

근골격계 질환으로 입원한 노인 환자의 식후 혈압의 변화

박미애¹ · 윤진희¹ · 정연희¹ · 황세영¹ · 최혜진¹ · 황선경²

부산대학교병원 간호부¹, 부산대학교 간호대학²

Postprandial Blood Pressure Changes in the Hospitalized Elderly with Musculoskeletal Disease

Park, Mi Ae¹ · Yoon, Jin Hee¹ · Jung, Yeon Hee¹ · Hwang, Se Young¹ · Choi, Hye Jin¹ · Hwang, Sun-Kyung²

¹Department of Nursing, Pusan National University Hospital, Busan

²College of Nursing, Pusan National University, Yangsan, Korea

Purpose: The purposes of this study were to identify the changes of blood pressure after meals and the prevalence of postprandial hypotension(PPH) in hospitalized elderly with musculoskeletal disease. **Methods:** A total of 76 elderly patients(mean age 71.1±7.0) with musculoskeletal disease participated in this descriptive study. Blood pressure was measured before the meal as baseline and then every 15 minutes until 120 minutes after the meal. **Results:** The prevalence of PPH was 52.9% and 45.6% during 120minutes after breakfast and lunch. The most prevalent time point of PPH was 75~90 minutes after the meal. The elderly people with PPH had higher systolic blood pressure than those without PPH. The change of postprandial systolic blood pressure over time was significantly different between PPH and non-PPH groups. **Conclusion:** Nurses should pay more careful attention to blood pressure falls after meal and develop appropriate nursing interventions that can prevent PPH in elderly in-patient with musculoskeletal diseases.

Key Words: Postprandial period, Hypotension, Blood pressure, Elderly, Musculoskeletal disease

서론

1. 연구의 필요성

식사 후에는 음식물의 소화와 흡수과정에서 위장관에 혈액의 정체가 발생하여 상대적으로 순환혈량이 감소하게 된다. 이에 따라 정상의 생리적 기전에서는 교감신경계의 활성화에 의해 말초혈관이 수축하고 심박동수 및 심박출량의 상승 등으로 이를 보상하게 된다(Lipsitz et al., 1993). 하지만 어떠한 이유에서든 이러한 보상기전이 적절하지 못하여, 식사 후 2시

간 이내에 수축기 혈압이 20 mmHg 이상 떨어지는 경우를 식후저혈압(Postprandial Hypotension, PPH)이라고 정의한다(Jansen & Lipsitz, 1995; Jones et al., 2005).

특히, 노화로 인해 혈관탄력성이 감소하고 심혈관계와 자율신경계의 조절이 둔화됨으로 인해 식사 후 내장으로의 혈류이동을 말초혈관계가 적절히 보상하지 못하기 때문에 노인에서 식후 저혈압이 흔히 발생하며, 이외에도 혈관 탄력성의 감소, 고혈압, 뇌혈관질환, 파킨슨씨병 등과 같은 위험요인들이 동반되면 식후저혈압의 발생률이 높아진다(Jansen & Lipsitz, 1995). 대부분의 노인에서 식사 후에 혈압이 하강하는 현상이

주요어: 노인, 식후저혈압, 혈압, 근골격계질환

Corresponding author: Hwang, Sun-Kyung

College of Nursing, Pusan National University, Beomoe-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-870, Korea.
Tel: +82-51-510-8342, Fax: +82-51-510-8308, E-mail: skhwang@pusan.ac.kr

- 본 연구는 2012년 부산대학교병원 임상간호연구 발표논문임.

- This paper was presented at clinical nursing research at Pusan National University Hospital.

투고일: 2013년 4월 2일 / 심사완료일: 2013년 7월 1일 / 게재확정일: 2013년 7월 8일

나타나며(Kawaguchi et al., 2002), 식후저혈압의 발생률은 25.7%(유수정, 송미순, 김현숙, 2002), 29%(손정태, 이은주, 2009), 50.5%(장애리, 2011), 50.2-73.4%(손정태, 이은주, 김현미, 2011)로 다양하게 보고되고 있다.

식후저혈압이 있는 대상자들은 식후 졸리움, 어지러움, 피곤함, 창백함, 시야 흐림 등의 증상이 더 심각하고 자주 나타나며(Vloet, Pel-Little, Jansen, & Jansen, 2003) 그 외에도 두통이나 흉통을 경험할 뿐만 아니라, 낙상이나 실신이 발생하고 심각하게는 협심증, 심근경색증이 발생하기도 한다(Jansen & Lipsitz, 1995). 더욱이 식사 후 혈압의 현저한 하강은 새로운 관상동맥질환, 뇌졸중 발생 및 충사망률과도 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Aronow & Ahn, 1997, Vloet, Smiths, & Jansen, 2003). 이와 같이 식후저혈압은 노인에게 흔히 발생하고 특히, 허약한 노인에게 실신이나 낙상의 주요 원인이 되며(O'Mara & Lyons, 2002), 노인에서 이러한 혈압의 하강으로 발생하는 낙상은 고관절 및 요골하단 골절 등과 같은 합병증을 초래하고 이로 인해 활동이 제한되거나 낙상에 대한 두려움으로 활동에 소극적이 되어 노년기 활동을 증진해야 하는 노인간호중재에 중요한 걸림돌이 된다(Lye, Vargas, Fagather, Davies, & Goddurd, 1990). 그러므로 노인에서 식사 후 혈압의 변화와 식후저혈압의 발생빈도를 규명하는 것은 낙상의 예방 및 건강증진에도 기여할 수 있을 것이다.

식후저혈압에 관한 국내연구로는 발생빈도에 관한 유수정 등(2002), 손정태와 이은주(2009), 손정태 등(2011), 장애리(2011), 손정태, 이은주와 박지현(2012), 장애리와 황선경(2012)의 연구가 있으나 모두 지역사회 노인을 대상으로 하였고 입원 환자를 대상으로 시행한 연구는 없는 상태이다. 또한, 대부분의 연구가 점심 식후에만 혈압을 측정하였으므로, 아침 활동이 많은 병원입원 환자들의 아침 식후의 혈압변화와 식후저혈압의 발생정도를 확인할 필요가 있을 것이다.

