

농번기 농업인의 에너지필요추정량 설정을 위한 활동량 및 신체활동수준 평가

김은경[†] · 이선희 · 고수영 · 연서은 · 최정숙¹⁾

강릉원주대학교 식품영양학과, ¹⁾농촌진흥청 국립농업과학원

Assessment of Physical Activity Level of Korean Farmers to Establish Estimated Energy Requirements during Busy Farming Season

Eun Kyung Kim[†], Sun Hee Lee, Su Young Ko, Seo Eun Yeon, Jeong Sook Choe¹⁾

Department of Food and Nutrition, Gangneung-Wonju National University, Gangwon-do, Korea

¹⁾National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon, Korea

Abstract

The purpose of this study was to assess the physical activity level of Korean farmers to establish their estimated energy requirements during busy farming season. 113 farmers (mean age 51.9 ± 7.2 years, male 42, female 71) who own farmland area above 300 pyung participated in measurement of body weight and height and interviewing of one-day activity diaries. There was no significant difference in age, BMI between male and female. Obesity prevalence according to BMI among male and female farmers was 40.5% and 50.7% respectively. The farmers spent about 7 hours in sleeping and spent about 4 hours 35 minutes working on the farm and spent about 15 hours 30 minutes (64.6% of 24 hours) in "very light activities" and spent about 3 hours 31 minutes (14.7%) in "light activities". Physical activity level (PAL, activity coefficient) of male farmers was 2.63 which was significantly higher than that (2.19) of female farmers ($p < 0.05$). Estimated energy requirements (EER) for farmers who were different in age and gender were suggested. For example, the estimated energy requirements for male and female farmers were 3058 kcal/day and 2279 kcal/day, respectively. The results of this study suggest that estimated energy requirements (EER) of farmers should be differentiated according to seasonal workload and energy balance of farmers should be evaluated to prevent obesity. (*Korean J Community Nutr* 16(6) : 751~761, 2011)

KEY WORDS : physical activity level · farmer · energy expenditure · estimated energy requirement

서 론

농촌지역 주민의 저체중과 비만 이환율은 각각 6.5%와 31.1%로(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2009) 사무종사자(5.6%, 28.9%)와 유사하거나 다소 높게 나타났다. 또한 거주 지역별로 살펴보면, 농촌지역(읍·면) 주민의

저체중 비율은 7.2%로 도시(동)지역 주민(4.8%)보다 높았고 비만 이환율은 31.6%로 도시지역 주민(30.7%)과 유사한 수준이었다. 이처럼 농업인의 경우, 비만 이환율이 도시 주민과 유사한 수준일 뿐만 아니라, 농번기 및 농한기의 에너지 섭취와 소비의 불균형으로 인하여 계절별 영양 문제가 존재하고 있다(Lim & Yoon 1997). 2002년 Yoon 등(2002)은 노령 인구로 구성된 농촌에 주요 노동력을 제공하는 65~74세의 남성 노인에서 에너지 불균형과 영양불량이 심각하므로 이에 대한 문제 해결이 시급함을 지적한 바 있다. 이와 같은 농업인의 에너지 불균형을 해결하기 위하여 에너지 섭취량 및 에너지 소비량을 정확히 평가하는 것이 우선적으로 필요하다. 그러나 지금까지 농업인의 1일 에너지 섭취량에 관해서는 보고된 바가 있으나(Lim & Yoon 1997; Park 등 2008; Cho 등 2006; Kim 등 2009), 농업인의 1일 총 에너지 소비량에 관한 연구는 매우 드문 실정이다. 지난 수년간 농업인의 작업관리 차원에서 농가별 에너지 대사율이 부분적으로 측정

접수일: 2011년 11월 9일 접수

수정일: 2011년 11월 22일 수정

채택일: 2011년 11월 28일 채택

*This research was supported by grants from rural development administration of Korea (RDA: 20110701-037-506-001-03-00)

[†]Corresponding author: Eun Kyung Kim, Department of Food & Nutrition, Gangneung-Wonju National University, 120 Kangnung-daehangno, Gangneung, Gangwon-do 210-702, Korea

