취량으로, 24시간 동안 섭취한 모든 음식물 중 액체의 형태를 갖는 음식(예: 국, 물, 우유, 미음, 경관유동식 등)에 포함된 수분 함량과 정맥 주입량(혈액과 혈액제제 포함)을 포함하였다.
- 2) 고체액체 방법: 경구 섭취량 중 고형식 및 액체 등 모든 종류의 식품 내 수분 함량을 포함한 수분 섭취량으로, 24시간 동안 섭취한 모든 음식물에 포함된 수분 함량(구강섭취량 측정 항목 기준표 및 국가표준 식품성분표 참고)과 정맥 주입량(혈액과 혈액제제 포함)을 포함하였다.

2) 배설량

배설은 대변과 소변을 포함하며, 대변은 구강으로 섭취한 음식물이 소화 흡수되어 남은 잔여물이 배설되는 것을 말하고, 소변은 신장에서 형성되어 수분으로 배설되는 것을 말한다[14]. 성인의 일일 배설량은 약 2,400~2,700 ml로, 그 중 1,500 ml는 소변, 200 ml는 대변으로, 400~600 ml는 피부를 통한 불감성 손실로 배설된다[2].

본 연구에서의 배설량은 소변량, 상처나 다른 배액관을 통한 배액량이 포함되며, 대변 및 구토는 횡수로 기록하였으나 대변 및 구토의 경우 양상에 따라 수분함량을 정확하게 측정하기 어려워 배설량에서는 제외하였다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 내과계 질환으로 입원한 성인 환자를 대상으로

액체 방법과 고체액체 방법을 사용하여 3일 동안의 평균 섭취량과 배설량의 일치도를 비교하고, 섭취량과 배설량의 차이와 체중 및 수분량 변화와의 상관관계를 확인하기 위한 탐색적 연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상은 서울시에 소재한 일 Y 대학병원에 2014년 9월부터 2015년 8월까지 내과적 질환으로 입원한 환자를 대상으로 하였다.

1) 대상자 선정기준

- 만 19세 이상 성인으로 의사소통이 가능하고 연구참여에 동의한 자
- 구강 섭취가 가능하며 스스로 체중을 측정할 수 있는 자
- 섭취량/배설량 측정 치방이 있는 환자

2) 대상자 제외 기준

- 복막 또는 혈액투석을 받고 있는 환자
- 저나트륨혈증(hyponatremia) 또는 고나트륨혈증(hypernatremia)이 있는 환자
- 심한 구토 및 설사가 있는 자

3) 피험자 산출 근거

본 연구는 탐색적 연구이므로 모집 가능한 대상자 수를 70명으로 정하고, PASS 13 프로그램을 이용하여 ICC (Intra-Class Correlation)=0.8, 신뢰구간 95%, 폭 0.17로 하였을 때 검정력 80%를 만족하였다. 이에 중도 탈락률 15%를 고려하여 대상자 수를 80명으로 하였다[20].

3. 연구도구

1) 수분 함량표

Y 대학병원에서 영양팀과 함께 연구, 제작하여 현재 사용하고 있는 ‘구강섭취량 측정 항목 기준표’를 사용하였으며, 이 표에 제시되지 않은 음식은 농촌진흥청 국립농업과학원에서 제작한 국가표준 식품성분표[21]를 이용하였다.

2) 섭취 및 배설량 기록지

본원에서 현재 사용하고 있는 “섭취량과 배설량 기록지(환자용)”를 사용하였다. 기록지에는 섭취량으로는 날짜, 시간, 음식 종류 및 음식의 양을 적도록 되어 있고, 배설량은 시간, 중

류, 양을 적도록 구성되어 있다.

3) 체중계

각 병동에 비치된 디지털 체중계(모델명 150A, CAS사, 대한민국, 오차범위 \pm 50g)를 이용하여 측정하였다. 이때 오차를 최소화하기 위해 각 병동에서 연구를 진행하기 전에 의공기술팀이 해당 병동의 모든 체중계를 calibration한 후(총 4회) 사용하였다.

4) 체성분 분석기

6가지 주파수를 이용해 신체 5 부위의 총 30개 임피던스를 측정하여 체수분 조절과 영양상태 판단에 활용 할 수 있는 초정밀 체성분 분석기(모델명 InBody S10, InBody사, 대한민국, 오차범위 \pm 500 ml)를 이용하여 체내 수분량(세포내액, 세포외액, 총 수분량)을 측정하였다.

