



식후저혈압 위험 노인의 식전 물 섭취가 식후 혈압변화에 미치는 효과*

손 정 태¹⁾ · 이 은 주²⁾

서 론

연구의 필요성

2020년에 이르면 우리나라 노인인구의 비율은 15.7%로 고령사회로 진입할 것이 예상된다(Korean Statistical Information Service, 2006). 따라서 노인의 건강문제에 대한 관리는 국가적 차원에서 비중있게 다루어야 할 중요한 문제가 되었으며, 노화와 관련된 여러 가지 신체생리적 변화를 모니터링하고 관리해야 하는 간호사의 역할 또한 커지게 되었다.

선행 연구에서 노인의 96% 이상에서 식후에 혈압하강 현상이 나타난다고 보고되었으며(Kawaguchi et al., 2002), 노인의 26%내지 36%에서 수축기혈압이 20mmHg 이상 떨어지는 식후저혈압이 발생하였다(Son & Lee, 2009; Vaitkevicius, Esserwein, Maynard, O'Connor, & Fleg, 1991; Yu, Song, & Kim, 2002). 노인에서 식후에 혈압이 하강하는 원인은 노화로 인해 혈관 탄력성이 감소되고 심혈관계 자율신경 조절이 둔화됨으로 인해 식사 후 초래되는 내장으로의 혈류 이동을 말초혈관계가 적절히 보상하지 못하기 때문에 발생하는 것으로 설명되고 있다(Jansen & Lipsitz, 1995).

이러한 노인의 식후 혈압하강을 중요한 간호문제로서 다루어야 하는 이유는 수축기혈압이 15mmHg 이상 하강한 노인에서는 낙상의 발생 위험이 증가하였고(Couteur, Fisher, Davis, & McLean, 2003), 수축기혈압이 20mmHg 이상 하강하는 경우는 낙상이나 실신으로 인한 안전사고뿐만 아니라 새로운

관상동맥질환이나 뇌졸중을 유발하는 등(Aronow & Ahn, 1997; Couteur et al., 2003; Fisher, Davis, Srikusalanukul, & Budge, 2005) 여러 가지 신체적 합병증을 발생시키기 때문이다. 그러나 노인의 식후저혈압은 특이증상을 나타내지 않는 경우가 대부분이어서(Jansen, 2005), 간호사들은 그 심각성을 인지하지 못하고 있고 관리해야 할 중요한 건강문제로 삼지도 않고 있는 실정이다.

식후저혈압을 조절하기 위하여 약물중재 또는 비약물 중재들이 사용될 수 있다. 약물중재로서 혈압상승제제를 사용할 수 있는데 이것은 효과 발현까지 시간이 걸리고 혈압상승과 심혈관계 손상의 위험이 있다(Shannon et al., 2002). 그리고 음식의 위장관 내 이동을 지연시키고 글루코즈 흡수를 억제시키는 약제들은 피하주사를 맞거나 매번 식사 전에 복용해야 하는 불편함과 항고혈압 약물과의 상호작용이 발생하는 문제가 있다(Jansen & Lipsitz, 1995). 그 외에도 약제들은 약물의 처방과 구입에 따른 고가의 비용이 든다는 단점도 있다(Kim & Noh, 2008).

간호사는 노인의 건강관리에 있어 가장 기본이 되는 혈압 관리에 대한 주의를 기울여야 할 필요가 있다. 따라서 노인의 식후 혈압하강을 예방하고 적절히 관리하기 위해서는 노인들에게 적용하기 쉽고 안전한 중재를 탐색하고 개발하여야 한다. 그러나 현재까지 식후 혈압하강 노인을 대상으로 한 비약물적 중재 방안에 대한 연구보고는 간호학뿐만 아니라 다른 의료 분야에서도 많지 않은 실정이다.

선행 연구들에서 기립성저혈압이 나타나는 자율신경부전 환

주요어 : 노인, 식후, 혈압, 저혈압, 물

* 이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2007-531-E00090).

1) 대구가톨릭대학교 간호대학 부교수

2) 경북대학교 간호대학 부교수(교신저자 E-mail: jewelee@knu.ac.kr)

접수일: 2010년 7월 11일 수정일: 2010년 8월 3일 게재확정일: 2010년 8월 6일

자들에게 물 480mL 또는 500mL를 마시게 했을 때 물을 마시지 않았던 경우보다 수축기혈압이 유의하게 상승하여 물의 혈압상승 효과에 의해 기립성저혈압을 완화할 수 있었다고 보고하였고(Cariga & Mathias, 2001; Shannon et al., 2002; Young & Mathias, 2004), 자율신경부전 환자들에게는 약물치료와 병행하여 보조적으로 물을 섭취시킬 것을 제안하였다(Shannon et al., 2002). 그리고 물 350mL를 5명의 다장기부전 환자에게 7일간 매일 아침 식전에 마시게 했을 때 물 섭취에 따른 어떠한 부작용도 나타나지 않았다고 보고하였다(Deguchi et al., 2007). 따라서 물은 단기적으로 혈압을 상승시키면서도 약물보다 안전하게 사용할 수 있는 중재로 고려해 볼 수 있다. 그리고 Jordan 등(2000)은 물 섭취(480mL)가 젊은 청년(25±0.9세)에서 혈압상승을 나타내지 않았던 것과는 대조적으로 노인(57±2.2세)에서는 혈압상승 효과를 나타내었다고 보고하였는데, 이 결과는 물 섭취가 자율신경부전 환자뿐만 아니라 노화로 인해 자율신경조절의 장애가 있는 노인에서도 혈압상승 효과가 있음을 말하는 것이다. 하지만 이는 식사 후 2.5시간이 지난 뒤 식사로 인한 영향이 없는 시간에 실험이 이루어진 것이었다. 따라서 노인에서 식사와 관련하여 혈압하강이 발생했을 때 물 섭취가 빠른 시간 내에 혈압을 상승시키는 효과를 나타내는지는 연구가 필요한 부분이라 할 수 있다.

이에 따라 본 연구는 식후저혈압 위험 노인을 대상으로 물 섭취가 혈압하강 예방에 어떠한 효과가 있는지를 실험을 통해 측정하고자 하였다. 이를 통해 노인의 식후저혈압을 조절하기 위한 중재방법을 탐색할 수 있으며, 연구결과는 노인의 식후저혈압을 예방하고 관리하는데 있어 근거에 기반을 둔 간호중재를 제공하도록 할 수 있기 때문이다.

연구 목적

본 연구는 노인의 식후저혈압을 관리할 수 있는 효과적인 중재 방안을 찾기 위해 식후저혈압의 발생 위험이 있는 노인들에게 식사 전에 물을 섭취시키는 것이 식후 혈압하강에 어떤 영향을 미치는지를 파악하고자 시도되었다. 이를 위한 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 식후저혈압 위험 노인의 식전 물 섭취가 식후 수축기혈압에 미치는 효과를 파악한다.
- 식후저혈압 위험 노인의 식전 물 섭취가 식후 이완기혈압에 미치는 효과를 파악한다.
- 식후저혈압 위험 노인의 식전 물 섭취가 식후 맥박 수에 미치는 효과를 파악한다.