Tel: (033) 640-2336, Fax: (033) 640-2330

E-mail: ekkim@gwnu.ac.kr

되어 보고된 바 있으나(Kim 등 1989; Lee & Kim 1991; Lee 등 1992; Choi & Hwang 2006) 1일 에너지 소비량이 평가되지는 않았다. 한편, 농촌 거주 농업인은 도시에 사는 사람들과는 다른 생활패턴을 보이므로 에너지 소비량 역시 차이가 있을 것으로 추측되나 지금까지 농업인을 위한 별도의 에너지 필요량이 제시되지 않고 있다. 2010년에 개정된 한국인영양섭취기준에서는 이중수분표시방법(Doubly labeled water technique)을 토대로 미국에서 개발된 1일 총에너지소비량 계산식에 연령, 신장, 체중뿐만 아니라, 신체활동단계별 계수(Physical Activity, PA)를 대입하여 1일 에너지 필요추정량을 산출하도록 하였다. 따라서 개인의 1일 에너지 필요추정량 산출을 위해 신체활동수준(활동계수)을 정확히 평가 하는 것이 필요하다. 이때, 신체활동수준은 1일 총 에너지 소비량을 기초대사량으로 나눈 값으로 1일 총 에너지 소비량 측정이 불가능한 경우, 활동일기를 통한 신체활동수준 산출법에 의존할 수 밖에 없다. 산출된 신체활동수준은 농업인의 1일 에너지 필요추정량을 계산하기 위하여 신체활동단계별 계수를 구할 때 사용될 뿐만 아니라, 측정된 휴식대사량에 신체활동수준을 곱하여 1일 에너지 필요량을 계산할 수도 있다(FAO/WHO/UNU 1985).

이처럼 신체활동수준 평가의 유용성이 강조되면서, 최근 미취학아동(Kim & Kim 2009), 초등학생(Kim 등 2006; Lee & Kim 2007), 청소년(Yoon 2001; Kim & Na 2003; Kim 등 2009), 여대생(Park 등 2004; Choi 등 2005), 성인여성(Park 등 2004; Kim 등 2006) 및 경찰(Lee 등 2007) 등의 신체활동수준이 평가된 바 있으나 농업인에 대한 신체활동수준에 대한 연구는 전무한 실정이다.

이에 본 연구에서는 활동일기 작성을 통하여 농번기 농업인의 신체활동수준(활동계수)을 평가함으로써 농업인의 에너지 필요추정량 설정을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 강원도지역(강릉, 평창, 정선, 양양, 홍천, 횡성, 삼척, 춘천 등)에 거주하는 농업인(300평이상 농지소유자) 113명(남성 42명, 여성 71명)을 대상으로 하였으며 이들의 성별 및 연령대별 분포는 Table 1과 같다. 본 연구는 이들 대상자 및 이들이 속한 농민 단체로부터 본 연구 참여에 대한 동의를 받은 후, 2011년 6월 28일부터 7월 22까지 약 한 달간 수행되었다.

Table 1. Distribution of subjects by gender and age group

Age group	Male	Female	Total
Mean Age (years)	50.4 ± 9.1	52.8 ± 5.6	51.9 ± 7.2
20 - 39	7	2	9
40 - 59	29	59	88
60-	6	10	16
Total	42	71	113

Not significantly different in mean age between male and female

2. 신체계측

사전 교육받은 동일한 연구 보조원이 Inbody 720 (Biospace Co. Korea)을 이용하여 연구대상자의 신장, 체중 및 신체조성을 측정하였다. 연구대상자의 신장과 체중 측정 값을 토대로 다음과 같이 신체질량지수(BMI)를 산출하였다.

$$\bullet \text{ Body Mass Index (BMI) = Weight (kg) / Height (m)}^2$$

3. 24시간 활동일기를 통한 활동량 조사

훈련받은 상담원과의 1 : 1 면담을 통하여 24시간 회상법으로 연구대상자의 활동일기를 작성하였다. 아울러 평소의 대표적인 농작업 활동 등을 조사하였다. 조사된 활동일기를 토대로 기록된 각각의 활동개시 시간과 종료시간으로부터 각 활동에 소요된 시간을 계산한 후 유사한 활동을 수준별로 묶었다. 이를 일본인 영양소요량 5차 자료(MHLW; Ministry of Health, Labour and Welfare 1985)의 18단계 행동분류표에 준하여 각 단계별로 분류한 후, 해당되는 각 활동에 휴식대사량 배수(REE 가중치)를 곱한 값들의 합계를 (1일 24시간을 분 단위로 환산한) 1440분으로 나누어 신체활동수준(Physical activity level, PAL, 활동계수)을 산출하였다(Yoon 등 2002).