4. 자료수집방법

본 연구는 2014년 7월 9일 서울시 소재 Y 대학병원의 IRB (Institutional Review Board) 승인을 받아(승인번호 4-2014-0394)진행되었다. 연구 기간 동안 내과적 질환으로 내과계 병동에 입원 중이거나 새로 입원하는 환자 중 연구 선정기준에 부합하는 자를 대상으로 연구자가 직접 본 연구의 목적, 연구 방법 및 자료의 익명성에 대한 보장 등을 충분히 설명한 후, 설명문을 읽어보고 생각할 시간을 충분히 둔 후 연구자가 다음 방문 시 참여 여부를 확인하고 자발적 서면 동의를 받았다. 이때 연구에 동의했다라도 언제든지 원하지 않을 경우에는 철회가 가능함도 함께 설명하였다.

연구기간은 2014년 9월부터 2015년 8월까지로, 1개 신장내과 병동에서 2014년 9월 1일부터 11월 30일까지, 2개 소화기내과 병동에서 2015년 12월 1일부터 5월 31일까지, 1개 호흡기내과 병동에서 2015년 6월 1일부터 8월 31일까지, 총 4개의 내과 병동에서 각 3개월씩 진행되었다. 연구에 앞서 연구에 참

여하는 병동의 모든 간호사를 대상으로 본 연구의 목적과 방법 및 섭취량 및 배설량 기록의 누락의 최소화를 위해 근무조별로 확인하고 환자 및 보호자에게 구두로 한 번 더 확인하여 기록하도록 교육을 실시하였다. 연구참여에 동의한 환자들에게는 눈금이 있는 계량컵과 눈금이 있는 정량화된 소변기를 제공하여 수분 섭취량 및 배설량을 빠짐없이 정확하게 기록하도록 교육하였다. 섭취/배설량 차이, 체내 수분량 변화 및 체중 변화는 24시간 동안 변화량의 3일 평균치로 계산하였다.

연구 진행과정은 Figure 1과 같다.

1) 경구 섭취량 측정

환자 또는 보호자가 자가 기입 하는 방식으로, 환자가 섭취한 모든 음식의 종류 및 양을 빠짐없이 기록하였다. 자가 기입의 오류(누락 및 중복 등)를 최소화하기 위하여 근무조마다 담당간호사가 섭취량/배설량 기록지를 확인하고, 구두로 재확인하여 기록지에 기록한 후 매일 밤번 근무자가 취합되어 아침 식전 체중 및 체성분 분석기 측정 직전까지의 섭취 배설량까지 포함하였다. 이를 다시 연구자 2인이 액체 방법과 고체액체 방법으로 나누어 계산하였으며, 이때 계산상의 오차를 줄이기 위해 연구자 2인이 각각 계산한 후 이중 확인하여 최종 섭취량/배설량을 도출하였다.

2) 정맥 주입량 측정

24시간 수액 주입량은 전자의무기록에서 확인하였다.

3) 배설량 측정

소변량과 배액량은 눈금이 있는 정량화된 측정기를 이용하여 ml로 기록하였다.

4) 체중 측정

매일 아침 6시에서 7시 사이 아침 식사 전 환의만을 착용한 상태에서 디지털 체중계를 이용하여 측정하였다.

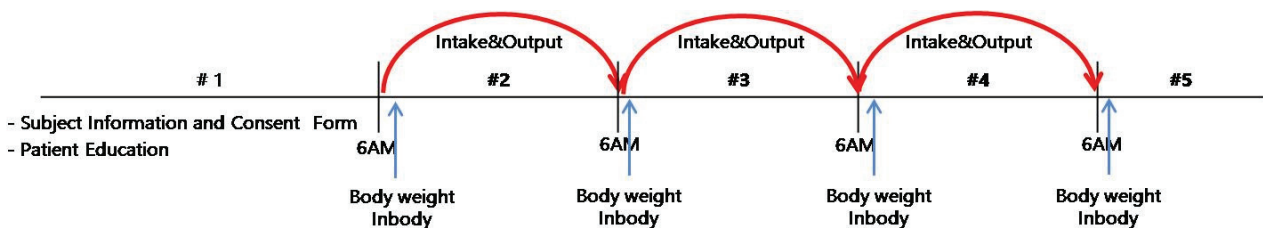


Figure 1. Research process.