근골격계 질환을 가진 정형외과 환자는 외상이나 질환으로 인해 기동성의 장애를 초래하여 낙상의 발생률이 높다. 또한, 근골격계 질환은 기동성 장애, 관절 경축의 위험성, 근력저하, 관절의 가동범위 감소가 큰 문제가 된다. 제한된 활동은 근골격계 기능의 저하로 낙상할 수 있는 또 다른 요인이 되어(장정미, 강현숙, 2004) 근골격계 질환을 가진 환자에게 식후저혈압의 발생은 2차 골절, 재원기간 연장, 추가적인 수술로 더욱 더 심각한 문제를 야기할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 기동성에 제한이 있는 근골격계 질환을 가진 노인 입원 환자의 낙상, 실신뿐만 아니라 나아가 허혈성심질환이나 뇌졸중 등의 치명적인 손상을 예방하기 위하

여 정형외과 병동에 입원한 노인 환자를 대상으로 식사 후 혈압의 변화와 식후저혈압의 발생 정도를 파악하여 식후저혈압 및 사고 발생 예방을 위한 간호중재 개발의 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 연구목적

근골격계 질환으로 입원한 노인 환자의 식사 후 경과시간에 따른 혈압의 변화와 식후저혈압의 발생정도를 파악하여 식후저혈압 대상자의 간호를 위한 기초자료로 활용하고자 한다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 아침과 점심 식사 후 경과시간에 따른 혈압의 변화를 파악한다.
- 대상자의 아침, 점심의 식후저혈압 발생 정도를 파악한다.
- 대상자의 제 특성에 따른 식후저혈압 발생 여부 간의 차이를 비교한다.
- 경과시간에 따른 식후저혈압 발생군과 비발생군의 수축기 혈압의 변화를 비교한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 근골격계 질환으로 입원한 노인 환자의 식사 후 혈압의 변화와 식후저혈압의 발생 정도를 조사하기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 B시에 소재한 일 대학병원에 근골격계 질환으로 정형외과 병동에 입원한 60세 이상의 노인 환자 76명이었다. 구체적인 선정기준은 연구목적에 이해하고 서면 동의한 자로 식사 후 2시간동안 눕거나 앉은 자세를 유지할 수 있고 양팔 골절이 없는 자로 하였다. 총 76명의 대상자 중 중도 탈락한 8명을 제외한 68명이 최종 연구대상자에 포함되었다.

3. 연구도구

1) 설문지

대상자의 성별, 나이, 음주, 흡연, 키, 몸무게, 진단명, 수술

여부, 동반질환, 심혈관계 약물 복용 여부, 하지압박기구(Sequential Compression Devices, SCD) 착용여부를 의무기록과 면담을 통해 조사하였다.

2) 혈압측정

혈압은 자동전자 혈압계(WelchAllyn, USA)를 이용하여 측정하였다. 혈압의 측정방법은 유럽고혈압학회(Mancia & Grassi, 2008)의 지침에 따라, 식사 전 10분 정도 안정을 취한 후 앉은 자세나 누운 자세에서 손바닥을 위로 한 후 상완동맥의 박동이 잘 촉진되는 곳에서 2~3 cm 위에 커프 하단이 놓이게 하여 감고 혈압측정 버튼을 눌러 혈압계 화면에 표시되는 수축기와 이완기 혈압(mmHg)을 기록하였다. 식사(아침, 점심) 전 5분 간격으로 2회 측정된 값의 평균을 식전 기본혈압으로 정하고, 식사(아침, 점심) 후 앉은 자세나 누운 자세로 식사 직후부터 120분까지 15분 간격으로 혈압을 측정하였다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집기간은 2012년 9월 3일부터 2012년 10월 27일까지로, 자료수집 전 부산대학교병원 임상시험심사위원회(IRB)의 연구승인(E-2012063)을 받은 후 실시되었다.

- 본 연구자가 혈압측정 전 대상자를 방문하여 연구의 목적을 설명한 후 서면동의를 받아 설문지를 이용하여 대상자의 제 특성을 조사하고 일부 내용은 의무기록을 이용하였다.
- 조사자가 식전(아침, 점심) 2회의 혈압 측정과 식후 15분 간격으로 2시간 동안 혈압 측정을 하였다. 식사 전 10분 정도 안정을 취한 후 앉거나 누운 자세에서 5분 간격으로 2회 혈압을 측정하여 평균 혈압을 식전 기본혈압으로 정하였으며, 혈압차이가 클 경우 재 측정하여 이상값을 제외하고 평균을 계산하였다. 혈압측정 동안에 거동이나 운동을 삼가고, 노인에서 식후 혈압하강 발생은 좌위와 앙와위 간 차이가 없다는 선행연구(손정태 등, 2012)를 바탕으로 앉거나 누운 자세를 취하도록 하였다. 화장실 사용은 허용하였으며 평소 복용하던 약은 그대로 복용하도록 하고, 식사 후 2시간까지 물 이외의 간식, 커피, 흡연은 혈압에 영향을 미칠 수 있으므로 제한하였다.
- 조사자는 임상경력 6개월 이상의 간호사 7명이 설문 조사, 혈압 측정과 기록을 하였으며, 혈압은 측정자 간의 오차를 최소화하기 위하여 각 조사자가 한명의 대상자를 처음부터 끝까지 측정하도록 하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 PASW (Predictive Analysis Soft Ware) 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 유의도는 $p < .05$ (양측검정)으로 판단하였다.