4. 자료처리 및 통계분석

본 연구의 모든 자료는 SAS 통계 프로그램(Ver. 9.2)을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 모든 측정치는 평균 ± 표준편차로 표시하였으며, 성별에 따른 차이 등 두 군간의 평균값의 유의성은 t-test를 이용하여 검증하였다. 또한 연령대별 평균값 간의 차이는 Duncan's multiple comparison test를 이용하여 비교하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 신체계측 결과

본 연구대상자의 연령 및 신체계측 결과는 Table 2와 같

다. 농업인의 평균 연령은 남녀간에 유의한 차이를 보이지 않았으며 신장과 체중에 있어서 모두 남성(168.1 ± 5.8 cm와 70.2 ± 9.4 kg)이 여성(154.9 ± 4.7 cm와 61.4 ± 7.1 kg)보다 유의하게 높은 값을 나타내었다. 비만도를 나타내는 BMI와 비만도지수 및 엉덩이둘레는 남녀간에 유의한 차이가 없었으나 허리둘레는 남성이 여성에 비하여 유의하게 높음에 따라 허리둘레/엉덩이둘레의 비 역시 남성(0.89 ± 0.05)이 여성(0.85 ± 0.05)보다 유의하게 높았다.

본 연구대상자(농업인)의 비만도를 살펴보면 Table 3과 같다. BMI를 기준으로 저체중은 없었으며, 과체중 비율은 남녀 각각 38.1%와 35.2%였으며 비만이 각각 40.5%와 50.7%로 나타나 전체 농업인 남녀의 78.6%와 85.9%가 과체중 이상이었다.

2. 활동 단계에 따른 소요시간

일본인 영양소요량(5차) 자료의 18단계 행동 분류표를 이용하여 연구대상자의 신체 활동량 및 1~18단계의 활동을 살펴본 결과(Table 4), 본 연구대상인 남녀 농업인의 활동 패턴이 매우 상이함을 알 수 있었다. 즉, 6단계(농작물관매, 농약 제조)의 활동 소요시간은 여성이 45분(3.1%)으로 남성(8.7분, 0.6%)보다 유의하게 높았으며(p < 0.01) 농업인 여성의 7단계(화장 및 천천히 걷기) 및 9단계(음식준비 및 설거지) 활동의 소요 시간도 각각 12분(0.8%)과 1시간

43분(7%)으로 농업인 남성의 9분과 6분에 비해 유의하게 높았다(p < 0.05). 또한, 13단계(청소 및 빨래)의 활동 소비시간도 농업인 여성(39분)이 남성(2분)에 비해 유의하게 높았다(p < 0.0001). 반면, 매우 강한 활동에 해당되는 17단계(비닐하우스 작업, 잡초뽑기, 열매수확, 모종 심기 등의 밭일)의 경우는 농업인 남성에 있어서 6시간 21분으로 하루 24시간 중 약 1/5(26.5%)을 차지하여 농업인 여성의 3시간 32분(하루 중 14.8%)에 비하여 유의하게 높았다(p < 0.0001). 하루 중 가장 많은 시간을 소요하는 활동의 순으로 나열하여 보면, 농업인 남성의 경우는 수면(28.8%) - 농사일(26.5%) - 휴식(20.7%) - 여가 및 운전(7.8%)의 순으로 나타났으나 농업인 여성의 경우는 수면(29.5%) - 휴식(21.9%) - 농사일(14.8%) - 여가 및 운전(7.2%), 요리(7.2%)의 순으로 나타났다. 농업인 남성 및 여성의 아침 기상시간은 오전 5시50분으로 차이가 없었으나 취침 시간은 농업인 남성의 경우 오후 9시 10분으로 농업인 여성의 취침시간(오후 8시 45분)보다 25분 늦었다.