5) 체내 수분량 측정

매일 아침 6시에서 7시 사이 아침 식사 전 체중 측정 후, 체 성분 분석기 작동법 교육을 받은 연구자가 측정하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료분석은 SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 산출하였다.
- 2) 수분 섭취량 측정방법 간 배설량과의 일치도 비교는 ICC로 분석하였다.
- 3) 수분 섭취량 측정방법 간 섭취량 배설량의 차이와 체중 및 체내 수분 변화와의 상관관계는 pearson's correlation을 이용하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 질병 관련 특성

대상자는 총 71명으로 남자 38명(53.5%), 여자 33명(46.5%)이었으며, 연령은 41세에서 60세가 37명(52.1%)으로 가장 많았고, 61세 이상이 22명(31.0%), 40세 미만이 12명(16.9%)이었다. 질환별로는 35명(49.3%)이 소화기내과 질환자로 가장 많았고, 신장내과와 호흡기내과는 각각 26명(36.6%)과 10명(14.1%)이었다. 소화기내과 질환 중에서는 간세포암종이 15명(21.1%)으로 가장 많았으며, 신장내과 질환 중에서는 만성신부전이 11명(15.5%), 호흡기내과 질환 중에는 폐렴 환자가 5명(7.0%)으로 나타났다. 3일 동안 한번이라도 경구 및 정맥제제로 이뇨제를 사용한 환자 수는 18명(25.4%)이었고 식이 섭취에 있어서는 상식 위주의 식이를 섭취하는 환자는 60명(84.5%), 연식 위주의 식이 섭취는 11명(15.5%)으로 나타났다. 배액관을 갖고 있는 환자는 7명(9.9%)으로 64명(90.1%)의 환자는 배액관이 없는 것으로 나타났다(Table 1).

대상자의 성별, 연령 및 진단과에 따른 섭취량/배설량의 차이, 체중 변화 및 체내 수분량 변화 등에 차이가 있는지를 검증하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

2. 섭취량 측정 방법에 따른 평균 수분 섭취량의 차이 및 배설량

액체 방법과 고체액체 방법으로 나누어 3일 동안 평균 수분 섭취량과 배설량을 비교한 결과, 액체 방법의 평균 수분 섭

취량은 2105.29±857.27 ml이었고, 고체액체 방법은 2523.54±879.90 ml이었다. 각 방법의 평균 수분 섭취량 차이는 약 418.25±25.15 ml이었다. 배설량은 평균 2148.98±798.34 ml이었다(Table 2).

3. 섭취량 측정 방법에 따른 평균 수분 섭취량과 배설량의 일치도

3일 동안의 평균 섭취량과 평균 배설량의 일치 정도를 보기 위해 ICC로 분석한 결과 액체 방법은 0.803, 고체액체 방법은 0.826으로 두 방법 모두에서 높은 일치도를 보였다. 또한 두 방법간의 일치도 차이는 0.023으로 통계적으로 유의하지 않아(p=.849), 액체 방법과 고체액체 방법간에는 수분 섭취량과 배설량이 일치하는 정도에 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 3).

Table 1. General and Disease related Characteristics of the Subjects (N=71)

| Characteristics | Categories | n (%) |
|-----------------|---------------------|-----------|
| Gender | Male | 38 (53.5) |
| | Female | 33 (46.5) |
| Age (year) | < 40 | 12 (16.9) |
| | 41~60 | 37 (52.1) |
| | > 61 | 22 (31.0) |
| Disease | Gastro-Intestinal | 35 (49.3) |
| | HCC | 15 (21.1) |
| | Hepatitis | 5 (7.1) |
| | Other | 15 (21.1) |
| | Nephrology | 26 (36.6) |
| | Renal failure | 11 (15.5) |
| | Other | 15 (21.1) |
| | Pulmonology | 10 (14.1) |
| | Pneumonia | 5 (7.0) |
| Other | 5 (7.0) | |
| Diuretics | Yes | 18 (25.4) |
| | No | 53 (74.6) |
| Diet | General diet | 60 (84.5) |
| | Liquid or soft diet | 11 (15.5) |
| Drainage tube | Yes | 7 (9.9) |
| | No | 64 (90.1) |

HCC=Hepato cellular cancer.