연구 방법

연구 설계

대조중재(식사만 함)와 실험중재(식전 물 섭취 후 식사함)간의 효과 차이 검정을 위해 피험자 내 반복측정 설계(Within subject repeated measures design)를 적용하였다. 선행 연구(Son & Lee, 2009)에서는 연령, 식전 수축기혈압, 심혈관계 질환 등이 식후저혈압의 발생 위험요인으로 밝혀졌다. 따라서 피험자 내 반복측정 설계는 연구참여자가 대조중재와 실험중재 모두에 참여하여 자신이 대조군이 되어 개인차의 영향을 완전히 제거함으로써 검정력을 높일 수 있으므로 본 연구에서 채택하였다.

연구 대상자

노인의 식후저혈압 발생 실태를 조사하기위해 수행된 선행 연구(Son & Lee, 2009)는 일 복지관에서 점심식사를 하는 재가노인과 일 양로원 거주노인 162명을 대상으로 수행되었다. 이 연구에서 식전의 기준 수축기혈압에 비해 식후혈압이 15mmHg 이상 하강하여 식후저혈압 발생 위험이 있는 노인이 본 연구의 1차 선정대상이 되었으며, 2차 선정조건은 다음과 같다. 65세 이상의 노인으로, 면담내용을 이해하고 답할 수 있으며, 일상활동이 가능하고, 식탁의자에 앉아 일반식 식사를 하며 식사를 마친 후 90분까지 의자에 앉아 좌위를 유지할 수 있는 노인이다. 제외 조건은 양로원과 복지관에 근무하는 담당간호사와 함께 노인들의 병력을 점검하여 1개월 내에 급성질환으로 병원에 입원한 경력이 있는 노인, 심장질환과 요로계 질환 병력을 지닌 노인, 흡연을 하는 노인이었다. 또한 물 섭취가 대상자의 혈압에 미치는 영향을 고려하여 식전 기준 수축기혈압이 140mmHg 이상으로 측정되었던 노인들도 제외하였다.

표본수를 산출하기위해 G*Power 3.1.2 프로그램을 이용하였다. 두 가지 중재의 반복측정 시에는 중간 효과크기, 유의수준 $\alpha=.05$ 에서 검정력 .80을 얻기 위해서 필요한 대상자는 28명이었다. 선정 및 제외 조건에 부합하면서 연구 참여에 동의한 노인은 총 29명이었으므로 충분한 검정력을 가지고 있다고 판단되어 연구를 진행하였다.

연구 도구

● 수은혈압계

혈압은 측정범위가 0-260mmHg이고 ±2mmHg의 정밀도를 가진 수은주 혈압계(Baumanometer 0320NL, W. A. Baum Co., U.S.A.)를 이용하였고, 제조사의 매뉴얼에 의거한 측정방법을 따랐다. 컵 크기는 성인 상박에 적용하기 위해 성인용(팔둘

레 25cm-35cm)을 이용하였다. 참여노인을 의자에 앉힌 후 최소한 5분 이상 안정시키고, 팔은 식탁 위에 편안하게 놓게 하여 상완동맥이 심장과 같은 높이에 위치하게 하였다. 커프는 하단을 상완동맥 박동지점으로부터 어깨 쪽으로 1인치 올라간 위치에서 팔 둘레에 맞게 돌려 감았다. 수은주가 상완맥박이 소실되는 점에서 20내지 30mmHg 더 올라가도록 공기를 넣고, 초당 2내지 3mmHg의 속도로 수은주를 내리면서 Korotkoff 음을 듣고, 이 소리가 시작되는 점을 수축기혈압으로, 끝나는 점을 이완기혈압으로 읽었다.

대조중재와 실험중재

● 대조중재(control intervention): 식사

대조중재는 평소와 같이 일반 식사를 하는 것이다. 식사만 하는 대조중재와 식사 전에 물을 섭취하는 실험중재 양 일간의 식단과 식사량이 동일하도록 하기 위하여 식단은 각 기관의 영양사의 협조를 미리 구하여, 밥과 국을 주 식단으로 하고 반찬으로 사용된 재료는 조금 차이가 있더라도 식품군 구성은 차이가 나지 않도록 준비하였다. 식사량이 같도록 하기 위해 첫 날 식사 시에 섭취한 밥과 국의 량을 전자저울로 각각 측정하였고, 측정된 밥 량과 국 량을 다음 날 식사 시에도 동량으로 제공하였다. 윤리적 고려에 따라 노인들에게 제공된 모든 량을 섭취하기를 강요하지 않도록 하였으나, 제공된 식사량을 모두 섭취하지 못한 노인은 없었다.

● 실험중재(experimental intervention): 물 섭취+식사

실험중재에서는 실온의 생수 400mL를 식사하기 직전 5분 전에 걸쳐 천천히 마시도록 하였다. 물 섭취시기를 식사 직전으로 한 것은 물의 혈압상승 효과는 물 섭취 후 약 20분부터 30분에서 최대 효과가 발생하고(Deguchi et al., 2007), 노인의 식후저혈압은 식사 직후에서부터 발생하였으므로(Son & Lee, 2009), 혈압하강 시점에 맞추어 물 섭취 효과가 나타나도록 하기 위해서이다. 또한 Schroeder 등(2002)도 물은 혈압하강이 일어나는 사건(본 연구에서는 식사)이 시작되기 전에 섭취해야 한다고 권고하였다.

본 연구에서 물의 량을 400mL로 정한 것은 선행 연구에서 물의 혈압상승 효과가 나타난 물 섭취량은 성인 자율신경부전 환자들에게서 최소 350mL에서 480mL, 또는 최대 600mL로 물 량이 많을수록 효과가 큰 것으로 나타났던 결과(Jordan et al., 2000; Shannon et al., 2002; Young & Mathias, 2004)를 근거로 하였다. 예비조사에서 노인 3명에게 실온의 생수 500mL를 제공하고 5분 동안 마실 수 있는 량을 측정하였다. 그 결과 1명은 모두 다 마셨고 2명은 각각 60mL와 100mL를 남겨 평균 음용량은 446mL 이었다. 본 연구 대상자가 노인임

으로 최소량인 400mL가 불편감없이 안전하게 마실 수 있는 양으로 보아 이를 섭취량으로 정하였다.

노인이 섭취하는 물의 온도가 혈압의 변화에 미칠 가능성이 있다고 보았지만, Jordan 등(2000)의 연구에서 물 온도 9℃의 찬 물이나 25℃의 실온의 물을 섭취하게 하였을 때 혈압의 차이는 없었다고 보고하였다. 선행연구들에서 물의 온도에 따른 혈압의 변화 가능성을 최대한 줄이기 위하여 대부분 실험 환경의 실온을 23-24±3℃로 하고 물 온도도 실온(Cariga & Mathias, 2001; Young & Mathias, 2004)으로 하였으므로, 본 연구도 이를 준수하였다.

