



노인 낙상예방 운동중재 문헌분석 연구

구미옥¹⁾ · 전미양²⁾ · 김희자³⁾ · 은 영¹⁾

서 론

연구의 필요성

우리 사회는 노인 인구의 급격한 증가로 인해 2020년에는 노인 인구가 전체 인구의 15.1%를 차지하는 고령사회로의 진입을 앞두고 있어(Ministry of Health & Welfare, 2001) 노인 문제는 우리 사회의 중요한 현안이 되고 있으며, 의료계 내에서도 노인의 건강문제에 대한 관심이 크게 증가하고 있다.

낙상은 노년기에 흔히 발생하는데 65세 이상 노인의 1/3이 매년 적어도 한번 낙상을 경험하며(Edwards, Cere & Leblond, 1993), 국내에서의 지난 1년간 낙상 경험은 지역사회 재가 노인에서 21.4 - 41.6%(Cho, 1996; Cho, Pack, Song, Jung & Moon, 2001; Lim et al., 2002), 양노원 노인에서 30.3%로 발표되었다(Kim, Cho, Sunwoo, Kim & Cho, 1999).

낙상은 노인에서 골절 등의 신체적 손상, 기능장애 및 사망을 초래하는 주요 건강문제로서 노인의 활동을 제한시키고, 독립적인 생활에 지장을 주며, 낙상에 대한 두려움 때문에 사회적 활동에도 제약을 초래하여 노인의 안녕과 삶의 질을 크게 저하시킨다(Sohng, Moon, Kang & Choi, 2001).

이상과 같이 낙상은 노인에게 신체적 손상뿐 아니라 정신적, 사회적 안녕 상태에 심각한 문제를 야기하므로 낙상예방 중재를 개발하기 위한 많은 연구들이 이루어져 왔다. 낙상예방 중재로는 운동(Campbell et al., 1997; Rubinstein et al., 2000; Robertson, Devlin, Gardner & Campbell, 2001), 교육(Schoenfelder & Van Why, 1997), 운동과 교육 및 환경관리

등을 함께 이용한 복합 프로그램(Steinberg, Cartwright, Peel & Williams, 2000)이 개발되어 왔으나 이중 운동중재가 가장 많이 활용되어 왔다.

우리나라에서 노인 낙상예방 운동중재에 대한 연구는 1998년에 시작되었으며 최근 연구가 활발해지고 있다. 이들 연구에서 수행된 낙상예방 운동중재는 걷기(Choi, Jeon & Choi, 2000), 율동적 동작(Jeon, 2001; Lee, Chin, Lee, Kim & Baek, 2001), 태극운동(Choi, 2002), 발목 근력강화 운동(Kim, 2001), 낙상예방체조(Sohng, Moon, Song, Lee & Kim, 2003)로서 아직 운동중재 연구 수가 절대적으로 부족하며, 운동 유형으로는 일반적인 운동이 더 많이 시행되었고, 낙상위험체력의 개선에 초점을 맞춘 구체적인 운동중재가 부족한 실정이었다. 또한 선행 문헌분석 연구에서 낙상예방을 위한 최적의 운동 프로그램을 확립하기 위해서는 더 많은 연구가 시도될 필요가 있음을 제시하였다(Carter, Kannus & Khan, 2001).

선행 노인 낙상예방 운동중재를 분석하는 것은 낙상예방 운동중재의 바람직한 방향을 제시하므로써 우리나라에서 향후 운동중재를 개발하는데 중요한 지침을 제공할 수 있을 것이다.

연구 목적

본 연구의 목적은 국, 내외에서 출판된 노인의 낙상예방 운동중재에 대한 선행논문을 분석, 종합하여 그 결과를 제시함으로써 우리나라 노인의 낙상예방을 위한 운동중재 개발의 방향을 제시하고자 하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

주요어 : 노인, 운동, 낙상예방

1) 경상대학교 간호학과, 경상대학교 건강과학연구원 노인건강연구센터 2) 극동정보대학 간호과, 3) 청주과학대학 간호과
투고일: 2005년 5월 4일 심사완료일: 2005년 9월 21일

- 선행논문에서 노인 낙상예방 운동중재의 대상을 파악한다.
- 노인 낙상예방 운동중재의 구성요소와 유형을 파악한다.
- 노인 낙상예방 운동중재의 수행방법을 파악한다.
- 노인 낙상예방 운동중재의 결과 변수를 파악한다.
- 노인 낙상예방 운동중재의 효과를 분석한다.

연구 방법

연구대상 논문

국외와 국내에서 출판된 노인의 낙상예방 운동중재에 대한 선행논문을 1980년-2004년까지 국외 문헌은 CINAHL과 Medline, 국내 문헌은 RICH(보건연구정보센터)와 국회도서관의 소장자료검색(석박사 학위논문과 국내학술잡지)을 이용하여 추적, 수집하였다. 추적시 검색어는 노인+낙상+운동으로 하였다. 추적된 논문의 초록을 모두 확인하여 노인 낙상예방 중재로 운동을 단독으로 적용하면서 종속변수로 낙상관련 변수(낙상 또는 낙상위험도, 낙상두려움 등)를 측정한 논문을 대상으로 하였다. 단 낙상관련 변수를 측정하지 않은 경우에도 노인 낙상예방 운동중재임을 명시한 경우는 대상 논문에 포함시켰다. 이들 논문 중 운동중재의 효과를 다른 중재와 비교한 경우 운동중재만을 분석대상으로 하였다.

본 연구자가 문헌수집이 가능했던 25편(국외 22편, 국내 3편)의 문헌을 연구대상으로 분석하였다.

대상 논문의 분석

• 분석항목

분석 대상이 된 논문에서 운동중재를 분석하기 위해 다음과 같은 항목을 정하였다.

• 운동중재의 대상

연령, 거주지, 낙상위험요인에 대해 분석하였다.

• 운동중재의 구성요소

운동중재에 포함된 다양한 운동의 종류를 모두 분석하였다.

• 운동중재의 유형

개별 운동중재가 어떤 운동의 종류로 이루어졌는지를 분석하였다. 또한 하지근력강화 운동과 균형증진 운동에 대해 운동방법을 추가 분석하였다.

• 운동중재의 수행방법

대상(개인 또는 집단), 빈도, 매회 시간, 운동강도, 수행기간을 분석하였다.

• 운동중재의 결과변수

운동중재의 효과를 분석하기 위해 대상논문에서 측정된 변수(결과변수)를 모두 조사한 후 이들 결과변수의 종류를 신체

적 기능, 활동, 정서적 상태, 낙상, 전반적 건강, 기타로 분류하여 제시하였다.