Table 2. The Amount of Fluid Intake measured by Two Different Methods and Output (N=71)

| Methods | Amount of fluid intake | Amount of fluid output |
|-------------|------------------------|------------------------|
| | M±SD | M±SD |
| Liquid only | 2105.29±857.27 | 2148.98±798.34 |
| Whole food | 2523.54±879.90 | |
| Difference | 418.25±25.15 | |

4. 섭취량 측정 방법에 따른 섭취량/배설량 차이와 체중 및 체내 수분량 변화와의 상관관계

섭취량 측정 방법에 따른 수분 섭취량/배설량 차이와 체중 변화와의 상관관계에서 액체 방법은 $r=.347(p=.003)$, 고체액체 방법은 $r=.376(p=.001)$ 로 두 가지 측정법 모두 체중 변화와 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

또한, 섭취량 측정 방법에 따른 수분 섭취량/배설량 차이와 체내 수분량 변화와의 상관관계에서 액체 방법은 $r=.287(p=.015)$, 고체액체 방법은 $r=.299(p=.011)$ 로 두 가지 측정법 모두 체내 수분량 변화와 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

IV. 논 의

본 연구는 내과적 질환으로 입원한 성인 환자를 대상으로 고형식을 제외한 액체형태의 식품 내 수분 함량만을 수분 섭취량으로 측정하는 방법과 고형식을 포함한 모든 종류의 식품 내 수분 함량을 수분 섭취량으로 측정하는 방법이 배설량과 일치하는 정도에 차이가 있는지를 확인하고, 각각의 방법으로 측정된 섭취량/배설량의 차이와 체중 변화 및 체내 수분량 변화와의 상관성을 확인하여 보다 간편한 방법인 액체 형태의 식품 섭취량만을 수분 섭취량으로 측정하는 방법이 타당한지를 파악하기 위해 시도되었다.

본 연구에서 3일간 평균 섭취량은 액체방법의 경우 2105.29 ml, 고체액체 방법의 경우 2523.54 ml였다. 두 방법 간 수분량의 차이는 첫째 날 416.7 ml, 둘째 날 441.52 ml, 셋째 날은 402.13 ml였으며, 3일 평균 수분량 차이는 418.25 ml로 각 측

정일에 따라 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 Lee 등[12]의 연구 결과 762.89 ml, Choi-Kwon 등[8]의 연구결과 889.2 ml보다 차이가 적었고, Lee 등[13]의 연구결과 481 ml와는 비슷한 결과이다. 이와 같이 연구마다 섭취량에 큰 차이가 나타난 것은 간호사가 직접 측정하여 자료수집을 한 연구[8,12]에 비해, 간호사가 확인은 하였지만 환자 보호자의 자가 기입에 기반 하여 섭취량/배설량에 어느 정도 누락의 가능성을 생각해 볼 수 있다. 그러나 실제 임상현장에서는 환자 및 보호자의 자가 기입에 의존하여 섭취량/배설량을 측정하고 있으므로, 본 연구가 임상상황을 보다 잘 반영한다고 볼 수 있다.

소변량과 배액량을 포함한 배설량은 첫째 날 2187.41 ml, 둘째 날 2093.07 ml, 셋째 날은 2021.50 ml였으며, 3일 평균 배설량은 2148.98 ml로 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 Lee 등[13]의 결과 2565.4 ml 보다 약간 적으며, Lee 등[12]의 결과 1883.7 ml, Choi-Kwon 등[8]의 1728.8 ml보다는 많았다. 이는 본 연구대상자 중 eGFR 30 ml/min/1.73 m² 미만인 환자는 22.3%, 신장내과 환자는 36.6%에 불과한 반면, Lee 등[12]의 연구에서는 대상자를 신장내과 환자로 제한하였으며, 그 중 eGFR 30 ml/min/1.73 m² 이하인 대상자가 84%였기 때문에 배설량에 영향을 주었을 것으로 보인다.