식사 후 혈압 및 그 변화는 평균과 표준편차, 식후저혈압 발생 정도는 빈도와 백분율, 발생횟수의 비교는 평균과 표준편차 및 paired t-test로 분석하였다. 대상자의 제 특성에 따른 식후저혈압 발생 여부 간의 차이는 빈도와 백분율, χ^2 -test로 분석하였다. 식사 후 경과시간에 따른 식후저혈압의 발생군과 비발생군의 수축기 혈압의 변화는 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA)으로 검정하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 건강 관련 특성

대상자의 일반적 특성과 건강 관련 특성은 표 1과 같다. 대상자의 성별은 남자 27.9%, 여자 72.1%, 나이는 60~89세까지 분포하였고 70~79세가 48.5%를 차지하였고, 전체의 평균 나이는 71.1 ± 7.0 세였다. 음주와 흡연을 하지 않는 경우는 각각 85.3%, 91.2%로 대부분이었다. BMI (Bone Mass Index, kg/m^2)는 저체중($\text{BMI} < 18.5$)이 8.8%, 정상($18.5 \leq \text{BMI} < 23$)이 42.7%, 과체중($23 \leq \text{BMI} < 25$)이 23.5%, 비만($\text{BMI} \geq 25$)이 25.0%로 평균 23.0 ± 3.2 였다.

진단명은 골절이 44.1%로 가장 많았고, 골절 이외에는 관절염 30.9%, 염증성 질환 10.3% 등이었으며 수술을 한 경우는 80.9%였고, 평균 재원기간은 14.2 ± 16.1 일이었다. 동반질환을 가진 경우는 88.2%였고 고혈압이 60.3%로 가장 많았고, 그 외 당뇨 27.9%, 암 8.8%, 심장질환 7.4% 순이었다. 심혈관계 약물로 칼슘통로차단제(Calcium Channel Blocker, CCB)나 안지오텐신 II 저해제를 복용하는 대상자가 58.8%였고, 이노제 복용은 9명(13.2%)이었다. 하지에 압박기구(Sequential Compression Devices, SCD)를 착용하고 있는 대상자는 39.7%였다.

대상자의 식전 평균 수축기 혈압(mmHg)은 아침 132.9 ± 20.5 , 점심 126.3 ± 17.3 이었고, 평균 이완기 혈압(mmHg)은 아침 77.6 ± 8.9 , 점심 75.2 ± 8.6 이었다. 혈압의 분류기준에 따라 식전 수축기 혈압(mmHg)은 아침에 120 미만인 30.9%, 120~139가 35.3%, 140 이상이 33.8%였고, 이완기 혈압(mmHg)은 아침에 80 미만인 70.6%, 80~89가 16.2%,

표 1. 대상자의 제 특성과 아침과 점심의 식후저혈압 발생 여부에 따른 비교 (N=68)

특성	구분	전체		아침 PPH		점심 PPH	
		n (%)	발생군(n=36)	비발생군(n=32)	$\chi^2 (p)$	발생군(n=31)	비발생군(n=37)
			n (%)	n (%)		n (%)	n (%)
성별	남	19 (27.9)	9 (25.0)	10 (31.3)	0.33 (.566)	6 (19.4)	13 (35.1)
	여	49 (72.1)	27 (75.0)	22 (68.7)		25 (80.6)	24 (64.9)
나이 (세)	60~69	27 (39.7)	10 (27.8)	17 (53.1)	5.01 (.079)	10 (32.3)	17 (46.0)
	70~79	33 (48.5)	20 (55.6)	13 (40.6)		18 (58.1)	15 (40.5)
	≥ 80	8 (11.8)	6 (16.6)	2 (6.3)		3 (9.6)	5 (13.5)
음주	안한다	58 (85.3)	30 (83.3)	28 (87.5)	0.23 (.880)	30 (96.8)	28 (75.7)
	한다	10 (14.7)	6 (16.7)	4 (12.5)		1 (3.2)	9 (24.3)
흡연	안한다	62 (91.2)	33 (91.7)	29 (90.6)	0.02 (.880)	30 (96.8)	32 (86.5)
	한다	6 (8.8)	3 (8.3)	3 (9.4)		1 (3.2)	5 (13.5)
BMI (kg/m ²)	저체중	6 (8.8)	3 (8.3)	3 (9.4)	0.69 (.876)	4 (12.9)	2 (5.4)
	정상	29 (42.7)	17 (47.3)	12 (37.5)		12 (38.7)	17 (45.9)
	과체중	16 (23.5)	8 (22.2)	8 (25.0)		8 (25.8)	8 (21.7)
	비만	17 (25.0)	8 (22.2)	9 (28.1)		7 (22.6)	10 (27.0)
골절	무	38 (55.9)	19 (52.8)	19 (59.4)	0.30 (.584)	19 (61.3)	19 (51.4)
	유	30 (44.1)	17 (47.2)	13 (40.6)		12 (38.7)	18 (48.6)
수술	아니오	13 (19.1)	7 (19.4)	6 (18.8)	0.01 (.942)	6 (19.4)	7 (18.9)
	예	55 (80.9)	29 (80.6)	26 (81.2)		25 (80.6)	30 (81.1)
고혈압	무	27 (39.7)	14 (38.9)	13 (40.6)	0.02 (.884)	11 (35.5)	16 (43.2)
	유	41 (60.3)	22 (61.1)	19 (59.4)		20 (64.5)	21 (56.8)
당뇨	무	49 (72.1)	25 (69.4)	24 (75.0)	0.26 (.610)	23 (74.2)	26 (70.3)
	유	19 (27.9)	11 (30.6)	8 (25.0)		8 (25.8)	11 (29.7)
심혈관계 약물복용	아니오	28 (41.2)	14 (38.9)	14 (43.8)	0.17 (.684)	13 (41.9)	15 (40.5)
	예	40 (58.8)	22 (61.1)	18 (56.2)		18 (58.1)	22 (59.5)
이노제복용	아니오	59 (86.8)	28 (77.8)	31 (96.9)	5.40 (.020)	28 (90.3)	31 (83.8)
	예	9 (13.2)	8 (22.2)	1 (3.1)		3 (9.7)	6 (16.2)
SCD 적용	아니오	41 (60.3)	21 (58.3)	20 (62.5)	0.12 (.726)	16 (51.6)	25 (67.6)
	예	27 (39.7)	15 (41.7)	12 (37.5)		15 (48.4)	12 (32.4)
식전 SBP (mmHg)	< 120	21 (30.9)	2 (5.6)	19 (59.4)	32.81 (< .001)	5 (16.2)	20 (54.1)
	120~139	24 (35.3)	12 (33.3)	12 (37.5)		13 (41.9)	14 (37.8)
	≥ 140	23 (33.8)	22 (61.1)	1 (3.1)		13 (41.9)	3 (8.1)
식전 DBP (mmHg)	< 80	48 (70.6)	22 (61.1)	26 (81.3)	9.22 (.010)	19 (61.3)	29 (78.4)
	80~89	11 (16.2)	5 (13.9)	6 (18.7)		9 (29.0)	6 (16.2)
	≥ 90	9 (13.2)	9 (25.0)	0 (0.0)		3 (9.7)	2 (5.4)