• 운동중재의 효과

운동중재의 효과는 대상논문에서 운동중재의 결과변수로 이용된 변수중 논문편수가 5편 이상 되는 변수인 낙상관련변수(낙상 빈도, 상해성 낙상빈도, 낙상두려움), 하지근력, 균형에 대해서 운동중재가 이들 결과변수에 미치는 효과를 “효과적, 비효과적, 혼합된 결과”로 분류하였다.

이들 분류의 의미를 보면 운동 후 운동중재군이 대조군에 비해 결과변수의 수치가 유의하게 높거나 또는 운동 전에 비해 운동 후 결과변수에 유의한 증가를 보이면 효과적, 그렇지 않은 경우는 비효과적으로 분류하였다. 단 대상논문에서 하나의 결과변수를 다양한 방법으로 측정했을 때에는(예: 하지근력 측정시 고관절 신전근 측정치, 굴곡근 측정치 등 2개 이상의 근력 측정지를 제시) 모든 측정치에서 효과가 있었을 때는 “효과적”으로 분석하였고, 모든 측정치에서 효과가 없었을 때는 “비효과적”으로 분석하였다. 측정치에 따라서 일부 측정치에서는 효과가 있었지만 다른 측정치에서는 효과가 없었을 때는 “혼합된 결과”로 분석하였다.

• 분석방법

분석대상 논문에서 운동중재의 대상, 구성요소, 유형, 수행 방법, 결과변수, 효과에 대해 빈도와 백분율로 분석하였다.

References of Review Articles

1. Barnett, T. A., Smith, B. R., Lord, S., Williams, S. M., & Baumann, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age ageing*, 32, 407-414.
2. Buchner, D., Cress, M. E., Lateur, B. J., Esselman, P. C., Margherita, A. J., Price, R., & Wagner, E. H. (1997). The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol : Med Sci*, 52A(4) M218-M224.
3. Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., & Buchner, D. M. (1999). Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age ageing*, 28, 513-518.
4. Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., Tilyard, M. W., & Buchner, D. M. (1997). Randomized controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*, 315(7115), 1065-1069.
5. Carter, N. D., Khan, K. M., McKay, H. A., Petit, M. A., Waterman, C., Heinonen, A., Janssen, P. A., Donaldson, M. G., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J. C., & Flicker, L. (2002). Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65 to 75 year-old women

- with osteoporosis: randomized controlled trial. *CMAJ*, 167(9), 997-1004.
6. Carter, N. D., Khan, K. M., Petit, M. A., Heinonen, A., Waterman, C., Donaldson, M. G., Janssen, P. A., Mallinson, A., Riddell, L., Kruse, K., Prior, J. C., Flicker, L., & McKay, H. A. (2001). Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomised controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. *Br J Sports Med*, 35, 348-351.
 7. Choi, J. H. (2002). *The effects of Tai Chi exercise on physiologic, psychological functions, and fall in fall prone elderly*. Unpublished doctoral dissertation, Catholic University, Seoul, Korea.
 8. Choi, M. A., Jeon, M. Y., & Choi, J. A. (2000). Effect of Walk Training on Physical Fitness for Prevention in A home Bound Elderly. *J Korean Acad Nurs*, 30(5), 1318-1332.
 9. Day, L., Fildes, B., Gordon, I., Fitzharris, M., Flamer, H., & Lord, S. (2002). Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *BMJ*, 325(20), 128-131.
 10. Gardner, M. M., Robertson, M. C., McGee, R., & Campbell, A. J. (2002). Application of a Falls Prevention Program for Older People to Primary Health Care Practice. *Prev Medicine*, 34, 546-553.
 11. Hauer, K., Rost, B., Rutschle, K., Opitz, H., Specht, N., Bartsch, P., Oster, P., & Schlierf, G. (2001). Exercise Training for Rehabilitation and Secondary Prevention of Falls in Geriatric Patients with a History of Injurious Falls. *J Am Geriatr Soc*, 49, 10-21.
 12. Liu-Ambrose, T., Khan, K. M., Eng, J. J., Janssen, P. A., Lord, S. R., & McKay, H. A. (2004). Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6-Month Randomized, Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*, 52, 657-665.
 13. Lord, S. R., Ward, J. A., Williams, P., & Strudwick, M. (1995). The Effect of a 12 Month Exercise Trial on Balance, Strength and Falls in Older Women : A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*, 43(11), 1198-1206.
 14. MacRae, P. G., Feltner, M. E., & Reinsch, S. (1994). A 1-Year Exercise Program for Older Women: Effects on Falls, Injuries, and Physical Performance. *J Aging Phys Act*, 2, 127-142.
 15. Nowalk, M. P., Prendergast, J. M., Bayles, C. M., D'Amico, F. J., & Colvin, G. C. (2001). A Randomized Trial of Exercise Program Among Older Individuals Living in Two Long-Term Care Facilities: The FallsFREE Program. *J Am Geriatr Soc*, 49(7), 859-865.
 16. Reinsch, S., MacRae, O., Lachenbruch, P. A., & Tobis, J. S. (1992). Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. *Gerontologist*, 32(4), 450-456.
 17. Robertson, M. C., Devlin, N., Gardner, M. M., & Campbell, A. J. (2001). Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomized controlled trial, *BMJ*, 322(7288), 697-701.
 18. Robertson, M. C., Gardner, M. M., Devlin, N., McGee, R., & Campbell, A. J. (2001). Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centers. *BMJ*, 322(24), 1-5.
 19. Rubinstein, L. Z., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loy, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M., & Robbins, A. S. (2000). Effects of a Group Exercise Program on Strength, Mobility, and Falls Among Fall-Prone Elderly Men, *J Gerontol: Med Sci*, 55A(6), M317-M321.
 20. Schoenfelder, D. P. (2000). A fall prevention for elderly individuals : Exercise in long term care settings. *J Gerontol Nurs*, 26(3), 43-51.
 21. Shigematsu, R., Chang, M., Yabushita, N., Sakai, T., Nakagaichi, M., Nho, H., & Tanaka, K. (2002). Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing*, 31, 261-266.
 22. Shumay-Cook, A., Gruber, W., Baldwin, M., & Liao, S. (1997). The Effect of multidimensional Exercises on Balance, Mobility, and Fall Risk in Community -Dwelling Older Adults. *Phys Ther*, 77(1), 46-57.
 23. Sohng, K. Y., Moon, J. S., Song, H. H., Lee, K. S., & Kim, Y. S. (2003). Fall Prevention Exercise Program for Fall Risk Factor Reduction of the Community-Dwelling Elderly in Korea. *Yonsei Med J*, 44(5), 883-891.
 24. Taggart, H. A. (2002). Effects of Tai Chi Exercise on Balance, Functional Mobility, and Fear of Falling Among Older Women. *Appl Nurs Res*, 15(4), 235-242.
 25. Wolf, S. L., Barnhart, H. X., Ellison, G. L., Coogler, C. E., & Atlanta FICSIT Group (1997). The Effect of Tai Chi Quan and Computerized Balance Training on Postural Stability in Older Subjects. *Phys Ther*, 77(4), 371-381.