섭취량/배설량의 일치도 분석 결과, 액체 방법 및 고체 액체 방법 모두 배설량과 높은 일치도를 보였으며, 통계적으로 유의하지 않아 두 방법 모두 사용할 수 있는 것으로 나타났다. 이는 ICC를 이용하여 섭취량 배설량 일치도를 분석하여 액체 방법과 고체액체 방법 모두 사용하는 것이 가능하다고 한 Lee 등[13]의 연구결과와 일치한다. 또한 Choi-Kwon 등[8]의 연구에서도 액체 형태를 갖는 음식을 수분 섭취량으로 계산했을 때 소변 배설량과 가장 일치하는 것으로 나타나 본 연구결과를 지지한다.

Table 3. The Intra-class Correlations between Intake and Output measured by Two Methods (N=71)

| Methods | ICC | 95% Confidence interval | | Difference | p |
|-------------|-------|-------------------------|-------|------------|------|
| | | Lower | Upper | | |
| Liquid only | 0.803 | 0.683 | 0.877 | -0.023 | .849 |
| Whole food | 0.826 | 0.721 | 0.892 | | |

ICC=Intra-class correlations.

Table 4. Correlation between Difference in I&O measured by Two Methods and Body Weight Change/ Body Fluid Change (N=71)

| Methods | A: Intake-output (ml) | B: Body weight change (g) | C: Body fluid change (ml) | A. B | A. C |
|-------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|------------|------------|
| | M±SD | M±SD | M±SD | r (p) | r (p) |
| Liquid only | -43.69±672.57 | -27.23±447.62 | -62.43±490.90 | .347(.003) | .287(.015) |
| Whole food | 374.56±646.41 | -27.23±447.62 | -62.43±490.90 | .376(.001) | .299(.011) |

실제 간호 현장에서 섭취량 배설량 측정에 환자와 간호사 모두가 많은 시간과 노력을 투자하고 있음에도 불구하고, 측정 방법에 대한 분명한 가이드라인이 없고, 정확하게 측정하기도 어려울 뿐 아니라, 실제 모든 형태의 음식을 포함한 하루 동안 섭취량/배설량 측정 시 섭취량이 배설량보다 500 ml에서 많게는 1000 ml 많은 것까지도 정상으로 보고 있다[8]. 따라서 환자 보호자의 순응도를 높이고, 기록의 오류를 낮출 수 있으며, 간호 효율성을 더 높일 수 있는 간편한 방법인 액체 형태의 음식만을 포함한 방법을 사용하는 것이 타당하다고 할 수 있겠다.

섭취량 측정 방법에 따른 섭취량/배설량 차이와 체중 변화와의 상관관계를 보면, 액체 방법과 고체액체 방법 모두 유의한 양의 상관관계 즉, 섭취량 배설량의 차이가 클수록 체중 변화도 크다는 결과가 나왔다. 이는 암 환자를 대상으로 한 Lee 등[13]의 연구와 신기능 장애 환자를 대상으로 한 Lee 등[12]의 결과와 일치하는 결과이다. 그러나 Wise 등[4]의 연구에서는 중환자실 환자의 경우 섭취량/배설량의 차이와 체중 변화 차이가 유의한 양의 상관관계가 있으나, 일반병동 환자의 경우에는 상관관계가 없다고 하였는데, 이는 일반 병동에서의 섭취량/배설량 기록 누락 등 부정확한 보고에 의한 것이라고 설명하였다. 또한 다른 선행연구에서도 체중 측정 방법과 섭취량/배설량 측정이 낮은 상관관계의 결과를 보이는데, 그 이유를 섭취량/배설량 기록의 부정확성과 계산상의 오류라고 언급했다[9,17,22,23]. 본 연구에서는 매 근무조별 연구 담당자가 환자에게 직접 질문하여 누락을 최소화하고, 수분량 계산 시에는 두 명의 연구 간호사가 각자 계산한 후 교차검점 하여, 발생할 수 있는 측정 및 기록, 보고상의 오류를 최소화하기 위해 노력했기 때문에 Wise 등[4]의 연구결과와는 다르게 두 방법 모두 섭취량/배설량 차이와 체중 변화에서 유의한 양의 상관관계를 보인 것으로 여겨진다.