BMI=body mass index; SCD=sequential compression device; SBP=systolic blood pressure; DBP=diastolic blood pressure; PPH=postprandial hypotension.

90 이상이 13.2%였다.

2. 식사 후 시간 경과에 따른 혈압의 변화

아침과 점심 식사 후의 시간 경과에 따른 수축기와 이완기의 혈압의 변화는 표 2와 같다. 수축기 혈압(mmHg)은 아침 식전 132.87 ± 20.54 에서 식후 90분에 121.82 ± 17.97 로 가장 낮게 떨어졌다가 다시 상승하기 시작하여 식후 120분에는 125.01 ± 19.59 로 나타났다. 점심의 식전에는 126.26 ± 17.28 에서 식후 75분에 119.28 ± 18.28 로 가장 낮게 떨어졌다가 다시 상승하기 시작하여 식후 120분에는 125.24 ± 18.31 로 나타났다. 이완기 혈압은 아침 식전 77.63 ± 8.92 에서 식후 60분에 72.88 ± 8.60 으로 가장 낮게 떨어졌다가 다시 상승하기 시작하여 식후 120분에는 73.17 ± 8.74 로 나타났다. 점심 식전에는 75.15 ± 8.64 에서 식후 45분에 72.00 ± 9.81 로 가장 낮게 떨어졌다가 다시 상승하기 시작하여 식후 120분에는 74.91 ± 8.94 로 나타났다.

3. 식사 후 시간 경과에 따른 식사 전과 후의 수축기 혈압의 변화 정도

식후 저혈압의 발생정도를 조사하기 위해 아침과 점심의 식전 수축기 혈압과 시간 경과에 따른 식후 수축기 혈압의 차이를 표 3에 나타내었다. 식후 수축기 혈압이 20 mmHg 이상 하강한 식후저혈압의 발생은 아침에는 식후 75분과 90분에 각각 26.5%로 가장 많았고, 점심에는 식후 75분에 23.5%로 가장 많았다.

4. 식후저혈압 발생 횟수 비교

식사 후 2시간 동안 수축기 혈압이 20 mmHg 이상 하강이 아침에는 최대 9회, 점심에는 최대 7회 까지 나타났다(표 4). 아침에는 식후저혈압이 1회 발생한 대상자가 20.6%로 가장 많았고, 다음이 5회 발생한 대상자가 10.3%를 차지하였다. 점심에는 2회 발생이 19.1%로 가장 많았고 다음 1회 발생이 13.2%로 나타났다. 식후 2시간 동안 1회 이상 식후저혈압이 발생한 대상자는 아침에는 52.9%, 점심에는 45.6%로 나타났다. 평균 1.85 ± 2.52 회 발생하였다. 점심 식후에는 PPH가 발생하지 않은 경우가 37명(54.4%), 1회 발생이 9명(13.2%), 2회 발생이 13명(19.1%)으로 평균 1.16 ± 1.73 회 발생하였다. 식후저혈압 평균 발생횟수는 아침이 1.85 ± 2.52 회, 점심이

표 2. 식사 후 시간경과에 따른 혈압의 변화

혈압 (mmHg)	식사	식사 전		식사 직후		15분		30분		45분		60분		75분		90분		105분		120분	
		M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n	M $\pm$ SD	n
수축기 혈압	아침	132.87 ± 20.54	130	41 ± 21.83	126	25 ± 18.40	125	20 ± 16.15	123	80 ± 18.11	122	62 ± 16.45	122	40 ± 17.55	121	82 ± 17.97	123	24 ± 18.65	125	01 ± 19.59	125
	점심	126.26 ± 17.28	127	29 ± 18.11	125	59 ± 21.36	120	04 ± 16.31	120	04 ± 18.16	120	20 ± 18.80	119	28 ± 18.28	121	69 ± 20.47	124	34 ± 20.33	125	24 ± 18.31	125
이완기 혈압	아침	77.63 ± 8.92	76	97 ± 9.16	74	56 ± 8.68	75	04 ± 8.24	73	38 ± 8.81	72	88 ± 8.60	74	03 ± 9.88	73	39 ± 10.03	73	06 ± 9.19	73	17 ± 8.74	73
	점심	75.15 ± 8.64	76	26 ± 7.39	73	87 ± 10.49	73	03 ± 9.20	72	00 ± 9.81	72	02 ± 11.23	72	81 ± 10.96	72	71 ± 11.08	74	47 ± 10.79	74	91 ± 8.94	74