연구 결과

운동중재의 대상

낙상예방 운동중재 대상자의 연령은 전체 25편중 10편 (40.0%)에서 65세 이상 노인을 대상으로 하여 가장 많았다. 75세 이상 고령 노인을 대상으로 한 경우도 7편(28.0%) 있었다. 거주지는 지역사회에 거주하는 노인이 21편(84.0%)으로 대부분이었다.

낙상위험요인을 미리 사정하고 위험요인이 있는 노인만을 대상으로 한 논문은 9편(36.0%)에 지나지 않았으나 75세 이상의 노인이나 시설 거주 노인의 경우 낙상위험요인을 가지고 있을 가능성이 많이 있었다.

낙상위험요인이 있는 노인을 대상으로 하였을 때 대상자 선정에 위해 사용한 사정 기준으로는 하지근력약화, 보행장애,

〈Table 1〉 Characteristics of study subjects of exercise interventions

(N=25)

Characteristics of subjects	Category	Review articles N (%)	References of review articles
Age	≥ 60	4(16.0)	7,13,14,16
	≥ 65	10(40.0)	1,2,6,8,15,16,20,22,23,24
	≥ 70	4(16.0)	9,19,21,25
	≥ 75	3(12.0)	11,12,18
	≥ 80	4(16.0)	3,4,10,17
Residence	Community	21(84.0)	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13, 14,16,17,18,19,21,22,23,24
	Longterm care facilities	4(16.0)	7,15,20,25
Risk factors of falling	Yes	9(36.0)	1,2,5,6,7,11,12,19,22
	- lower limb muscle weakness	3(12.0)	1,2,19
	- impaired gait	3(12.0)	2,7,19
	- impaired balance	3(12.0)	1,7,19
	- fall history	3(12.0)	7,19,22
	- injurious fall history	1(4.0)	11
	- osteoporosis	3(12.0)	5,6,12
	No	16(64.0)	3,4,8,9,10,13,14,15,16, 17,18,20,21,23,24,25

〈Table 2〉 Components of exercise interventions

(N=30)

Components	Exercise interventions N (%)	Reference of review articles
Lower limb strength	19 (63.3)	1,2A,2C,3,4,5,6,9, 10,11,12A,13,14,15A,16,17,18,19,23
Ankle strength	1 (3.3)	20
Upper limb strength	3 (10.0)	2A,2C,12A
Trunk strength	1 (3.3)	12A
Endurance	4 (13.3)	2B,2C,19,23
Balance	22 (73.3)	1,3,4,5,6,7,9,10,11,12B13,14,15B,16, 17,18,19,22,23,24,25A,25B
Flexibility	5 (16.7)	5,6,13,15A,23
Coordination	6 (20.0)	1,5,6,12B,13,23,
Aerobic capacity	4 (13.3)	1,13,15A,21
Reaction time	1 (3.3)	12B
Walking	8 (26.7)	3,4,8,10,14,17,18,20
Others	4 (13.3)	5,6,11,14

2A : lower limb strength, 2B : endurance, 2C : lower limb strength + endurance

12A : lower limb strength, 12B : balance + coordination + reaction time

15A : lower limb strength + flexibility + aerobic capacity, 15B: Tai chi

25A : Computerized balance training, 25B: Taichi

균형장애, 낙상 경험, 상해성 낙상 경험, 골다공증을 적용하고 있었다<Table 1>.

운동중재의 구성요소

분석대상인 25개 논문 중 1개 논문에서는 3개 운동군, 3개 논문에서는 2개 운동군의 효과를 비교 연구하였으므로 여기서는 총 30개 운동중재를 대상으로 분석한 결과를 제시하고자 한다.

선행연구에서 낙상예방을 위해 수행한 운동중재의 구성요소

를 보면 균형운동 22개(73.3%), 하지 근력운동 19개(63.3%)로 가장 많아 균형증진과 하지근력 강화 운동중재가 주종을 이루고 있었다. 그밖에 걷기가 많이 수행되었으며, 유연성, 근지구력, 조정력 강화 운동이 일부 수행되었다. 기타 운동에는 춤 동작이 포함된다<Table 2>.

운동중재 유형

선행연구에서 수행된 노인 낙상예방 운동중재의 유형을 보면 위의 구성요소 중 한가지 또는 여러 가지를 조합하여 사

〈Table 3〉 Types of exercise interventions

(N=30)

Types of exercise interventions	Exercise interventions N (%)	Reference of review articles
lower limb strength + balance + others	13 (43.3)	1,3,4,5,6,10,11,13,14,17,18,19,23
lower limb strength + balance	2 (6.6)	9,16
lower limb strength + others	5 (16.7)	2A,2C,12A,15A,20
endurance	1 (3.3)	2B
balance	5 (16.7)	7,15B,24,25A,25B
balance + others	2 (6.7)	12B,22
walking	1 (3.3)	8
aerobic exercise	1 (3.3)	21

용하고 있었다<Table 3>.

하지근력강화와 균형증진을 함께 적용한 운동중재는 30개 운동중재 중 15개(49.9%) 중재로 가장 많았다. 하지근력 강화는 5개(16.7%), 균형중재는 7개(23.4%) 운동중재에서 수행되었다. 그밖에 연구자에 따라서는 낙상위험에 잠재력이 있는 일부 체력의 증진을 중재에 포함시키고 있었다<Table 3>.

● 하지 근력강화 운동중재

선행연구에서 낙상예방 운동중재로 가장 많이 수행되었던 운동중재인 하지 근력강화 운동과 균형운동에 대해 운동방법을 보다 구체적으로 분석한 결과는 다음과 같다.