본 연구에서 섭취량 측정 방법에 따른 섭취량 배설량의 차이와 체성분 분석기를 통해 분석한 체내 수분량의 차이는 두 방법 모두에서 체내 수분량의 차이와도 유의하게 약한 정도로 양의 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 본 연구는 현재까지의 선행연구들이 체액 균형을 평가하기 위해 가장 보편적으로 사용되는 방법인 체중 변화의 비교[5,12,13,16]를 분석한 것에서 더 나아가, 체성분 분석기를 통해 체내 수분량을 직접 측정하여, 섭취량 배설량 차이와 체내 수분량의 차이와의 상관관계를 분석한 것으로, 현재 임상에서 사용하는 섭취량 배설량 차이와 체중 변화와의 비교방법이 어느 정도 체내 수분 균형 상태를 반영하고 있음을 보여주는 매우 의미 있는 결과라고 할 수 있다.

섭취량/배설량에 대한 선행연구를 보면[5,7,9,15-17,23], 섭취량/배설량과 체중과의 상관관계나 섭취량에 따른 관련 변수

에 대한 연구는 많았으나, 보다 구체적이고 효율적인 수분 섭취량 측정 방법에 관한 연구는 부족하고, 대상자가 특정 질환자로 국한되어 그 결과를 일반화하기에는 제한적이었으며 식기의 무게 및 음식물의 섭취량/배설량을 모두 연구자가 직접 측정하는 등[12,13] 실제 임상현장에 적용하기에는 무리가 있었다. 그러나 본 연구는 내과계 질환자로 대상자를 확대하였고 동일 대상자에게 섭취량/배설량을 반복 측정하여 그 평균을 비교함으로써, 1회 측정 시 발생할 수 있는 오류를 최소화하기 위해 노력하였으며, 실제 임상 현장에서 시행되는 환자/보호자의 자가 기입 방식으로 진행함으로써 임상현장에 적용할 수 있는 섭취량/배설량 측정과 관련한 근거를 제공하였다는 점에서 그 의의가 있겠다. 또한 본 연구에서는 체중뿐 아니라 체내 수분량과의 상관관계까지 비교하여, 섭취량 측정 방법을 구축하는데 있어 객관적인 근거를 더했다고 할 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구결과 수분 섭취량과 배설량 간 일치도는 액체 방법 및 고체액체 방법 모두에서 높은 정도의 일치도를 보였으며, 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 두 방법 모두 수분 섭취량/배설량 차이와 체중 변화에서 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 체내 수분 변화와의 상관관계는 고체액체 방법 및 액체 방법 모두에서 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과를 토대로 수분 균형 사정을 위한 섭취량/배설량 측정 시, 액체 방법 및 고체액체 방법 모두 수분량 변화를 대변할 수 있으므로 환자의 순응도 및 간호의 효율성을 고려하여 볼 때, 액체 방법만으로 분석이 가능함을 알 수 있다. 또한 본 연구의 결과는 임상에서 정확하고 효율적으로 적용될 수 있는 “표준화된 섭취량/배설량 측정 가이드라인”을 개발하는데 초석을 마련한 것에 의의가 있다고 하겠다.

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

- 1) 본 연구는 일개 대학병원의 특정 임상과(내과적 질환) 환자를 대상으로 진행하여 그 결과를 일반화시키는데 제한적이므로, 근거 기반 간호 실무로의 적용을 위해 다양한 질환군의 환자를 대상으로 반복 연구가 이루어질 것을 제언한다.
- 2) 본 연구에서 최초로 수분 섭취량/배설량 차이와 체성분 분석기를 통한 체내 수분량 변화의 상관관계 분석을 시도하였으나, 1회의 결과만으로 확대 해석하기 어려우므로 반복 연구를 제언한다.
- 3) 본 연구는 액체 방법과 고체액체 방법의 단순 비교 조사

연구로 연구설계에 있어 제한점이 있다. 따라서 실험연구의 형태로 연구설계를 변경하여 반복 연구가 이루어질 것을 제언한다.

- 4) 본 연구를 기반으로 '수정된 섭취량/배설량 측정법' 적용 시 간호사의 업무 만족도 및 업무 효율성을 객관적으로 분석하는 후속 연구를 제언한다.