표 3. 식사 후 시간 경과에 따른 수축기 혈압의 변화 정도

식사	SBP 변화 (mmHg)	직후		15분		30분		45분		60분		75분		90분		105분		120분	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
아침	≥ -20	7 (10.3)	9 (13.2)	13 (19.1)	16 (23.5)	17 (25.0)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)	18 (26.5)
	$-10 \sim < -20$	14 (20.6)	17 (25.0)	18 (26.5)	21 (30.9)	15 (22.1)	13 (19.1)	15 (22.1)	15 (22.1)	15 (22.1)	15 (22.1)	13 (19.1)	14 (20.6)	15 (22.1)	15 (22.1)	15 (22.1)	15 (22.1)	15 (22.1)	15 (22.1)
	$-1 \sim < -10$	19 (27.9)	22 (32.4)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	14 (20.6)	19 (27.9)	19 (27.9)	19 (27.9)	19 (27.9)	19 (27.9)	19 (27.9)
점심	≥ 0 (증가)	28 (41.2)	20 (29.4)	23 (33.8)	17 (25.0)	17 (25.0)	23 (33.8)	17 (25.0)	17 (25.0)	17 (25.0)	17 (25.0)	23 (33.8)	23 (33.8)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	22 (32.4)	22 (32.4)
	≥ -20	4 (5.9)	5 (7.4)	10 (14.7)	9 (13.2)	11 (16.2)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	16 (23.5)	10 (14.7)	10 (14.7)	6 (8.8)	6 (8.8)	8 (11.8)	8 (11.8)
	$-10 \sim < -20$	9 (13.2)	15 (22.0)	15 (22.1)	14 (20.6)	22 (32.4)	12 (17.6)	22 (32.3)	22 (32.3)	22 (32.3)	22 (32.3)	12 (17.6)	18 (26.5)	19 (27.9)	19 (27.9)	15 (22.1)	15 (22.1)	14 (20.6)	14 (20.6)
	$-1 \sim < -10$	19 (28.0)	16 (23.5)	20 (29.4)	23 (33.8)	13 (19.1)	18 (26.5)	13 (19.1)	13 (19.1)	13 (19.1)	13 (19.1)	18 (26.5)	18 (26.5)	15 (22.1)	15 (22.1)	20 (29.4)	20 (29.4)	9 (13.2)	9 (13.2)
	≥ 0 (증가)	36 (52.9)	32 (47.1)	23 (33.8)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	22 (32.4)	24 (35.3)	24 (35.3)	27 (39.7)	27 (39.7)	37 (54.4)	37 (54.4)

표 4. 아침과 점심 식후저혈압 발생 횟수 비교 (N=68)

PPH 발생	횟수	아침 n (%)	점심 n (%)	t	p
무	0회	32 (47.1)	37 (54.4)		
유	1회	14 (20.6)	9 (13.2)		
	2회	3 (4.4)	13 (19.1)		
	3회	1 (1.5)	1 (1.5)		
	4회	3 (4.4)	4 (5.9)		
	5회	7 (10.3)	1 (1.5)		
	6회	3 (4.4)	1 (1.5)		
	7회	3 (4.4)	2 (2.9)		
	8회	1 (1.5)	0 (0.0)		
	9회	1 (1.5)	0 (0.0)		
Total		36 (52.9)	31 (45.6)		
M±SD		1.85±2.52	1.16±1.73	2.05	.044

평균 1.16±1.73회 발생하여 아침이 점심보다 발생횟수가 많았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(t=2.05, p=.044).

5. 대상자의 제 특성에 따른 식후저혈압 발생 여부

대상자의 제 특성에 따른 아침과 점심의 식후저혈압 발생 여부의 비교는 표 1과 같다. 아침의 식후저혈압 발생 여부는 이노제복용 여부($\chi^2=5.40$, $p=.020$), 아침 식전 수축기 혈압($\chi^2=32.81$, $p<.001$)과 이완기 혈압($\chi^2=9.22$, $p=.010$)과 유의한 차이가 있었다. 아침의 식후저혈압 발생군에서 이노제 복용이 더 많았고, 식전 혈압이 140 mmHg 이상, 이완기 혈압이 90 mmHg 이상이 더 많았다.

점심의 식후저혈압 발생 여부는 음주 여부($\chi^2=5.99$, $p=.014$), 점심 식전 수축기 혈압($\chi^2=14.87$, $p=.001$)과 유의한 차이가 있었다. 점심 식전 수축기 혈압이 140 mmHg 이상일 때 식후저혈압 발생이 더 많았다.

6. 식후저혈압 발생군과 비발생군의 시간 경과에 따른 평균 수축기 혈압의 변화

아침과 점심 식후저혈압 발생군과 비발생군의 시간 경과에 따른 평균 수축기 혈압의 변화는 표 5와 같다. 경과시간별 식후 수축기 혈압(mmHg)을 식전 수축기 혈압과 비교했을 때, 아침식사의 식후저혈압 발생군은 식전 145.86 ± 17.98 이었고 시간이 경과하면서 혈압은 점점 더 하강하여 90분에는 127.58 ± 20.72 로 가장 낮으며 이후 상승하기 시작하여 식후 120분에 133.93 ± 20.09 로 나타났다. 식후저혈압 비발생군

은 식전 118.25 ± 11.43 에서 식후 다소 감소하였으나(2~3 mmHg) 식후 105분에 최저 혈압 114.86 ± 12.78 을 보였고 식후 120분에 114.97 ± 13.29 로 나타났다. 점심 식사의 식후저혈압 발생군은 식전 수축기 혈압은 135.32 ± 15.52 였고 시간이 경과하면서 혈압은 점점 더 하강하여 75분에 118.29 ± 20.13 로 최저로 하강하였으며 식후 120분에 128.11 ± 20.00 로 나타났다. 점심의 식후저혈압 비발생군은 식전 118.68 ± 15.00 에서 식후 45분에 117.73 ± 16.36 로 약간 하강하였으며 이후 점차 상승하여 식후 120분에 122.84 ± 16.66 로 식전 혈압보다 높은 수치를 보였다.