연구 진행 절차

● 조사자 준비

조사자는 간호대학생 7명으로 활력징후 측정에 대한 이론과 실습을 마쳤고, 노인 활력징후 측정 경험이 있는 자로 하였다. 측정 훈련은 혈압측정 방법에 따라 연습하게 하고 익숙해질수록 수은주를 빨리 내리기 쉬운 점을 감안하여 혈압계의 수은주는 초당 2-3mmHg를 내리면서 눈높이에서 눈금을 읽어서 계측 상의 오차가 생기지 않도록 교육하였다. 실험을 시작하기 전에 측정정확도를 조사하였다. 정확한 혈압 값을 읽는지를 측정하기 위한 도구로 활력징후 시뮬레이션 모듈 Vital Sim이 장착된 Nursing Anne (325-00001, Laerdal, Norway)을 사용하였다. Vital Sim에 조사자가 모르는 임의의 혈압과 맥박을 설정한 후 Nursing Anne의 상완에서 측정하고 기록하게 하였다. 모든 조사자는 3회씩 테스트를 받았고, 조사자 7명의 측정 정확도가 ±2mmHg 오차 범위에서 100.0%임을 확인한 뒤 연구에 참여시켰다.

● 실험장소 준비

복지관에서 점심식사를 하는 재가노인들에 대한 실험 진행은 학교 세미나실을 이용하여 이루어졌다. 식탁과 의자 외에 식사에 필요한 편의물품을 구비하였고, 무료함을 달랠 수 있도록 TV나 비디오를 시청할 수 있도록 하여 식사하기에 편안한 분위기를 조성하였다. 점심식사는 학교 식당에서 마련된 음식을 세미나실에서 식사하도록 준비하였다. 양로원 노인들은 평소에 식사를 하는 장소인 양로원의 식당에서 실험을 진행하였다. 각 실험 장소의 온도는 24±2℃가 유지되도록 하였다.

● 대상자 준비

실험에 참여하기로 약속한 노인은 실험 전 날부터 실험이 진행되는 동안 카페인 함유음료(커피, 녹차, 박카스, 초콜릿, 콜라, 허브차)를 금하고 담배를 피우거나 술을 마시지 않도록 하였다. 실험에 참여하는 동안 아침 식사와 개인의 상용 약은

평소와 같이 복용하도록 하였다. 항고혈압제를 복용하는 고혈압노인으로서 식후저혈압이 발생하여 참여한 노인이 12명이 있었다. 고혈압노인이 복용하는 항고혈압제는 이미 장기간 노인의 평소 혈압을 형성하는 요인으로 작용하고 있으므로 노인의 평상시와 같은 조건을 유지하기 위해 그대로 복용하게 하였다.

● 자료수집 절차

본 연구는 대구 C대학병원 생명의학연구윤리심의위원회(IRB)의 승인을 받은 후 시행되었다[대가의(임위) 07-233]. 선정 대상에 해당하는 노인들을 개별적으로 접촉하여 먼저 연구 목적과 절차 및 방법에 대해 설명하였다. 그리고 본인이 희망하면 언제든지 연구 참여를 중단할 수 있다는 것을 알려 주었으며 연구참여동의서에도 이를 명시하고 서명을 받았다.

참여노인은 이들 간 실험에 참여하였고, 반복측정에 따른 이월효과를 배제하기 위해 실험순서는 교차계획법에 따라 대조중재 후 실험중재를 실시하는 순서와 실험중재 후 대조중재를 실시하는 순서 두 가지 중 한 군데에 무작위로 배정되었다. 실험은 점심식사 시간을 이용하여 실시하였다. 참여노인 1명 당 조사원 1명이 배정되어 자료수집이 이루어졌다.

식사만 하는 대조중재 시에는 식사 시작 전에 의자에 앉아 최소 5분 이상 안정을 취한 후 혈압과 맥박을 2분 간격으로 두 번 측정하여 평균한 값을 기준혈압으로 하였다. 맥박은 혈압측정에 이어 요골맥박을 1분간 측정한 값으로 하였다. 식후 혈압과 맥박은 식사를 마친 직후부터 측정하기 시작하여 15분 간격으로 식후 90분까지 7회 측정하였다. 자세는 의자에 앉은 자세를 유지하게 하였다.

실험중재에 해당하는 경우는 노인이 식당 의자에 앉아 5분 이상 안정을 취하게 한 후에 기준혈압과 맥박을 2회 측정하고 난 뒤, 미리 실온으로 준비된 생수를 5분에 걸쳐 마시게 하였다. 이후 조사원이 노인들에게 식사를 제공하였고, 식사를 마친 직후부터 식후 혈압과 맥박을 측정하였고 90분까지 앉은 자세를 유지하게 하였다.

자료수집 종료 결과, 실험중재에서 물 400mL를 모두 마시지 않은 노인이 세 명 있었고, 한 명은 실험중재 시 식사를 밥 대신 죽으로 하여, 실험 조건을 동일하게 유지하지 못한 노인이 모두 4명 발생하였으므로 자료 분석에서 제외하였다(탈락률 13.8%). 따라서 최종 참여노인은 25명이었고, 이 자료로 분석한 연구결과의 검정력은 0.76이었다.

● 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS Ver 14.0을 이용하여 분석하였다. 참여노인들의 일반적 특성과 외생변수들에 대한 조사는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다. 기준혈압과 맥박의 동

질성 검정은 t-test로 검정하였다.

중재 효과 검정은 시간 경과에 따른 종속변수 변화의 차이를 중재군 간 비교하는 것이 목적이므로 반복측정 분산분석법(repeated measures ANOVA)으로 검정하였다. 중재군 간의 차이 검정은 각 측정시점을 고정하고 두 중재군 간 평균 차이를 t-test로 분석하였으며, 또한 각 중재군 내에서 시간의 경과에 따른 변화가 유의한 경우에는 식전 기준혈압/맥박과 식후 각 시점 간의 평균 차이를 짝비교에 의해 검정하고 Bonferroni 방법으로 p값을 보정하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성

본 연구 참여노인 25명은 재가 노인이 11명(44.0%)이었고, 양로원 노인은 14명(52.0%)이었다. 남자가 4명(16.0%), 여자가 21명(84.0%)이었고, 평균 연령은 79.4세이었다. 키는 평균 147.5cm이었고, 체중은 평균 51.4Kg, 체질량지수는 평균

Table 1. Demographics of Participants (N=25)

Characteristics	Frequency	%	Mean (SD)
Residence	Community	11	44.0
	Nursing home	14	52.0
Gender	Male	4	16.0
	Female	21	84.0
Age (years)	65-74	3	12.0
	75-84	14	56.0
	≥85	8	32.0
Height (cm)	140-149	16	64.0
	150-159	6	24.0
	160-169	3	12.0
Weight (Kg)	40-49	11	44.0
	50-59	9	46.0
	60-69	3	12.0
	70-79	2	8.0
BMI (Kg/m ²)	≤18.4	3	12.0
	18.5-22.9	9	36.0
	23.0-24.9	5	20.0
	≥25.0	8	32.0
Disease*	Hypertension	12	48.0
	Endocrine	3	12.0
	Musculoskeletal	11	44.0
	Nervous	2	8.0
	Digestive	6	24.0
Medication*	Antihypertensive	12	48.0
	Hypoglycemic	3	12.0
	Digestive	5	20.0
	Musculoskeletal	7	28.0
Meal	Rice (g)		163.7 (22.4)
	Soup (mL)		172.0 (56.7)

*=Multiple response; BMI=Body mass index.