분석대상 문헌 중 하지근력(발목근력 포함)강화 운동을 수행한 20개 운동중재 중 운동방법을 구체적으로 제시한 것은 17개 운동중재이었다. 이들 운동중재에서 하지근력강화를 위해 사용된 동작을 보면 고관절의 굴곡/신전, 내전/외전, 무릎 관절의 굴곡/신전, 발목관절의 족배굴곡, 족저굴곡이 7개(41.2%) 이상 운동중재에서 사용되어 많이 사용된 동작이었다<Table 4>.

근력강화를 위해서 저항을 주고 운동을 한 경우(저항운동)

는 12개(70.6%) 중재, 저항을 주지 않고 한 경우(저항없는 운동)는 5개(29.4%) 중재이었다.

저항운동에서 사용한 저항의 종류로는 중량(weight)이 가장 많아 11개(64.7%) 중재이었는데 이들 중량을 발목이나 허리에 부착하거나 weight machine을 사용하였다. 이밖에 탄력밴드와 고무공을 저항으로 사용하였다<Table 4>.

● 균형운동 중재

본 연구의 분석대상 문헌 중 균형증진 운동을 수행한 22개 운동중재 중 17개 중재에서 운동방법을 구체적으로 제시하였다.

이들 중재에서 균형증진을 위해 사용한 동작을 보면 두발 일자로 서있기, 두발일자로 이어걷기, 발끝으로 걷기, 발뒤꿈치로 걷기, 뒤로 걷기, 옆으로 걷기, 회전하기, 물체위로 건너기, 허리 구부려 물체집어 올리기, 계단 오르기가 4개(23.5%) 이상의 운동중재에서 사용되었다.

그밖에 Tai chi 운동을 단독으로 시행한 경우가 4개(23.5%) 중재, 컴퓨터를 이용한 균형훈련이 1개(5.9%) 중재 있었다<Table 5>.

〈Table 4〉 Lower limb strength exercise interventions

(N=17)

Components	Category	Exercise interventions N(%)	Reference of review articles
Type of movement	hip flexion/extension	7(41.2)	3,4,10,11,12A,17,19
	hip abduction/adduction	7(41.2)	2,3,4,10,11,17,19
	knee flexion/extension	8(47.1)	2,3,4,10,11,12A,17,19
	ankle dorsiflexion	6(35.3)	2,3,4,10,17,19
	ankle plantar flexion	7(41.2)	2,3,4,10,11,17,19
	ankle inversion	1(5.9)	2
	ankle eversion	1(5.9)	2
	squats	2(11.8)	12A,19
	lunge	1(5.9)	12A
	heel raise	2(11.8)	12A,20
Use of Resistance	yes	12(70.6)	1,2,3,4,5,6,10,12A,15,17,18,19
	- weight	11(64.7)	2,3,4,5,6,10,12A,15,17,18,19
	- elastic band	4(23.5)	1,5,6,19
	- rubber ball	1(5.9)	19
	No	5(29.4)	13,14,15,16,20

〈Table 5〉 Balance exercise interventions

(N=17)

Components	Category	Exercise interventions N (%)	Reference of review articles
Movement for balance	one leg stance	1(5.9)	13
	tandem stance	4(23.5)	3,4,10,17
	tandem walk	4(23.5)	3,4,10,17
	toe walking	4(23.5)	3,4,10,17
	heel walking	4(23.5)	3,4,10,17
	back walking	4(23.5)	3,4,10,17
	sideways walking	4(23.5)	3,4,10,17
	turning around	4(23.5)	3,4,10,17
	stepping over an object	6(35.3)	1,3,4,10,11,17
	bending & picking up an object	4(23.5)	3,4,10,17
	stair climbing	4(23.5)	3,4,10,17
	steps up	2(11.8)	14,16
	Tai chi movement	2(11.8)	1,11
Tai chi	dance movement	3(17.6)	1,11,12B
Computerized balance training		1(5.9)	25A

〈Table 6〉 Performance of exercise interventions

(N=30)

Performance		Exercise interventions N (%)	Reference of review articles
Types	Individual	7 (23.3)	3,4,10,17,18,22,25A
	Group	21 (70.0)	1,2A,2B,2C,5,6,7,8,9,11,12A,12B,14,15A,15(B),16,19,21,23,24,25B
Frequency	No mention	2 (6.7)	13,20
	1 times /week	3 (10.0)	1,9,25A
	2 times/week	7 (23.3)	5,6,12A,12B,13,24,25B
	3 times/week	18 (60.0)	2A,2B,2C,3,4,7,8,10,11,14,15A,15B,16,17,18,19,20,21
	4 times/ week	1 (3.3)	23
Duration of each session	> 5 times/week	1 (3.3)	22
	20 min	1 (3.3)	20
	30 min	4 (13.3)	3,4,17,24
	40 min	5 (16.7)	5,6,7,8,23
	50 min	2 (6.7)	12A,12B
	60 min	11 (36.7)	1,2A,2B,2C,9,13,14,16,21,25A,25B
	90 min	1 (3.3)	19
	135 min	1 (3.3)	11
	No mention	5 (16.7)	10,15A,15B,18,22
	Response	8 (26.7)	2A,2B,2C,7,8,11,12A,21
Intensity	No response	22 (73.3)	1,3,4,5,6,9,10,12B,13,14,15A,15B,16,17,18,19,20,22,23,24,25A,25B
	8-12 weeks	4 (13.3)	6,13,22,23
	12 weeks	7 (23.3)	7,8,11,19,20,21,24
Duration	15-20 weeks	4 (13.3)	5,9,25A,25B
	24-36 weeks	5 (16.7)	2A,2B,2C,12A,12B
	1 year	7 (23.3)	1,4,10,14,16,17,18
	> 1 year	3 (10.0)	3,15A,15B

운동중재의 수행방법

낙상예방 운동중재의 수행은 30개 운동중재 중 21개(70.0%) 중재에서 집단으로 이루어져 운동중재가 주로 집단으로 이루어

어짐을 알 수 있었다. 빈도는 주당 3회가 18개(60.0%) 중재, 매회 시간은 1시간이 11 개(36.7%) 중재로 주종을 이루고 있었다. 운동강도는 22개(73.3%) 중재에서 제시되지 않았다. 운동 수행기간은 모든 중재에서 8주 이상 시행되었으며, 12주

〈Table 7〉 Outcome variables of exercise interventions

(N=25)