아침과 점심의 식후저혈압 발생군과 비발생군의 시간 경과에 따른 수축기 혈압의 변화를 파악하기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. 먼저, 구형성 검정을 확인한 결과 구형성 가정을 만족하지 못하였으므로(아침: $W=0.092$, $p<.001$; 점심: $W=0.134$, $p<.001$), 엡실런 교정값(Greenhouse-Geisser)을 이용한 일원변량분석 결과를 보고하였다. 아침 식후 시간의 경과에 따른 식후저혈압 발생군과 비발생군의 집단 간의 수축기 혈압의 차이는 통계적으로 유의하였고($F=4.11$, $p=.001$), 집단($F=24.98$, $p<.001$)과 경과시간($F=7.15$, $p<.001$)에 따른 수축기 혈압의 차이도 유의하였다. 점심 식후 시간의 경과에 따른 식후저혈압 발생군과 비발생군 간의 수축기 혈압의 차이는 통계적으로 유의하였으나($F=3.88$, $p=.001$), 집단 간의 차이는 유의하지 않았으며($F=1.49$, $p=.226$), 경과시간에 따른 수축기 혈압의 변화는 유의하였다($F=5.67$, $p<.001$).

논 의

본 연구는 근골격계 질환으로 입원한 노인 환자를 대상으로 아침과 점심 식사 후 각각 2시간 동안의 혈압의 변화와 식후저혈압 발생정도를 파악하였다.

본 연구대상자 전체의 식후저혈압(PPH) 발생률은 아침 52.9%, 점심 45.6%로 나타났으며, PPH 발생군에서는 아침에 수축기 혈압이 최대 -18.28 mmHg, 점심에 -17.04 mmHg 변화하였고, PPH 비발생군에서는 아침에 최대 -3.39 mmHg, 점심에 +5.41 mmHg 변화하였다. 아침에 식사후 혈압의 하강 폭이 더 크고, PPH 발생 빈도수도 더 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Vloet 등(2003)이 하루 중 PPH 발생에 차이가 있는지를 조사하기 위해 PPH가 있는 노인 환자(n=14)에게 동일한 유동식이를 무작위로 아침, 점심, 또는 저녁에 제공했을 때, 아침과 점심이 저녁보다 유의하게 혈압의 하강 폭

이 크게 나타난 결과와 일치한다. 그러나 이 연구에서는 점심 식사 후가 아침보다 수축기 혈압이 더 많이 하강하여 본 연구 결과와는 다소 차이가 있어 추후 반복연구가 필요하다. 또한, 대상자들이 식후 120분 까지도 식전의 혈압상태로 회복되지 못하는 것으로 나타났는데, 이는 장애리(2011)의 연구결과와도 일치함을 보여주었다.

식후저혈압 발생률은 지역사회 재가노인을 대상으로 조사한 유수정 등(2002)의 연구(n=74)에서의 44.6%, 장애리(2011)의 연구(n=99)에서의 50.5%와 비슷한 정도였다. 복지관과 양로시설노인(n=162)을 대상으로 한 손정태와 이은주(2009)의 연구에서는 29%, 양로원 거주 노인(n=113)을 대상으로 한 Vaitkevicius, Esserwein, Maynard, O'Connor 와 Fleg (1991)의 연구에서 36%, Fisher, Davis, Sriksalanukul과 Budge (2005)의 연구에서의 38%보다 높았다. 하지만 병원에 입원한 노인(n=85)을 대상으로 한 Vloet, Pel-Little, Jansen과 Jansen (2005)의 연구에서는 PPH 발생률이 67%로 본 연구결과보다 높았는데 이는 대상자의 연령이 80.0 ± 7.0 세로 본 연구의 71.1 ± 7.0 세보다 많고, 다양한 질환을 가진 대상자가 포함되었기 때문으로 생각된다. 손정태 등(2011)의 연구에서는 노인복지시설에 거주하는 고혈압노인(n=187)을 대상으로 아침, 점심, 저녁 식후 120분까지 혈압을 측정한 결과 식후저혈압 발생률은 아침 73.4%, 점심 54.2%, 저녁 50.2%로 본 연구결과보다 높은 발생률을 보였으나 아침 식사 후가 점심과 저녁 식사 후보다 더 많이 발생하는 것으로 나타난 결과는 유사하였다.

아침, 점심 식후 120분까지 15분 간격으로 총 9회의 혈압을 측정하여 PPH 발생횟수를 조사한 결과 아침에 평균 1.85 ± 2.52 회, 점심에 평균 1.16 ± 1.73 회로 아침이 점심보다 유의하게 더 많이 발생하였다. 손정태 등(2011)은 아침, 점심, 저녁 식후 2시간까지 8회 혈압측정을 했고 식사별 평균 PPH 발생횟수는 아침 3.0 ± 2.7 회, 점심 2.1 ± 2.6 회, 저녁 1.9 ± 2.5 회로 아침이 점심과 저녁보다 더 많이 발생하였고 통계적으로 유의하여($p < .001$), 본 연구와 같은 결과였다. Luciano, Brennan과 Rothberg (2010)는 PPH발생에 아침식사, 탄수화물이 풍부한 식사와 뜨거운 음식이 위험요인의 하나라고 제시하였다. 이것에 따르면 우리나라 사람들의 아침식사가 대부분 따뜻하고 탄수화물 위주의 식사를 하는 것과 관련이 있을 것으로 생각된다. 하루 중 식사시간에 따른 PPH의 발생은 문헌(Vloet et al., 2003)에 따라 차이가 있으므로, 이는 생체리듬(circadian rhythm)과 같은 생리적 요인에 기인하는 것인지 아니면 식사와 같은 외부적 요인에 따른 차이인지

(N=68)