23.4Kg/m²이었다. 참여노인들이 가진 만성질환은 고혈압 노인이 12명(48.0%)이었고, 다음은 근골격계질환 11명(44.0%), 내분비 질환(당뇨) 3명(12.0%)이었다. 노인들이 평소 복용 중인 약은 항고혈압제 12명(48.0%), 근골격계 질환 관련제 7명(28.0%), 그 외 소화제를 5명(20.0%)이 복용하고 있었다. 참여노인들의 식사 시 섭취한 밥 량은 평균 163.7±22.4g이었고, 국의 량은 평균 172.0±56.7mL이었다(Table 1).

기준혈압과 맥박의 동질성 검증

교차계획법을 사용하였지만, 우연에 의한 식전 기준혈압과 맥박 수가 대조중재와 실험중재 간에 차이가 있는지 확인하기 위해 동질성 검증을 수행하였다. 수축기혈압은 대조중재 일에는 121.8±12.4mmHg와 실험중재 일에는 123.2±17.7mmHg로 차이가 없었다($t=.33, p=.745$). 이완기혈압은 각각 67.2±8.3mmHg

와 68.7±7.7mmHg로 차이가 없었다($t=.76, p=.451$). 맥박 수도 실험중재 일에는 72.9±7.1회/분, 대조중재 일에는 73.3±7.8회/분으로 차이가 없었다($t=.56, p=.581$)(Table 2). 따라서 두 중재 간에 참여노인의 기준 수축기혈압과 이완기혈압, 그리고 맥박 수는 동질한 것으로 나타났다.

식전 물 섭취가 수축기혈압에 미치는 효과

식사만 하는 대조중재, 식전 물 400mL를 섭취한 후 식사를 한 실험중재에 따른 식후 수축기혈압 변화 양상은 Table 3과 같고 Figure 1-A로 나타내었다. 수축기혈압은 시간 경과와 중재 간의 교호작용이 유의하게 나타났다($F=5.02, p<.001$). 중재 간에도 유의한 차가 있는 것으로 나타났으며($F=10.31, p=.004$), 시간 경과에 따라서도 유의한 차이가 나타났다($F=15.80, p=.001$).

수축기혈압 변화양상을 각 중재 별로 시간 경과에 따라 살펴보면, 대조중재에서는 식전 기준혈압이 121.8±12.4mmHg이었는데 식사 직후 117.2±14.9mmHg로 4.6±6.1mmHg의 차로 유의하게 하강하였다($t=3.82, p=.007$). 식후 15분에는 식전보다 9.4±8.9mmHg 하강하여 유의하였으며($t=5.35, p<.001$), 가장 많이 하강한 시점은 식후 45분으로 식전에 비해 16.7±7.0mmHg가 하강하였다($t=11.92, p<.001$). 이후 하강 폭은 점차 줄어들었으나 90분까지 지속적으로 식전보다 유의하게 낮은 수축기혈압을 나타내었다. 이에 비해 물 섭취 중재에서 수축기혈압

Table 2. Homogeneity Test of Baseline SBP, DBP, and HR (n=25)

Variables	Meal only (Control)	Water before meal (Experiment)	t	p
	Mean±SD	Mean±SD		
SBP (mmHg)	121.8±12.4	123.2±17.7	.33	.745
DBP (mmHg)	67.2± 8.3	68.7± 7.7	.76	.451
HR (BPM)	72.9± 7.1	73.3± 7.8	.56	.581

SBP=Systolic blood pressure; DBP=Diastolic blood pressure; HR=Heart rate; BPM=Beats per minute.

Table 3. Effect of Water Drinking before Meal on SBP, DBP, and Heart Rate (N=25)

Variable	Intervention	After meal (min)								Source	F	p
		Baseline	0	15	30	45	60	75	90			
		Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)			
SBP (mmHg)	Meal only	121.8 (12.4)	117.2** (14.9)	112.4*** (16.4)	108.1*** (15.1)	105.1*** (12.6)	106.8*** (13.7)	108.3*** (12.5)	112.2*** (14.4)	Interv T	10.31 15.80	.004 .001
	Water+meal	123.2 (17.7)	124.0 (19.7)	119.5 (16.9)	117.8* (17.7)	119.0 (19.8)	118.4 (18.5)	121.5 (19.9)	120.4 (18.2)			
	t†				2.08		2.98	2.51	2.82			
	p				.043		.005	.016	.007			
DBP (mmHg)	Meal only	67.2 (8.3)	64.2 (8.7)	61.6*** (7.7)	62.2*** (9.7)	61.6*** (7.6)	63.0 (9.1)	62.1*** (8.1)	63.3 (8.9)	Interv T	12.32 5.59	.002 <.001
	Water+meal	68.7 (7.7)	68.5 (7.6)	66.6 (6.9)	66.3 (7.8)	66.8 (7.9)	65.8** (7.3)	67.0 (9.1)	68.8 (9.5)			
	t†				2.43		2.37	2.09				
	p				.019		.022	.042				
HR (BPM)	Meal only	72.9 (7.1)	76.0 (9.5)	75.0 (10.2)	75.4 (10.7)	74.1 (9.3)	74.5 (10.1)	72.8 (9.9)	73.0 (10.5)	Interv T	.26 2.27	.616 .031
	Water+meal	73.3 (7.8)	74.6 (8.9)	73.9 (9.5)	74.6 (9.9)	73.6 (10.2)	73.4 (10.2)	73.8 (10.8)	73.6 (9.3)			
	t†				2.08		2.98	2.51	2.82			
	p				.043		.005	.016	.007			

*=p<.05, **=p<.01, ***=p<.001 (Comparison between before meal and each time point by paired-t test after Bonferroni adjustment); † =Comparison between intervention groups by t-test at each time point; SBP=Systolic blood pressure; DBP=Diastolic blood pressure; HR=Heart rate; BPM=Beat per minute; Interv=Intervention; T=Time; Cont=Control intervention; Exp=Experiment intervention.