참고문헌

- Kang NY. Nurses' perception and accomplishment of intake and output measurement, department of nursing [master's thesis]. Daejeon: Chungnam National University; 2014. p. 1-67.
- Timby BK. Fundamental nursing skills and concepts. 9th ed. Kim KS, Park YL, Yu SJ, Jang OJ, Choi JA, Choi HJ, et al. translator. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
- Alexander L, Allen D. Establishing an evidence-based inpatient medical oncology fluid balance measurement policy. *Clinical Journal of Oncology Nursing*. 2011;15(1):23-25. <http://dx.doi.org/10.1188/11.cjon.23-25>
- Wise LC, Mersch J, Racioppi J, Crosier J, Thompson C. Evaluating the reliability and utility of cumulative intake and output. *Journal of Nursing Care Quality*. 2000;14(3):37-42. <http://dx.doi.org/10.1097/00001786-200004000-00005>
- Meiner SE. Fluid balance documentation: A case study of daily weight and intake/output omissions. *Geriatric Nursing*. 2002;23(1):46-47.
- Yang YH, Choi-Kwon S, Kim EK, Sung IS. A study of the fluid balance of the patients on soft diets. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1996;26(3):688-696.
- Lee SJ, Song WS, Yoon SO. Correlation between the method of measurement of intake, output and the weight change-Lung resection patients. Paper presented at: The Samsung Medical Center Nursing Conference; 2004 September 23; Samsung Medical Center. Seoul.
- Choi-Kwon S, Yang YH, Jung Y. A study on fluid intake and output measurements. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 1995;25(1):88-98.
- Eastwood GM, Nsg GD. Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. *Heart & Lung*. 2006;35(1):27-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrtlng.2005.06.001>
- Tang VC, Lee EW. Fluid balance chart: do we understand it?. *Clinical Risk*. 2010;16(1):10-13. <http://dx.doi.org/10.1258/cr.2009.090005>
- Lee KY, Kim DW, Kim SH, Lee SH, Lee SA, Jung MS, et al. *Human physiology*. Seoul: Hyunmunusa; 2009. p. 1-485.
- Lee CK, Kim YK, Seo MH, Lee KM, Lee JE. A study on fluid intake measurements. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2013;25(5):567-573. <http://dx.doi.org/10.7475/kjan.2013.25.5.567>
- Lee JH, Park HJ, Kim JH, Suh EY. Measuring fluid balance in patients with cancers: Comparison between cumulative intake and output records and body weight change. *Journal of Korean Oncology Nursing*. 2011;11(3):247-253. <http://dx.doi.org/10.5388/jkon.2011.11.3.247>
- Potter PA, Perry AG. *Fundamental of nursing*. 7th ed. Byun YS, Kang JH, Kwon YS, Kang JH, Park HS, Kim SH, et al. translator. St. Louis: Mosby; 2008.
- Kim H, Lee YW, Lee JS, Lee JY, Choo SS, Lee BG. Relationship between intake and output balance and body weight changes in intensive care unit patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2011;18(2):168-176.
- Mank A, Semin-Goossens A, Lelie JV, Bakker P, Vos R. Monitoring hyperhydration during high-dose chemotherapy: body weight or fluid balance?. *Acta Haematologica*. 2003;109(4):163-168. <http://dx.doi.org/10.1159/000070964>
- Schneider AG, Baldwin I, Freitaq E, Glassford N, Bellomo R. Estimation of fluid status changes in critically ill patients: Fluid balance chart or electronic bed weight?. *Journal of Critical Care*. 2012;27(6):745. e7-745. e12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.12.017>
- Daffurn K, Hillman KM, Bauman A, Lum M, Crispin C, Ince L. Fluid balance charts: do they measure up?. *British Journal of Nursing*. 1994;3(16):816-820.
- Chae BS, Kim ES. *Nutrition Dictionary*. Seoul: Academy Book; 1998.
- Bonett DG. Sample size requirements for estimating intraclass correlations with desired precision. *Statistics in Medicine*. 2002;21(9):1331-1335. <http://dx.doi.org/10.1002/sim.1108>
- National Institute of Agricultural Sciences. *Food Composition Table* [Internet]. Wanju; National Institute of Agricultural Sciences; 2011. Available from: <http://koreanfood.rda.go.kr/kfi/fct/fctFoodSrch/list>
- Perren A, Markmann M, Merlani G, Marone C, Merlani P. Fluid balance in critically ill patients: Should we really rely on it?. *Minerva Anestesiologica*. 2011;77(8):802-811.
- Schneider AG, Thorpe C, Dellbridge K, Matalanis G, Bellomo R. Electronic bed weighing vs daily fluid balance changes after cardiac surgery. *Journal of Critical Care*. 2013;28(6):1113. e1-1113. e5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2013.07.056>