표 5. 식후저혈압 발생군과 비발생군의 시간 경과에 따른 수축기 혈압의 변화

식사 집단	식전	직후	15분	30분	45분	60분	75분	90분	105분	120분	F	p
	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD		
아침 발생군 (n=36)	SBP	139.14 $\pm$ 22.25	135.19 $\pm$ 17.18	129.51 $\pm$ 16.60	130.83 $\pm$ 18.60	128.17 $\pm$ 17.96	128.08 $\pm$ 19.62	127.58 $\pm$ 20.72	130.69 $\pm$ 20.00	133.93 $\pm$ 20.09	집단	24.98 <.001
	차이	0	-6.72 $\pm$ 14.92	-16.35 $\pm$ 14.41	-15.03 $\pm$ 17.36	-17.69 $\pm$ 17.51	-17.78 $\pm$ 20.18	-18.28 $\pm$ 18.28	-15.17 $\pm$ 15.65	-11.93 $\pm$ 17.83	시간	7.15 <.001
비발생군 (n=32)	SBP	118.25 $\pm$ 11.43	120.59 $\pm$ 16.81	116.19 $\pm$ 14.19	115.89 $\pm$ 14.00	116.38 $\pm$ 12.04	116.01 $\pm$ 12.32	115.33 $\pm$ 11.44	114.86 $\pm$ 12.78	114.97 $\pm$ 13.29	집단*시간	4.11 .001
	차이	0	2.34 $\pm$ 10.28	-2.06 $\pm$ 8.19	-2.36 $\pm$ 9.77	-1.88 $\pm$ 8.63	-2.24 $\pm$ 8.85	-2.92 $\pm$ 7.51	-3.39 $\pm$ 8.96	-3.28 $\pm$ 8.40		
점심 발생군 (n=31)	SBP	135.32 $\pm$ 15.52	131.87 $\pm$ 17.39	127.39 $\pm$ 22.34	122.81 $\pm$ 20.02	122.01 $\pm$ 21.52	118.29 $\pm$ 20.13	120.62 $\pm$ 23.96	127.14 $\pm$ 21.43	128.11 $\pm$ 20.00	집단	1.49 .226
	차이	0	-3.45 $\pm$ 14.33	-7.94 $\pm$ 14.32	-12.52 $\pm$ 15.23	-13.31 $\pm$ 15.07	-17.04 $\pm$ 14.00	-14.70 $\pm$ 17.50	-8.18 $\pm$ 19.51	-7.21 $\pm$ 16.08	시간	5.67 <.001
비발생군 (n=37)	SBP	118.68 $\pm$ 15.00	123.46 $\pm$ 18.04	124.08 $\pm$ 20.68	118.96 $\pm$ 16.54	118.67 $\pm$ 16.32	120.11 $\pm$ 16.82	122.58 $\pm$ 17.32	122.00 $\pm$ 19.34	122.84 $\pm$ 16.66	집단*시간	3.88 .001
	차이	0	4.78 $\pm$ 12.48	5.41 $\pm$ 13.59	-0.95 $\pm$ 9.20	0.00 $\pm$ 12.35	1.43 $\pm$ 10.21	3.90 $\pm$ 14.21	3.32 $\pm$ 13.56	4.16 $\pm$ 11.33		

등에 대한 분석이 필요하다.

대상자의 제 특성에 따른 PPH 발생여부를 비교한 결과 아침과 점심의 PPH 발생에 공통적으로 유의한 차이를 보인 변수는 식전 수축기 혈압이었다. 이는 60세 이상의 노인을 대상으로 한 장애리와 황선경(2012)의 연구에서도 PPH 발생 여부가 식전 수축기 혈압과 유의한 차이($\chi^2=18.30, p<.001$)가 있는 것으로 나타나 본 연구의 결과가 지지되었다. 손정태와 이은주(2009)의 연구에서는 PPH 발생 위험요인을 분석한 결과 식전 수축기 혈압이 10 mmHg 증가할 때마다 PPH 발생 빈도는 1.49배 증가한다고 하여 수축기 혈압이 PPH 발생에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 이는 PPH 발생에 고혈압이 위험요인으로 보고된 결과(Jansen & Lipsitz, 1995)와 일치하며, Grodzicki 등(1998)이 수축기 고혈압에서 PPH의 발생 빈도가 높아진다는 것과 일치하는 결과이다. 고혈압이란 혈압의 조절에 이상이 있어 나타나는 현상이므로, 식사 후에 장으로 혈류의 흐름이 많아지면 인체의 보상반응이 부적절한 고혈압 환자나 노인들은 혈압의 하강이 더 심하게 나타날 것이다.

또한 아침의 PPH 발생은 이뇨제를 복용하는 군에서 유의하게 높은 것으로 나타났는데, 이는 이뇨제가 PPH 발생에 위험인자로 보고되고 있는 것과 같은 맥락이다(Aronow & Ahn, 1994; Jansen & Lipsitz, 1995). 이뇨제의 복용은 배뇨를 촉진시켜 순환 혈량을 감소시키고 탈수를 야기하기 쉬우나, 노인에서는 순환혈량의 감소에 대한 보상반응이 느리므로 PPH 발생의 위험이 높아질 것이다. 그러므로 이뇨제 등과 같이 순환혈량을 변화시키는 약물을 복용하는 환자에 대한 PPH 발생과 약물복용 시간과의 관련성에 대한 심층적인 관찰과 연구가 필요할 것으로 보인다.

식사 후 시간 경과에 따른 식후저혈압 발생빈도를 살펴보면, 식후저혈압 발생빈도가 식후 즉시부터 점점 증가하여 아침 식후 75분과 90분과 점심 식후 75분에 각각 26.5%, 23.5%로 가장 많이 발생하였다. 손정태와 이은주(2009)의 연구에서는 식후저혈압 발생빈도가 점심 식후 15분부터 점점 증가하다가 45분에 14.8%로 가장 높았고 90분까지 점차 감소하였다. Vaitkevicius 등(1991)의 연구에서는 식후 75분 내에 식후저혈압이 24~36%가 발생한다고 하였고, 고혈압 노인($n=187$)을 대상으로 한 손정태 등(2011)의 연구에서도 식후저혈압 발생빈도가 아침 식후 90분(45.5%), 점심 식후 90분(39.6%), 저녁 식후 75분(30.5%)에 가장 높은 빈도를 보여 본 연구결과와 유사한 양상을 보였다. 식후저혈압 발생 시간은 연구에 따라 다양하게 나타나는데 일반적으로 식후 1시간

을 전후해서 많이 발생하는데, 이는 식사하는 음식의 종류와 양, 노화로 인한 순환기계의 보상 능력 등과 관련되어 있을 것으로 생각된다. 따라서 임상에서는 이 시간대에 노인 환자의 낙상, 실신 및 의식저하 등의 예방을 위한 간호중재가 더 필요할 것으로 보인다. 특히, 근골격계 질환이 있는 환자는 기동성 장애가 있으므로 식후저혈압으로 인한 이차적인 손상을 입지 않도록 해야 할 것이다.