Category	Outcome variables	Review articles N (%)	Reference of review articles
Physical function	Static balance	21(84.0)	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,19,20,21,22,23,24,25
	Dynamic balance/Gait	14(56.0)	1,2,4,5,6,7,8,11,14,19,20,21,22,24
	Muscle strength	18(72.0)	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,19,20,21,23
	Grip strength	2(8.0)	11,21
	Endurance	1(4.0)	19
	Flexibility	3(12.0)	7,8,23
	Reaction time	4(16.0)	1,12,13,21
	Aerobic capacity	1(4.0)	2
Activity	Physical activity	3(12.0)	1,11,19
	ADL(or IADL)	3(12.0)	2,11,23
Emotion	Depression	3(12.0)	7,11,23
Fall	Frequency of fall	14(56.0)	1,2,3,4,7,9,11,13,14,15,16,17,18,19
	Frequency of injurious fall	8(32.0)	1,4,7,14,16,17,18,19
	Fear of fall	5(20.0)	1,7,16,20,25
	Fall efficacy	3(12.0)	7,20,24
	Fall risk	2(8.0)	12,22
General health	Health status	4(16.0)	1,2,16,19
Others	Cost	3(12.0)	2,17,18
	Quality of life	1(4.0)	5

이상이 87.7 %이었고, 24주(6개월) 이상 장기간 수행된 중재도 총 15개(50.0%) 중재나 되었다<Table 6>.

운동중재의 결과변수

낙상예방 운동중재에 대한 효과를 측정하는데 이용된 결과변수는 크게 신체적 기능, 활동, 정서적 상태, 낙상, 전반적 건강, 기타로 구분될 수 있다.

신체적 기능 측정변수로는 정적 균형이 총 25편 중 21편(84.0%)으로 가장 많았고, 다음은 하지 근력 18편(72.0%), 동적 균형 14편(56.0%) 순으로 많았다. 그밖에 근지구력, 유연성, 반응시간, 유산소 능력 등이 측정되었다. 활동 변수로는 신체 활동과 ADL(또는 IADL)이 측정되었다. 정서적 상태로는 우울이 3편(12.0%)으로 많았다. 낙상관련 변수로는 낙상 빈도가 14편(56.0%)으로 가장 많았고, 상해성 낙상빈도가 8편(32.0%)에서 측정되었다. 그밖에 낙상두려움이 5편(20.0%), 낙상 효능감이 3편(12.0%) 있었다. 전반적 건강상태가 4편(16.0%)에서 측정되었다. 기타 변수로는 비용, 삶의 질이 측정되었으며 그밖에 골밀도, 체구성, 사기 등이 측정되었다<Table 7>.

운동중재의 효과

운동중재의 효과는 결과 변수로 이용된 변수 중에서 논문 편수가 5편 이상되는 변수인 낙상 관련 변수(낙상 빈도, 상해성

낙상빈도, 낙상 두려움), 하지근력, 균형에 대해 분석하였다.

● 낙상 관련 변수

본 분석대상이 된 총 25편의 논문 중 결과변수로 낙상빈도를 조사한 논문은 14편(15개 운동중재)이었다. 이들 논문을 분석한 결과 낙상빈도에 효과적이었던 운동중재는 총 15개 운동중재 중 6개(40.0%)이었으며, 혼합된 결과를 보인 중재는 2개(13.3%), 효과가 나타나지 않은 중재는 7개(46.7%) 중재이었다. 이들 운동중재에서 하지근력운동의 유형에 따른 낙상빈도에 대한 효과 차이를 알아보기 위해 운동의 유형별로 효과를 분석해 보았을 때 하지근력 + 균형이 포함된 운동중재 11개 중 낙상빈도에 효과적이었던 운동중재는 5개, 혼합된 결과를 보인 중재는 2개, 효과가 나타나지 않은 중재는 4개로 나타났다.

상해성 낙상 빈도를 조사한 논문은 8편(8개 운동중재)이었다. 이들 논문을 분석한 결과 상해성 낙상빈도에 효과적이었던 운동중재는 총 8개 운동중재 중 2개(25.0%)이었으며, 혼합된 결과를 보인 중재는 2개(25.0%), 효과가 나타나지 않은 중재는 4개(50.0%) 이었다.

낙상 두려움은 5편(6개 운동중재)에서 연구되었는데 운동중재의 낙상 두려움에 대한 효과는 6개(100.0 %) 운동중재 모두에서 효과가 없는 것으로 나타났다<Table 8>.

● 하지 근력

〈Table 8〉 Effect of exercise interventions on falls related outcome variables

(N=15)

Outcome variables	Types of exercise interventions	Exercise Interventions N (%)	Effective	Mixed	Non-effective
			N (%) (Reference)	N (%) (Reference)	N (%) (Reference)
Frequency of falls	Lower limb strength + Balance + Others	9	4(44.4) (3,4,17,18)	2(22.2) (13,19)	3(33.3) (1,11,14)
	Lower limb strength + Balance	2	1(50.0) (9)	0	1(50.0) (16)
	Lower limb strength + Others	2	1(50.0) (2)	0	1(50.0) (15A)
	Balance	2	0	0	2(100.0) (7,15B)
	Total	15(100.0)	6(40.0)	2(13.3)	7(46.7)
Frequency of Injurious falls		8(100.0)	2(25.0) (4,14)	2(25.0) (17,18)	4(50.0) (1,7,16,19)
Fear of falls		6(100.0)	0	0	6(100.0) (1,7,16,20,25A,25B)

〈Table 9〉 Effect of Lower limb strength exercise interventions on muscle strength

(N=14)

Type of lower limb strength exercise interventions	Exercise Interventions N (%)	Effect on muscle strength		
		Effective N (%) (Reference)	Mixed result N (%) (Reference)	Non-effective N (%) (Reference)
Exercise with resistance	9	4 (44.4) (5,9,10,11)	3 (33.3) (2A,4,19)	2 (22.2) (1,6)
Exercise without resistance	5	1 (20.0) (13)	1 (20.0) (23)	3 (60.0) (14,16,20)
Total	14(100.0)	5 (35.7)	4 (28.6)	5 (35.7)

하지근력 운동의 근력강화에 대한 효과를 분석하기 위하여 하지근력 운동을 시키고, 운동중재 후 근력 측정치를 제시한 14개 운동중재를 분석하였다. 이중 5개(35.7%) 중재는 근력강화에 효과적이었으며, 혼합된 결과를 보인 중재는 4개(28.6%), 효과가 나타나지 않은 중재는 5개(35.7%)이었다.

운동방법에 따른 효과를 알아보기 위해 운동중재를 저항운동과 저항없는 운동으로 분류하였을 때 저항운동은 9개 중재 중 7개(77.7%) 중재에서 효과가 있었는데 이중 4개(44.4 %) 중재는 하지의 모든 근육에서, 3개(33.3 %) 중재는 대부분의 근육에서 효과를 보였다. 반면 저항없는 운동은 5개 중재 중

2개(40.0 %) 중재에서 모든 근육 또는 대부분의 근육에서 효과가 있었다<Table 9>.