3. 활동강도별 소비시간

활동 강도에 따른 18단계 활동(Table 4)을 4단계로 분류하여 각 단계별 소비시간을 Table 5에 나타내었다. 즉, 1~5단계는 ‘매우 약한 활동’으로, 6~14단계는 ‘저강도 활동’으로, 15~17단계는 ‘중강도 활동’으로 그리고 18단계는

Table 2. Anthropometric measurements of subjects by gender

	Male (n = 42)	Female (n = 71)	Total (N = 113)
Age (years)	50.4 ± 9.1 ¹⁾	52.8 ± 5.6	51.9 ± 7.2
Height (cm)	168.1 ± 5.8	154.9 ± 4.7*** ²⁾	159.8 ± 8.2
Weight (kg)	70.2 ± 9.4	61.4 ± 7.1***	64.7 ± 9.0
Body Mass Index (kg/m ²)	24.8 ± 3.0	25.6 ± 2.8	25.3 ± 2.9
Obesity Index (%)	114.5 ± 13.9	117.7 ± 12.8	116.5 ± 13.3
Waist (cm)	88.1 ± 7.7	83.4 ± 6.9***	85.2 ± 7.5
Hip (cm)	98.9 ± 5.3	98.1 ± 5.2	98.4 ± 5.3
Waist/Hip ratio	0.89 ± 0.05	0.85 ± 0.05***	0.87 ± 0.05

1) Mean ± SD

2) Significant different between male and female at ***; p < 0.001 by t-test

Table 3. Prevalence of obesity among subjects according to body mass index (BMI)

BMI Criteria of classification	Male	Female	Total
Underweight ≤ 18.5	-	-	0 (0.0)
18.5 < Normal weight ≤ 23.0	9 (21.4) ¹⁾	10 (14.1)	19 (16.8)
23.0 < Overweight ≤ 25.0	16 (38.1)	25 (35.2)	41 (36.3)
25.0 < Obesity	17 (40.5)	36 (50.7)	53 (46.9)
Total	42 (100.0)	71 (100.0)	113 (100.0)

1) N (%), Not significantly different in distribution between male and female

Table 4. Activity examples, expending time and physical activity level by 18 activity levels