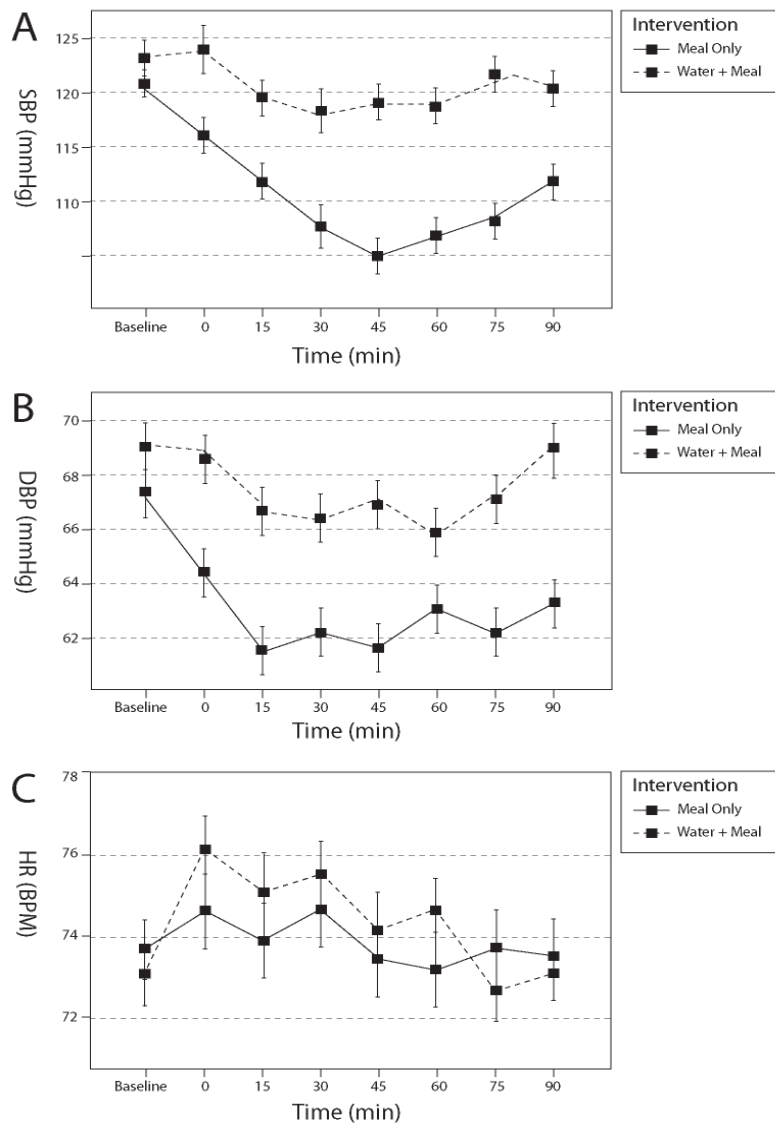
은 식사 직후와 식후 15분에는 기준혈압에 비해 유의한 하강이 일어나지 않았다. 식후 30분에서만 식전보다 $5.4 \pm 6.8 \text{ mmHg}$ 가 낮아져 유의한 차이를 보였고($t=3.96, p=.007$), 나머지 시점에서 모두 식전보다 낮긴 하였지만 유의한 차이가 없었다.

두 중재 간의 수축기혈압 차이를 고정된 시점에서 서로 비교하였다. 수축기혈압은 식후 30분부터 식후 75분까지 두 중재 간에 통계적 유의한 차이가 있었다. 식후 30분에는 대조중재에서는 수축기혈압이 $108.1 \pm 15.1 \text{ mmHg}$ 인 것에 비해 물 섭취 중재 시에는 $117.8 \pm 17.7 \text{ mmHg}$ 로 나타나 평균 차이는 $9.7 \pm 4.6 \text{ mmHg}$ 로 더 높았고 통계적으로 유의하였다($F=2.08, p=.043$). 식후 45분에는 대조중재에서는 $105.1 \pm 12.6 \text{ mmHg}$, 물 섭

취 중재에서는 $119.0 \pm 19.8 \text{ mmHg}$ 로 나타나 평균 차이가 $13.9 \pm 4.7 \text{ mmHg}$ 여서 모든 시점 가운데 가장 큰 차이가 났다($F=2.98, p=.005$). 이후 60분과 75분에서도 평균 차이는 줄었지만 역시 유의한 차이가 났다($t=2.51, p=.016; t=2.82, p=.007$)

식전 물 섭취가 이완기혈압에 미치는 효과

이완기혈압의 변화는 중재와 시간의 경과에 따른 교호작용은 나타나지 않았다($F=1.55, p=.153$). 그러나 이완기혈압은 주효과인 중재효과는 유의하게 나타났으며($F=12.32, p=.002$), 시간에 따라서도 유의한 차이가 나타났다($F=5.59, p<.001$).



A=Change of systolic blood pressure; B=Change of diastolic blood pressure; C=Change of heart rate; BPM=Beat per minute.

Figure 1. Change of SBP, DBP, and HR after meal

먼저 중재 별로 시간 경과에 따른 이완기혈압의 변화양상을 살펴보면, 대조중재에서는 식전 이완기혈압은 67.2±8.3mmHg였고, 식후 15분부터 45분까지 모두 유의하게 하강한 것이 관찰되었다. 식후 15분에는 기준혈압보다 5.6±5.5mmHg가 떨어졌고($p<.001$), 가장 크게 떨어진 시점은 45분으로 식전 이완기혈압보다 5.7±5.9mmHg 더 낮았다($p<.001$). 그리고 식후 75분에서도 식전보다 평균 5.1±7.3mmHg 유의하게 낮았고($t=3.50, p=.014$), 90분에서는 식전과 차이가 없었다. 이에 비해 식전 물 섭취 중재에서 이완기혈압은 68.7±7.7mmHg였는데 45분까지는 식전과 차이를 보이지 않다가 식후 60분에서만 65.8±7.3mmHg로 2.9±4.1mmHg가 유의하게 낮아진 것으로 나타났다($t=3.52, p=.014$), 이후 75분과 90분 시점에서 식전 기준혈압과 유의한 차이가 없었다.

시점을 고정하고 두 중재 간 이완기혈압의 차이를 비교한 결과, 이완기혈압은 15분, 45분, 그리고 90분 시점에서 유의한 차이가 나타났다. 식후 15분에 물 섭취 중재의 이완기혈압은 66.6±6.9mmHg로 대조중재의 61.6±7.6mmHg보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.43, p=.019$). 식후 45분에는 물 섭취 중재의 이완기혈압은 66.8±7.9mmHg로 대조중재의 61.6±7.6mmHg보다 5.2±2.2mmHg의 평균차로 더 높아 두 중재 간에는 유의한 차가 있었다($t=2.37, p=.022$). 식후 90분에도 물 섭취 중재의 이완기혈압은 68.8±9.5mmHg로 대조중재의 63.3±8.9mmHg보다 5.5±2.6mmHg로 더 높아 두 중재 간에는 유의한 차이가 발생하였다($t=2.09, p=.042$)(Table 3, Figure 1-B).

식전 물 섭취가 맥박 수에 미치는 효과

맥박 수는 중재효과와 교호작용이 나타나지 않았다($F=.26, p=.616; F=1.01, p=.430$). 그러나 시간에 따른 차이는 유의하게 나타났다($F=2.27, p=.031$). 식전 기준 맥박 수와 식후 각 시점의 맥박 수의 차이는, 대조중재에서 식전 72.9±7.1mmHg에서 식사 직후 76.0±9.5mmHg로 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었으며, 이후 시점에서도 차이가 없었다. 식후 각 시점의 맥박 수는 중재에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 3, Figure 1-C).