● 균형

균형 운동의 균형증진에 대한 효과를 분석하기 위해 균형 증진 방법이 제시되었으면서 운동중재 후 균형 측정치를 제시한 12개 운동중재를 분석하였다. 이중 5개(41.7%) 중재는 균형증진에 효과적이었으며, 혼합된 결과를 보인 중재는 3개(25.0 %), 효과가 나타나지 않은 중재는 4개(33.3%)이었다.

운동방법에 따른 효과를 분석했을 때 균형증진 동작을 사

〈Table 10〉 Effect of Balance exercise interventions on balance

(N=12)

Type of balance exercise interventions	Exercise Interventions N(%)	Effect on balance		
		Effective N (%) (Reference)	Mixed result N (%) (Reference)	Non-effective N (%) (Reference)
Movement for balance	8	3(37.5) (10,11,13)	3(37.5) (1,4,19)	2(25.0) (14,16)
Tai chi	3	1(33.3) (24)	0	2(66.7) (7,25B)
Computerized balance training	1	1(100.0) (25A)	0	0
Total	12	5(41.7)	3(25.0)	4(33.3)

용한 8개 중재 중 6개(75.0%) 중재에서 균형증진에 효과가 있는 것으로 나타났는데 이중 3개(37.5%) 중재는 측정된 모든 균형 측정치에서, 3개(37.5%)는 일부 측정치에서 효과가 있었다. 이들 중재는 균형증진을 위해 다양한 동작을 활용한 경우이었다. 반면 2개(25.0%) 중재는 효과가 없는 것으로 나타났는데 이들 중재는 발판을 오르는 1개 동작만을 반복한 경우였다.

Tai chi와 컴퓨터동작훈련은 중재편수가 작아 효과를 분석할 수 없었다<Table 10>.

논 의

노인 낙상예방 운동중재의 대상은 65세 이상의 지역사회에 거주하는 노인이 대부분이었고, 낙상 고위험군인 시설노인을 대상으로 한 경우가 적었다. Cumming(2002)은 낙상예방중재에 대한 문헌분석연구에서 지역사회 거주 노인에 대한 일부 운동중재들이 낙상예방에 대해 효과적이지 못한 이유 중 하나로 운동중재는 근력과 균형저하가 있는 노인에서 가장 효과적이라는 것을 들고 있었다. 그러므로 낙상예방 운동중재는 낙상 고위험군이 많은 시설 노인에게 우선적으로 수행될 필요가 있으며, 지역사회 노인의 경우는 먼저 낙상위험요인을 사정하여 위험요인이 있는 노인을 우선적인 대상으로 하는 것이 적절하겠다.

운동중재의 유형은 하지근력강화와 균형증진을 함께 적용한 운동중재가 가장 많아 노인 낙상예방 운동중재의 표준 유형은 하지근력과 균형증진 운동 중재라고 결론을 내릴 수 있었다. 이는 Rubenstein과 Josephson(2002)이 노인 낙상에 대한 16편의 문헌분석을 시행한 결과 낙상에 대한 상대적 위험도(RR)에서 하지 근육약화가 4.4로 여러 낙상위험요인중 가장 큰 낙상위험도를 보였고, 균형장애는 2.9, 걸음 장애는 2.9로 근력 다음의 높은 위험도를 보여 노인의 낙상위험을 줄이기 위해서는 하지 근력약화와 균형장애를 개선하는 것이 가장 필요하다는 결과와 연계시 타당한 결론이라고 생각된다.

운동중재의 수행을 보면 주당 3회, 1회 1시간이 주종을 이루고 있었다. 집단으로 수행되는 경우가 많았는데 노인은 신체적 능력과 건강상태에 있어 상당한 개인차가 있으므로 집단 운동시 획일화된 운동보다는 노인의 개별 체력상태에 따라 집단을 세분화하여 운동을 실시하는 전략이 필요하다고 생각된다. 중재시 운동강도가 제시되지 않은 경우가 더 많았는데 운동강도가 약하면 운동의 효과를 기대하기 어렵고, 한편 노인은 체력이 약하고 기능적 유연성이 낮기 때문에 안전한 강도의 운동을 해야 하므로(Eu & Park, 2000) 안전한 강도의 운동을 얻을 수 있는 적절한 운동강도의 선택이 특히 중요하다. 그러므로 운동중재시 대상 노인에게 적절한

운동강도를 제시하고, 또한 운동이 진행됨에 따라 증가된 운동강도가 함께 제시되어야겠다.

운동 수행기간은 12주 이상이 대부분이었으며 24주(6개월) 이상 장기간 수행된 중재가 과반수가 되었다. American Geriatrics Society(2001)는 노인 낙상예방에 대한 주요 선행연구결과를 종합하여 성공적인 낙상예방 프로그램은 10주 이상 시행되었다고 제시하였으므로 노인의 낙상예방 운동중재는 10주 이상 장기간 수행되어야겠다.

운동중재의 결과변수는 균형(정적 균형과 동적 균형)과 하지 근력이 가장 많았는데 이는 낙상예방 운동중재가 대부분 이들 체력의 증진을 목적으로 하기 때문에 당연한 결과이다. 낙상 빈도는 과반수 정도의 논문에서 측정되었는데 낙상예방 운동중재의 궁극적인 목적은 낙상 발생의 감소이므로 낙상체력, 낙상위험도 측정만으로는 중재의 효과를 판단하는데 제한이 있으므로 결과변수로 낙상을 반드시 포함시키는 것이 필요하다고 생각된다. 한편 인지-지각 변수로 낙상두려움, 낙상 효능감 변수를 측정한 논문이 일부 있었는데 이들 변수는 낙상 측정을 대신할 수 있는 변수는 아니지만 낙상예방에 중요한 요인이고(Sohng et al., 2001), 체력과 더불어 간호중재가 개입될 수 있는 변수이므로 결과변수로 포함시키는 것이 바람직하겠다.