본 연구에서 근골격계 질환으로 입원한 노인들을 대상으로 PPH 발생군과 비발생군의 아침과 점심 식후 120분간의 혈압의 변화를 살펴본 결과 상호작용이 있는 것으로 나타나 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다. 이는 장애리(2011)의 연구에서 지역사회 노인을 대상으로 한 경우에도 식후저혈압 유무에 따라 식후 120분간의 수축기 혈압의 변화에 차이가 있었다($F=13.08, p<.001$)는 결과와 같았다. 식후 2시간까지 모든 시점에서 식후저혈압이 발생하는 대상자가 있었고, 식후 2시간이 경과하는 시점에서도 식전 혈압으로 회복되지 못하였으므로 식후 2시간 이상의 혈압을 측정하여 장기적인 혈압의 변화를 관찰하고 혈압이 회복되는 시점을 파악할 필요가 있다. 그래서 임상에서는 식후저혈압이 발생하는 시점을 고려하여 낙상, 실신, 의식저하 등의 위험 요인을 예방하기 위한 간호중재를 개발하고, 이러한 간호중재를 어느 시점까지 제공할 것인지에 대한 규명이 필요하다.

결론

본 연구는 근골격계 질환으로 입원한 노인 환자의 식사 후 혈압의 변화와 식후저혈압의 발생 실태를 조사하기 위해 시도하였다. 연구결과 근골격계 질환으로 입원한 노인 환자들에서 식후저혈압의 발생 빈도는 아침 52.9%, 점심 45.6%로 높았으며, 아침 식사 후에 더 많이 발생하고, 특히 식후 75~90분 사이에 혈압의 저하가 심한 것으로 나타났다. 또한, 식전 혈압이 높을수록 식후저혈압이 더 많이 발생하였다. 이러한 결과를 바탕으로 임상에서 환자의 낙상과 사고 예방 뿐만 아니라 투약 및 처치와 간호 제공시 이를 고려한 중재의 개발이 요구된다. 본 연구는 입원 환자를 대상으로 식후 혈압의 변화와 식후저혈압의 발생정도를 확인하였다는 점에서 큰 의의가 있으며, 앞으로 식사 후 2시간 이후 혈압의 변화를 파악하고 식후저혈압이 회복되는 시점을 규명하는 연구가 필요하며 약물투여와 처치 및 간호중재 시 기초자료로 활용할 것을 제안한다.

REFERENCES

- 손정태, 이은주(2009). 노인의 식사 후 저혈압의 발생실태와 위험요인. *대한간호학회지*, 39(2), 198-206.
- 손정태, 이은주(2011). 식후운동이 식후저혈압 발생 노인의 혈압과 맥박에 미치는 효과. *한국체육과학회지*, 20(5), 897-909.
- 손정태, 이은주, 김현미(2011). 고혈압노인의 식사시간 별 식후저혈압 발생실태. *한국노년학회지*, 31(4), 969-983.
- 손정태, 이은주, 박지현(2012). 시설 거주 노인의 식사 후 체위에 따른 혈압의 변화양상. *한국노년학회지*, 32(3), 689-701.
- 유수정, 송미순, 김현숙(2002). 재가노인의 식사 후 저혈압 발생에 관한 연구. *대한기본간호학회지*, 9(3), 434-445.
- 장애리(2011). *노인의 식사 후 저혈압과 Guar gum 복용의 효과*. 부산대학교 대학원 석사학위논문, 부산.
- 장애리, 황선경(2012). 노인의 식후 저혈압과 심박동변이. *성인간호학회지*, 24(2), 139-148.
- 장정미, 강현숙(2004). 노인의 낙상 관련 요인. *운동사대회*, 2004(1), 208-209.
- 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.
- Fisher, A. A., Davis, M. W., Srikusalanukul, W., & Budge, M. M. (2005). Postprandial hypotension predicts all-cause mortality in older, low-level care residents. *American Journal of Geriatrics Society*, 53, 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.
- 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, 240-248.
- 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.
- Lipsitz, L. A., Ryan, S. M., Parker, J. A., Freeman, R., Wei, J. Y., & Goldberger, A. L. (1993). Hemodynamic and autonomic nervous system responses to mixed meal ingestion in healthy young and old subjects and dysautonomic patients with postprandial hypotension. *Circulation*, 87(2), 391-400.
- Luciano, G. L., Brennan, M., & Rothberg, M. B. (2010). Postprandial hypotension. *The American Journal of Medicine*, 123(3), 281.e1-281.e6.
- Lye, M., Vargas, E., Fagather, B., Davies, J., & Goddard, C. (1990). Haemodynamic and neurohumoral responses in elderly patients with postural hypotension. *European Journal of Clinical Investigation*, 20, 90-96.
- Mancia, G., & Grassi, G. (2008). The new European society of hypertension: European society of cardiology guidelines. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease*, 2(1), 5-12.
- O'Mara, G., & Lyons, D. (2002). Postprandial hypotension. *Clinical Geriatric Medicine*, 18(2), 307-321.
- 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, 865-870.
- Vloet, L. C., Pel-Little, R. E., Jansen, P. A., & Jansen, R. W. (2005). High prevalence of postprandial and orthostatic hypotension among geriatric patients admitted to Dutch hospitals. *The Journal of Gerontology. Series A, Biological Science and Medical Science*, 60(10), 1271-1277.
- Vloet, L. C., Smiths, R., & Jansen, R. W. (2003). The effect of meals at different mealtimes on blood pressure and symptoms in geriatric patients with postprandial hypotension. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(11), 1031-1035.