논 의

본 연구 결과 식후저혈압 위험 노인이 식전에 400mL의 물을 마신 것은 식후 혈압하강 기간과 하강 정도를 줄이는 효과를 나타내었다. 이러한 물 섭취의 혈압상승 효과는 건강한 청년들(Jordan et al., 2000; Kawaguchi et al., 2002)과 평균 56.2세의 건강한 성인에서는(Hodgson, Puddey, Burke, Beilin, & Jordan, 1999) 나타나지 않았던 것이다. 물 섭취에 의한 혈

압상승의 기전은 위 팽만이 교감신경반사를 초래하여 노에피네프린 같은 신경호르몬이 분비되도록 자극함으로써 교감신경계를 활성화시키고 말초혈관 수축을 유발하기 때문에 나타난다(Jordan et al., 2000; Schroeder et al., 2002). 정상 성인에서는 물 섭취 후 장딴지혈관 저항이 증가하고 혈장 노아드레날린은 증가되는 것이 관찰되었지만 혈압의 변화는 나타나지 않았는데, 이는 정상 성인에서는 물 섭취에 따른 교감신경계 활성화로 말초혈관의 긴장도가 변하더라도 심박출량이 감소하거나 다른 혈관에서 보상작용이 일어남으로 인해 혈압의 변화는 나타나지 않기 때문이다(Scott, Greenwood, Gilbey, Stoker, & Mary, 2001). 그러나 노인들에서는 물 섭취와 관련하여 작동되어야 할 보상작용들이 노화로 인해 손상되었기 때문에 물 섭취에 따른 혈압상승 효과가 나타나게 된다(Kawaguchi et al., 2002; Jordan et al., 2000; Schroeder et al., 2002).

선행연구들은 물 섭취가 자율신경부전 환자의 기립성 저혈압을 완화시키는 데 효과적이라고 하였다. 18명의 자율신경부전 환자에서 480mL의 물 섭취 후 35분이 경과되자 수축기혈압은 11±2.4mmHg 상승하였고(Jordan, Shannon, Grogan, Biaggioni, & Robertson, 1999), 14명의 자율신경부전환자에서 480mL의 물을 섭취한지 15분 후에는 수축기혈압/이완기혈압이 12/7mmHg, 35분 후에는 23/11mmHg 상승하였다(Young & Mathias, 2004). Jordan 등(2000)의 연구에서도 자율신경부전 대상자에서 물 480mL 섭취는 혈압을 37±7mmHg 상승시켰으며, Shannon 등(2002)도 480mL 물 섭취가 21±26/8±8mmHg의 혈압상승 효과를 가져왔다고 보고하였다.

이와 같은 선행연구 결과들과 비교할 때, 노인들에서 식전 물 섭취는 식사만 한 경우보다 수축기혈압/이완기혈압이 13.9±4.7/5.3±2.2mmHg (45분 시점) 더 높게 나타나 혈압상승 효과가 있었지만 자율신경부전 환자들에서보다는 적었다. 이처럼 물의 혈압상승 효과에서 차이가 나는 것은 자율신경부전 환자의 경우 압반사(Baroreflex) 보상기능 장애가 있고 노에피네프린 분비능력이 떨어짐으로써 상대적으로 노에피네프린이 약간만 변화해도 민감하게 반응하여 물 섭취의 영향을 크게 받는다는 점을(Jordan et al., 2000) 고려할 때, 참여노인의 노화에 따른 자율신경계 기능의 장애(Jansen & Lipsitz, 1995) 정도가 자율신경부전 환자와 차이가 나기 때문인 것으로 볼 수 있다.

다른 요인으로는 선행 연구에서 물 섭취량을 대부분 480mL로 하였던 것에 비해 본 연구의 물 섭취량이 400mL로 적었던 것도 혈압상승이 크지 않았던 원인이 될 수 있을 것이다. 선행연구에서는 물의 섭취량이 많을수록 혈압상승 효과도 크게 나타났는데, Jordan 등(2000)은 480mL의 물은 240mL보다 혈압상승 정도가 더 컸다고 보고하였다. 그리고 글루코스가 함유된 물 200mL를 섭취하였을 때 혈압상승 효과가 유의하

지 않았으나, 동일한 글루코즈 농도의 물 600mL 섭취 후에는 유의한 혈압상승 작용이 나타났다(Jones et al., 2005). 이 결과들로부터 노인에서 더 큰 식후 혈압상승 효과를 얻기 위해서는 더 많은 양의 물을 섭취해야 한다고 볼 수 있다.

그리고 본 연구 참여노인들에서 식전 400mL의 물 섭취가 $13.9 \pm 4.7/5.2 \pm 2.2$ mmHg의 수축기/이완기혈압 상승 효과(pressor effect)를 나타내었지만, 식사만 했을 때 수축기혈압 하강이 16.7 ± 7.0 mmHg이었던 것에 비해 낮아서 여전히 유의한 수축기혈압 하강 시점이 나타났고, 선행연구의 양로원 노인에서 수축기혈압 하강이 17.9 ± 15.5 mmHg였던(Vaitkevicius et al., 1991) 것보다 낮은 수치여서, 400mL의 식전 물 섭취는 식후 저혈압 위험 노인의 식후 혈압을 식후 90분간 식전 수준으로 유지하는 충분한 조절효과를 가져오기에는 부족했던 것으로 볼 수 있다.

비록 본 연구에서는 수축기혈압이 140mmHg가 넘는 노인은 제외하였지만 노인에서는 식전 수축기혈압이 높을수록 혈압하강도 크고, 고혈압 노인의 67.6%에서 수축기혈압이 20mmHg 이상 하강하는 식후저혈압이 발생하였다(Grodzicki et al., 1998). 우리나라 노인 인구의 절반 이상이 고혈압인이고(National Hypertension Center, 2009), 항고혈압제를 복용하고 있지만 여전히 식후저혈압은 발생하고 있다(Son & Lee, 2009). 고혈압노인에게는 혈압상승제와 같은 약물로 혈압하강을 조절할 수 없으므로 더욱 물 섭취와 같은 보조중재를 통한 식후 혈압조절이 요구된다고 할 수 있다. 따라서 노인의 식후저혈압을 충분히 조절하는 동시에 과도한 혈압상승도 초래되지 않는 적정 물 섭취량을 찾기 위한 반복연구가 이루어져야 할 것이다. 그렇지만 본 연구 참여노인 중 3명(10%)은 물을 다 마시지 못하였다. 식습관과 관련한 기호를 노인에서는 바꾸기 어려운 점을 고려할 때, 이와 같은 노인들에게는 물 양을 적게 하는 대신 이를 보완할 수 있는 대안의 중재가 모색되어야 할 것이다.

두 중재군 간에 수축기혈압이 유의한 차가 나타난 시점을 물 섭취의 혈압상승 효과가 지속되고 있는 시점으로 추정할 때, 식후 30분에서 최대 효과를 나타내어 식후 75분까지 지속된 것으로 볼 수 있다. 이는 Jordan 등(2000)이 물 섭취 후 혈압상승 작용은 5분 이내에 일어나기 시작하여 35분에 최대효과를 나타내고 60분까지 지속한다고 했던 보고와 일치하였다. 그런데 노인에서 식후 혈압하강은 빠르기는 식사 직후부터 시작하여 식후 45분을 전후한 30분에서 60분까지가 가장 크게 하강하는 시점이었다(Son & Lee, 2009). 따라서 식전 물 섭취에 따른 혈압상승 시기와 혈압상승의 지속시간이 노인의 식후 혈압하강 시점과 거의 일치하고 있어서 물 섭취는 노인의 혈압하강을 조절하기 위한 간호중재로서 실무에 적용하기에 적합한 중재라고 할 수 있다. 또한 이러한 물의 작용 때문

에 연구자들은 혈압하강 상황 발생 전, 즉 식사를 하기 전에 물을 섭취할 것을 권고하고 있다(Schroeder et al., 2002). 그러나 일반적으로 식사 후에 물을 마시는 습관이 있는 노인도 많아서 식후에 물을 섭취하는 것이 식후 혈압 변화에 어떤 영향을 미치는지에 대한 정보는 없어 후후 비교연구가 필요하다.