운동중재의 낙상빈도에 대한 효과는 총 15개 중재중 6개 중재가 낙상빈도 저하에 효과적이었으며, 2개 중재는 혼합된 결과를 보였다. 혼합된 결과를 보인 논문을 보면 Rubinstein 등(2000)의 연구에서 낙상빈도는 운동군과 대조군 간에 차이가 없었으나 낙상빈도를 활동시간으로 조정하였을 때에는 유의한 차이가 있었으며, Lord 등(1995)의 연구에서도 낙상빈도는 그룹 간에 차이가 없지만 균형관련 낙상빈도는 운동군이 대조군보다 유의하게 낮았으므로 운동중재의 효과가 부분적으로 지지된 것으로 판단될 수 있다. 하지만 낙상 빈도에 대해 효과적인 중재 수와 비효과적인 중재 수가 대등하여 본 분석에서는 운동중재의 낙상빈도 저하에 대한 효과는 결론을 내리기 어렵다. 이러한 결과는 Carter 등(2001)의 1996년 이후의 낙상예방 운동중재 문헌에 대한 분석결과 9편의 논문 중 5편에서만 낙상이 유의하게 저하된 것과 일치하는 결과이다. 낙상예방에 유의한 효과를 보이지 않았던 논문들은 그 이유로 대상자 수의 부족(Hauer et al., 2001; Barnett et al., 2003), 검정력의 저하(Barnett et al., 2003), 낙상 조사 기간이 짧음(Choi, 2002) 등을 들고 있었다. 운동중재의 낙상예방에 대한 본격적인 효과검정을 위해서는 메타분석이 이루어져야겠다.

다음으로 운동의 유형에 따른 낙상빈도에 대한 효과를 분석해 보았을 때 하지근력과 균형이 포함된 운동중재는 11개 운동중재중 5개가 낙상빈도 저하에 효과적이었고, 2개는 혼합된 결과를 보여 이러한 운동유형이 낙상빈도 저하에 효과적

임을 확인할 수 있었는데, 이는 Province 등(1995)이 메타분석을 시행한 결과 균형운동의 낙상발생에 대한 IR(incidence ratio)이 0.75 ($P=0.01$)로 낙상발생 예방에 효과적이었다는 결과와 부분적으로 일치한다. 다른 운동유형은 분석 논문수가 적어 운동 효과에 대한 판단을 하기가 어려웠고, 낙상예방을 위해 바람직한 운동중재를 모색하기 위해서는 앞으로 운동유형간의 낙상예방 효과에 대한 분석이 더 이루어져야겠다.

운동중재의 낙상 두려움에 대한 효과는 6개 운동중재 모두에서 효과가 없는 것으로 나타났다. Schoenfelder(2000)는 심리사회적 접근을 포함하지 않는 운동중재만으로는 낙상두려움을 저하시키는 것이 어려운 것으로 생각된다고 하였으므로 낙상두려움을 저하시키기 위해서는 운동중재와 함께 교육중재가 함께 시도될 필요가 있겠다.

하지근력운동의 운동방법 중 저항운동은 하지근력 강화에 효과가 있는 것으로 나타났다. 반면 저항이 없는 운동은 근력강화에 대한 효과가 없는 것으로 나타났는데 그 이유로는 운동강도가 저항도 없음이 지적되었다(Reinsch et al., 1992; MacRae, 1994). 이러한 결과는 근력강화를 위해서는 저항운동이 바람직하며, 저항을 주지 않고 수행할 경우는 근력이 강화될 수 있는 충분한 운동강도로 수행될 필요가 있음을 시사한다.

균형 운동에서는 다양한 균형 동작을 사용한 경우 균형증진에 효과적인 것으로 나타났으므로 한가지 동작보다는 다양한 균형증진 동작을 수행하도록 운동을 계획하는 것이 필요하겠다. Tai chi 운동의 균형증진에 대한 효과는 본 분석에서는 문헌수가 적어 시행할 수 없었으나 Wu(2002)의 문헌분석 결과 노인의 균형증진에 대한 Tai chi 운동의 효과는 부분적으로 지지가 되는 것으로 나타났고, Wolf 등(1997)의 연구에서 낙상두려움을 줄이는 것으로 나타났으므로 노인의 균형증진을 위해 Tai chi 운동을 활용하는 것이 도움이 될 것으로 생각된다. 이때 Hauer 등(2001)과 Barnett 등(2003)처럼 Tai chi 동작을 균형증진 동작의 일부로 활용하는 것도 적절한 접근이 될 수 있다고 생각된다.

이상의 분석결과를 바탕으로 앞으로 우리나라에서 노인 낙상예방 운동중재를 개발할 때의 발전적 방향을 제시해보면 우선적으로 낙상위험이 있는 노인을 대상으로 하는 것이 적절하며, 운동중재는 하지근력과 균형증진 운동이 포함되어야겠으며, 운동기간은 10주 이상 장기적으로 시행하며, 운동강도를 제시하여야겠다. 운동중재의 효과를 측정하는 결과변수는 하지근력, 균형, 낙상, 낙상효능(또는 낙상두려움)이 포함되는 것이 바람직하겠다.

결론 및 제언

결론

본 연구에서는 우리나라에서 노인 낙상예방 운동중재 개발을 위한 발전적 방향을 제시하기 위해 국내, 외에서 출판된 선행 노인 낙상예방 운동중재 문헌 25편(국외 22편, 국내 3편)을 대상으로 운동중재를 분석, 종합하였으며 그 결과는 다음과 같다.

- 노인 낙상예방 운동중재의 대상은 65세 이상 노인이 25편 논문의 84.0%, 지역사회에 거주하는 노인이 84.0%로 대부분이었다.
- 운동중재의 구성요소는 균형증진 운동이 전체 운동중재의 73.3%로 가장 많았고, 다음이 하지근력강화운동으로 63.3%였다.
- 운동중재의 유형은 하지근력강화+균형증진+기타 운동이 43.3%로 가장 많았다.
- 운동중재의 수행을 보면 집단운동이 70.0%, 1주 3회가 60.0%, 1회 60분간이 36.7%, 12주 이상과 1년이 각각 23.3%로 가장 많았다. 운동강도는 26.7%에서만 제시되었다.
- 운동중재의 결과변수는 정적균형이 84.0%, 하지근력이 72.0%, 동적 균형이 56.0%, 낙상빈도가 56.0%로 많이 이용되었다.
- 운동중재의 낙상빈도에 대한 효과는 40.0 %에서 효과적이었고, 13.3%는 혼합된 결과를 보였으며, 46.7%에서는 효과가 없었다. 상해성 낙상 빈도에 대한 효과는 25.0%에서 효과적이었고, 25.0%는 혼합된 결과를 보였으며, 50.0%에서는 효과가 없었다. 반면 낙상두려움에 대한 효과는 100%에서 모두 효과가 없는 것으로 나타났다.
- 하지근력운동 중 저항운동의 근력강화에 대한 효과는 효과적 44.4%, 혼합된 결과 33.3%, 비효과적 22.2%로 근력강화에 효과적이었다.
- 균형운동의 균형증진에 대한 효과는 효과적 37.5%, 혼합된 결과 37.5%, 비효과적 25.0%로 균형증진에 효과적이었다.