본 연구에서 물 섭취는 노인들의 맥박 수의 변화에는 유의한 영향을 미치지 않았는데, Jordan 등(2000) 및 Schroeder 등(2002)의 자율신경부전 환자들을 대상으로 한 연구에서도 같은 결과가 보고되었다. 노인에서 물 섭취 후에 맥박 수가 유의한 변화가 나타나지 않는 기전은 명확하게 밝혀지지는 않았지만 혈압 변화에 대한 압박사(baroreflex) 보상반응의 노화에 따른 장애 때문이라고 설명된다(Ryan, Goldberger, Rythazer, Meitus, & Lipsitz, 1992). 또한 Cariga와 Mathias (2001), 그리고 Young과 Mathias (2004)의 연구에서는 물 섭취로 인한 혈압의 상승에도 불구하고 구혈률, 일회박동량, 심박출량에는 변화가 없었다고 보고하였다. 이를 통해 물 섭취가 자율신경부전 환자에서와 마찬가지로 노인에게서도 단기적 혈압상승 작용은 나타내지만 심장의 혈액학적 상태의 큰 변화를 초래하지는 않을 것으로 볼 수 있다. 따라서 식후저혈압을 경험하는 노인들에게는 식전 물 섭취는 혈압하강을 줄이는 효과는 빠르면서 부작용이 거의 없고 경제적인 중재방법으로서 추천될 수 있을 것이다.

노인의 대부분에서 정도의 차이는 있지만 식후 혈압하강이 발생하고 있다(Kawaguchi et al., 2002). 물 섭취에 따라 식후 혈압하강이 줄어들었으므로 노인의 식후저혈압과 관련된 낙상이나 실신 등(Aronow & Ahn, 1997; Couteur et al., 2003)의 문제를 조절할 수 있게 할 것이다. 또한 혈압하강에 의해 보이지 않게 진행되는 뇌허혈로 인한 뇌혈관 장애(Kohara et al., 1999; Yokota, Kamata, & Mitani, 1997)뿐만 아니라 모든 노인 사망의 예측요인이 되는 식후저혈압(Fisher et al., 2005)을 예방하게 됨으로써 노인의 건강을 보존하며 노인의 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이다.

물 섭취를 간호중재로 노인들에게 적용하기 위해서는 개별 노인의 혈압하강 정도에 대한 정확한 진단이 전제되어야 한다. 이것은 적어도 식후 2시간 동안의 혈압변동을 측정해야만 확인할 수 있으므로 간호사의 혈압측정에 대한 특별한 관심과 역할이 중요하다고 하겠다.

본 연구는 간호실무에서 주목하지 않았던 문제인 노인의 식후저혈압 발생을 확인하고, 이를 예방하기위한 중재방안을 모색하였다는 점에서 의의가 있다. 또한 간호사의 주된 업무인 활력징후 모니터링에서 노인은 성인과는 다른 관점에서 혈압을 사정해야 할 필요성을 제시하였다는 점에서 의미가 있다. 그리고 개인의 신체건강 상태에 따라 차이가 발생하고

다양한 내외적 요인의 영향을 받을 수 있는 생리적 변수인 혈압을 피험자 내 반복측정을 통해 실험과 대조 증체에 모두 노출되게 함으로써 개인 간의 차에 의한 영향을 최대한 통제하여 연구결과의 신뢰도와 타당성을 높이고자(Kepel & Wickens, 2004) 노력하였다. 본 연구의 제한점은 점심식사에서만 실험의 효과를 측정하였으므로 혈압하강 정도가 다른 아침과 저녁 식사(Vloet, Smits, & Jansen, 2003)까지 연구결과를 적용하여 해석하기에는 무리가 있다는 것이다.

결론 및 제언

식후저혈압 발생의 위험이 있는 25명의 노인에게 물 섭취가 혈압하강을 예방하는 데 어떠한 효과를 나타내는지 피험자 내 반복측정 설계를 통해 검증하였다. 식사만 했을 때는 식후 90분간 수축기/이완기혈압이 식전보다 낮은 시점이 7회/4회에서 나타났지만, 식전에 실온의 물 400mL를 섭취하게 했을 때는 1회/1회로 혈압하강 시점이 줄어들었다. 물 섭취는 식후 수축기/이완기혈압을 평균 13.9±4.7/5.2±2.2mmHg 상승시키는 효과가 있었다. 물 섭취는 맥박 수의 식후 변화에는 영향을 미치지 않았다.

따라서 식후 혈압하강 정도를 줄이거나 예방하기 위한 간호중재로서 개별 노인의 혈압하강 정도에 적합한 적정량의 물을 식전에 섭취하도록 권장하여야 할 필요가 있다. 추후연구를 통해 노인들이 마시기 수월하면서도 식후저혈압을 예방할 수 있는 적절한 물 섭취량이나 섭취시기에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다. 식후저혈압 발생 노인에 대해서는 식전 물 섭취를 활용한 자가간호를 할 수 있도록 교육이 이루어져야 한다.

아직까지 간호학 교과서에서 노인의 식후저혈압에 대한 언급은 찾아볼 수 없다. 따라서 노인의 식후 혈압하강 실태에 대한 보다 광범위한 조사와 함께 식후저혈압의 발생을 예방하기 위한 다양한 간호중재 방법이 탐색되고 연구되어야 하며, 이러한 연구결과들이 노인 간호실무와 교육의 근거를 이루어야 할 것이다.

References

Aronow, W. S., & Ahn, C. (1997). Association of postprandial hypotension with incidence of falls, syncope, coronary events, stroke, and total mortality at 29-month follow-up in 499 older nursing home residents. *Journal of the American Geriatrics Society, 45*(9), 1051-1053.

Cariga, P., & Mathias, C. J. (2001). Haemodynamics of the pressor effect of oral water in human sympathetic denervation due to autonomic failure. *Clinical Science, 101*,

313-319.

Couteur, D. G. L., Fisher, A. A., Davis, M. W., & McLean, A. J. (2003). Postprandial systolic blood pressure responses older people in residential care: Association with risk of falling. *Gerontology, 49*, 260-264.

Deguchi, K., Ikeda, K., Saaki, I., Shimamura, M., Urai, Y., Tsukaguchi, M., et al. (2007). Effects of daily water drinking on orthostatic and postprandial hypotension in patients with multiple system atrophy. *Journal of Neurology, 254*, 735-740.