제언

- 노인 낙상예방 운동중재의 효과 검정을 위한 메타분석이 필요하다.
- 노인 낙상예방을 위한 보다 효과적인 운동중재를 모색하기 위해서 앞으로 운동유형간의 낙상예방 효과에 대한 분석이 이루어져야겠다.
- 노인의 하지근력과 균형을 증진시키는데 보다 효과적인 동작 및 운동방법을 모색하는 연구가 필요하다.

References

American Geriatrics Society (2001). Guideline for the Prevention

- of Falls in Older Persons. *J Am Geriatr Soc*, 49(5), 664-672.
- Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. M. (2001). Exercise in the Prevention of Falls in Older People - Systemic Literature Review Examining the Rational and the Evidence. *Sports Med*, 31(6), 427-438.
- Cho, J. P., Pack, K. W., Song, H. J., Jung, Y. S., & Moon, H. W. (2001). Prevalence and Associated Factors of Falls in the Elderly Community. *Korean J Prev Med*, 34(1), 47-54.
- Cho, K. C. (1996). *A Study on the Risk Factors for Falls Among the Elderly*. Unpublished master's thesis, Chungnam National University, Daejeon.
- Choi, M. A., Jeon, M. Y., & Choi, J. A. (2000). Effect of Walk Training on Physical Fitness for Prevention in A home Bound Elderly. *J Korean Acad Nurse*, 30(5), 1318-1332.
- Cumming, R. G. (2002). Interventions strategies and risk-factor modification for falls prevention: A review of recent intervention studies. *Clin Geriatr Med*, 18, 175- 189.
- Edwards, N., Cere, M., & Leblond, D. (1993). A Community based intervention to prevent falls at home. *Community Health*, 15(4), 51-65.
- Eu, S. H., & Park, S. Y. (2000). *Exercise Prescription*. Seoul : Taegun.
- Jeon, M. Y. (2001). *Effect of the Fall Prevention Program on gait, balance and muscle strength in elderly women*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Kim, M. C. (2001). *Effects of ankle muscle strengthening for preventing of falls in the elderly persons*. Unpublished master's thesis, Korea National Sport University, Seoul.
- Kim, M. C., Cho, H. K., Sunwoo, S., Kim, S. W., & Cho, H. J. (1999). Prevalence and Associated Factors of Fall Among the Elderly in Nursing Home. *J Korean Geriatr Soc*, 3(4), 29-38.
- Lee, I. S., Chin, Y. R., Lee, D. O., Kim, Y. A., & Baek, K. A. (2001). Effect of Rhythmic Exercise Program to Elderly on Risk Factors of Fall Injury. *J Korean Comm Nurs*, 12(3), 600-608.
- Lim, N. G., Shim, K. B., Kim, Y. B., Park, J. L., Kim, E. Y., Na, B. J., Kim, D. K., & Lee, M. S. (2002). A Study on the Prevalence and Associated Factors of Falls in Some Rural Elderly. *J Korean Geriatr Soc*, 6(3), 183-196.
- Ministry of Health & Welfare (2001). 2000 Yearbook of health and welfare statistics. <http://www.moha.go.kr>.
- Province, M. A., Hadley, E. C., Hornbrook, M. C., Lipsitz, L. A., Miller, J. P., Mulrow, C. D., Ory, M. G., Sattin, R. W., Tinetti, M. E., & Wolf, S. L. (1995). The Effects of Exercise on Falls in Elderly Patients - Preplanned Meta-analysis of the FICSIT Trials. *JAMA*, 273(17), 1341-1347.
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2002). The epidemiology of falls and syncope. In R. A. Kenny & D. O'Shea (eds.). *Falls and Syncope in Elderly Patients*. Philadelphia : W.B.Saunders Co.
- Schoenfelder, D. P., & Van Why, K. (1997). A fall prevention educational program for community dwelling seniors. *Public Health Nurs*, 14(6), 383-390.
- Sohng, K. Y., Moon, J. S., Kang, S. S., & Choi, J. H. (2001). The Survey of Activities and Fear of Falling in the Community Dwelling Elderly. *J Korea Commu Health Nurs Acad Soc*, 15(2), 324-333.
- Steinberg, M., Cartwright, C., Peel, N., & Williams, G. (2000). A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people : results of a randomised trial. *J Epidemiol Community Health*, 54(3), 227-232.
- Wu, G. (2002). Evaluation of the Effectiveness of Tai Chi for Improving Balance and Preventing Falls in the Older Population -A Review. *J Am Geriatr Soc*, 50(4), 746-754.

A Review of Exercise Interventions for Fall Prevention in the Elderly

Gu, Mee Ock¹⁾ · Jeon, Mi Yang²⁾ · Kim, Hee-Ja³⁾ · Eun, Young¹⁾

1) Department of Nursing, Gyeong Sang National University: Gerontological Health Research Center, Gyeongsang Institute of Health Science

2) Department of Nursing, Kuekdong College, 3) Department of Nursing, Chong Ju National College of Science and Technology

Purpose: This study was done to suggest directions for developing exercise interventions for fall prevention in the elderly in Korea in the future. **Method:** Twenty five articles for fall prevention exercises were reviewed and analyzed. **Result:** 84.0% of subjects were older adults age 65 and older living in the community. The most frequently performed interventions were lower limb strength and balance exercises together 43.3%, group exercise 70.0%, exercise 3 times/week 60.0%, 60 min per session 36.7%, duration of 12 weeks and 1 year 23.3% each. The most frequently used outcome variables were static balance 84.0%, lower limb muscle strength 72.0%,

dynamic balance 56.0 %, and falls 56.0 %. The effect of exercise interventions on fall prevention was inconclusive. Lower limb strength exercises with resistance were effective for increasing muscle strength. Balance exercises with various movements for balance were effective for increasing balance. **Conclusion:** Exercise interventions for fall prevention is recommended for older adults with risk factors of falling. The desirable type of exercise intervention is lower limb strength and balance exercise together.

Key words : Elderly, Exercise, Fall

• Address reprint requests to : Gu, Mee Ock

Department of Nursing, Gyeong Sang National University

Chilam-Dong 92, Jinju, GyeongNam 660-280, Korea

Tel: +82-55-751-8768 Fax: +82-55-754-0484 E mail: mogu@nongae.gsnu.ac.kr