Fisher, A. A., Davis, M. W., Srikusalanukul, W., & Budge, M. M. (2005). Postprandial hypotension predicts all-cause mortality in older, low-level care residents. *Journal of the American Geriatrics Society, 53*(8), 1313-1320.

Grodzicki, T., Rajzer, M., Fagard, R., O'Brien, E.T., Thijs, L., Clement, D., et al. (1998). Ambulatory blood pressure monitoring and postprandial hypotension in elderly patients with isolated systolic hypertension. *Journal of Human Hypertension, 12*(3), 161-165.

Hodgson, J. M., Puddey, I. B., Burke, V., Belin, L. J., & Jordan, N. (1999). Effect of blood pressure of drinking green tea and black tea. *Journal of Hypertension, 17*(4), 457-463.

Jansen, R. W. M. M. (2005). Postprandial hypotension: Simple treatment but difficulties with the diagnosis. *The Journal of Gerontology, 60A*(10), 1268-1270.

Jansen, R. W., & Lipsitz, L. A. (1995). Postprandial hypotension: Epidemiology, pathophysiology, and clinical management. *Annals of Internal Medicine, 122*(4), 286-295.

Jones, K. L., O'Donovan, D., Russo, A., Meyer, J. H., Stevens, J. E., Lei, Y., et al. (2005). Effects of drink volume and glucose load on gastric emptying and postprandial blood pressure in healthy older subjects. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology, 289*, G240-G248.

Jordan, J., Shannon, J. R., Black, B. K., Ali Y., Farley, M., Costa, F., et al. (2000). The pressor response to water drinking in humans: A sympathetic reflex? *Circulation, 101*, 504-509.

Jordan, J., Shannon, J. R., Grogan, E., Biaggioni, I., & Robertson, D. (1999). A potent pressor response elicited by drinking water. *The Lancet, 353*(1954), 723-724.

Kawaguchi, R., Nomura, M., Miyajima, H., Nakaya, Y., Mouri, S., & Ito, S. (2002). Postprandial hypotension in elderly subjects: spectral analysis of heart rate variability and electrogastrograms. *Journal of Gastroenterology, 37*, 87-93.

Kepel, G., & Wickens, T. D. (2004). Design and analysis: A researcher's handbook(4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.

Kim, S. K., & Noh, K. N. (2008). A case of postprandial hypotension presenting with postprandial dizziness. *Korean Journal of Medicine, 75*(3), 358-361.

Kohara, K., Jiang, Y., Igase, M., Takata, Y., Fukuoka, T., Okira, T., et al. (1999). Postprandial hypotension is associated with asymptomatic cerebrovascular damage in

- essential hypertensive patients. *Hypertension*, 33(2), 565-568.
- Korean Statistical Information Service (2006). Elderly by age/gender. Retrieved June 30, 2008, from <http://www.kosis.kr/OLAP/Analysis/stat-OLAP.jsp>
- National Hypertension Center (2009). Incidence of hypertension. Retrieved Feb 4, 2009, from http://www.hypertension.or.kr/introduce/info07_3.html.
- Ryan, S. M., Goldberger, A. L., Rythazer, R., Meitus, J., & Lipsitz, L. A. (1992). Spectral analysis of heart rate dynamics in elderly persons with postprandial hypotension. *American Journal of Cardiology*, 69, 201-205.
- Schroeder, C., Bush, V. E., Norcliffe, L. J., Luft, F. C., Tank, J., Jordan, J., et al. (2002). Water drinking acutely improves orthostatic tolerance in healthy subjects. *Circulation*, 106, 2806-2811.
- Scott, E. M., Greenwood, J. P., Gilbey, S. G., Stoker, J. B., & Mary, D. A. S. G. (2001). Water ingestion increases sympathetic vasoconstrictor discharge in normal human subjects. *Clinical Science*, 100, 335-342.
- Shannon, J. R., Diedrich, A., Biaggioni, I., Tank, J., Robertson, R. M., Robertson, D., et al. (2002). Water drinking as a treatment for orthostatic syndromes. *The American Journal of Medicine*, 112, 355-360.
- Son, J. T., & Lee, E. (2009). Prevalence and Risk Factors of Postprandial Hypotension in Korean Elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 39(2), 198-206.
- Vaitkevicius, P. V., Esserwein, D. M., Maynard, A. K., O'Connor, F. C., & Fleg, J. L. (1991). Frequency and importance of postprandial blood pressure reduction in elderly nursing-home patients. *Annals of Internal Medicine*, 115(11), 865-870.
- Vloet, L. C. M., Smits, R., & Jansen, R. W. M. M. (2003). The effect of meals at different mealtimes on blood pressure and symptoms in geriatric patients with postprandial hypotension. *The Journals of Gerontology*, 58A(11), 1031-1035.
- Yokota, T., Kamata, T., & Mitani, K. (1997). Postprandial cerebral ischemia. *Stroke*, 28(11), 2322-2323.
- Young, T. M., & Mathias, C. J. (2004). The effects of water ingestion on orthostatic hypotension in two groups of chronic autonomic failure: multiple system atrophy and pure autonomic failure. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 75, 1737-1741.
- Yu, S. J., Song, M. S., & Kim, H. S. (2002). A study on the prevalence and risk factors of postprandial hypotension among the community-dwelling aged. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing*, 9(3), 434-444.

Effect of Water Drinking on the Postprandial Fall of Blood Pressure in the Elderly*

Son, Jung Tae¹⁾ · Lee, Eunjo²⁾

1) Associate Professor, College of Nursing, Catholic University of Daegu

2) Associate Professor, College of Nursing, Kyungpook National University

Purpose: The purpose of this study was to examine preventive effects of water drinking on postprandial fall of blood pressure in the elderly. **Method:** Participants were 25 elders who had experienced postprandial fall of systolic blood pressure of more than 15mmHg in a previous study. Within subject repeated measures design using random order allocation was used to control extraneous variables among participants. During the experiment, each participant had to drink 400mL water before lunch, whereas when in the control, they only had their lunch. Blood pressure and heart rate were measured for both times before lunch and at 15 minutes intervals up to 90 minutes after lunch. Data were analyzed using descriptive statistics, repeated measures of ANOVA, paired t-test and Bonferroni adjustment as Post-hoc analysis. **Results:** Water drinking before lunch elicited significant pressor effects by increasing systolic and diastolic pressure $13.9 \pm 4.7/5.2 \pm 2.2$ mmHg compared blood pressure during the control ($p < .005$, $p < .022$). Heart rate, however, did not change significantly at either time. **Conclusion:** Drinking water before meal is recommended for elders who experience postprandial hypotension. However, the appropriate volume of water to prevent postprandial fall in blood pressure should be further studied.

Key words : Elderly, Postprandial, Blood Pressure, Hypotension, Water

*This work was supported by National Research Foundation of Korea Grant funded by Korean Government (KRF-2007-531-E00090)

• Address reprint requests to : Lee, Eunjo

College of Nursing, Kyungpook National University

101, Dongin-dong, Jung-gu, Daegu 700-422, Korea

Tel: 82-53-420-4934 Fax: 82-53-421-2758 E-mail: jewelee@knu.ac.kr