Level	Example	Male		Female		Total	
		Time (min,%)	Physical activity level ²⁾	Time (min,%)	Physical activity level ²⁾	Time (min,%)	Physical activity level ²⁾
1	Sleeping	414.6 ± 68.6 ¹⁾ (28.8 ± 4.8)	0.3	424.4 ± 67.5 (29.5 ± 4.7)	0.3	420.7 ± 67.8 (29.2 ± 4.7)	0.3
2	Resting, Watching TV	298.3 ± 127.4 (20.7 ± 8.8)	0.3	315.5 ± 165.5 (21.9 ± 11.5)	0.3	309.1 ± 152.1 (21.5 ± 10.6)	0.3
3	Eating food and snack	74.6 ± 37.4 (5.2 ± 2.6)	0.1	67.3 ± 27.8 (4.7 ± 1.9)	0.1	70.0 ± 31.7 (4.9 ± 2.2)	0.1
4	Leisure and playing Cultivator machine operation	112.1 ± 94.5 (7.8 ± 6.6)	0.1	103.9 ± 80.8 (7.2 ± 5.6)	0.1	107.0 ± 85.8 (7.4 ± 6.0)	0.1
5	Agricultural diary writing, Desk work	30.7 ± 94.8 (2.1 ± 6.6)	0.0	20.1 ± 75.1 (1.4 ± 5.2)	0.0	24.0 ± 82.7 (1.7 ± 5.7)	0.0
6	Transportation, Movement (bus) crop selling, Pesticide manufacturing	8.7 ± 27.4 (0.6 ± 1.9)	0.0	45.0 ± 99.6 (3.1 ± 6.9)	0.1** ³⁾	31.5 ± 82.4 (2.2 ± 5.7)	0.0
7	Dress oneself, Slow walk	8.8 ± 7.7 (0.6 ± 0.5)	0.0	12.7 ± 10.7 (0.9 ± 0.7)	0.0*	11.2 ± 9.8 (0.8 ± 0.7)	0.0
8	Strolling, Indoor exercise field observation	26.6 ± 29.1 (1.9 ± 2.0)	0.1	27.5 ± 35.4 (1.9 ± 2.5)	0.1	27.2 ± 33.0 (1.9 ± 2.3)	0.1
9	Cooking Clothes management Snack preparation and arrangement	6.1 ± 26.0 (0.4 ± 1.9)	0.0	103.2 ± 83.0 (7.2 ± 5.8)	0.2***	67.1 ± 82.3 (4.7 ± 5.7)	0.1
10	Kitchen work, Indoor errand	7.1 ± 13.0 (0.5 ± 0.9)	0.0	13.8 ± 14.5 (1.0 ± 1.0)	0.0	11.3 ± 14.3 (0.8 ± 1.0)	0.0
11	House cleaning, Outdoor work greenhouse inspection	21.6 ± 49.7 (1.5 ± 3.5)	0.1	10.0 ± 26.4 (0.7 ± 1.8)	0.0	14.3 ± 37.0 (1.0 ± 2.6)	0.0
12	Walking moderately, Agricultural tools buying	17.3 ± 33.3 (1.2 ± 2.3)	0.0	26.4 ± 36.3 (1.8 ± 2.5)	0.1	23.0 ± 35.3 (1.6 ± 2.5)	0.1
13	Arranging dress sweeping	1.9 ± 6.1 (0.1 ± 0.4)	0.0	39.1 ± 44.1 (2.7 ± 3.1)	0.1***	25.3 ± 39.4 (1.8 ± 2.7)	0.1
14	Giving a piggyback	0.0 ± 0.0 (0.0 ± 0.0)	0.0	0.1 ± 1.0 (0.0 ± 0.1)	0.0	0.1 ± 0.8 (0.0 ± 0.1)	0.0
15	Cleaning and dusting agricultural tools Repairing agricultural tools washing	8.3 ± 20.4 (0.6 ± 1.4)	0.0	8.3 ± 24.9 (0.6 ± 1.7)	0.0	8.3 ± 23.2 (0.6 ± 1.6)	0.0
16	Walking fast	2.3 ± 14.7 (0.2 ± 1.0)	0.0	3.2 ± 12.9 (0.2 ± 0.9)	0.0	2.9 ± 13.5 (0.2 ± 0.9)	0.0
17	Farm work and fishing crop harvest, Seeding, Weeding working on the farm	381.4 ± 204.1 (26.5 ± 14.2)	1.6	212.5 ± 201.5 (14.8 ± 14.0)	0.9***	275.3 ± 217.6 (19.1 ± 15.1)	1.2
18	Climbing, Jogging and sports et al	20.7 ± 78.5 (1.4 ± 5.5)	0.1	8.7 ± 23.4 (0.6 ± 1.6)	0.0	13.2 ± 51.3 (0.9 ± 3.6)	0.1
Physical activity level		1440 (100)	2.63	1440 (100)	2.19***	1440 (100)	2.36

1) Mean ± SD (min, %), 2) Physical activity level = [expending time (%) × REE factor] / 100

3) Significant difference between male and female at *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by t-test

Level	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
REE factor	0.9	1.2	1.4	1.5	1.6	2.0	2.1	2.5	2.6	2.7	3.0	3.1	3.2	3.3	4.0	4.5	6.0	7.0

‘고강도 활동’으로 분류하였다(The Korean Nutrition Society 2010). 그 결과를 살펴보면, 전체 농업인에 있어 ‘매우 약한 활동’과 ‘저강도 활동’에 소비한 시간은 각각

64.6%와 14.7%였으며, 농약치기, 잡초제거, 감자캐기, 고추 및 오이 따기 등의 농사일이 포함된 ‘중강도 활동’에 소비한 시간은 하루 중 19.9%였다. 한편, 농업인 남성의 경우,

‘저강도 활동’에 소비한 시간(6.8%)은 농업인 여성(19.3%)에 비하여 유의하게 ($p < 0.0001$) 낮은 반면, ‘중강도 활동’에 소비한 시간은 하루 중 27.2%로 농업인 여성(15.6%)에 비해 유의하게 높았다($p < 0.0001$). 한편, 18단계의 ‘고강도 활동’에 소요된 시간은 남성 및 여성간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

4. 연령대별, 영농유형별 신체활동 수준

본 연구 대상자의 전체 신체활동 수준(활동계수)을 살펴보면(Table 6), 전체 남성 농업인(2.63 ± 0.63)이 여성 농업인(2.19 ± 0.59)에 비해 유의하게 높았다($p < 0.005$). 또한, 40~59세 연령대에서는 남성 농업인의 신체활동수준(2.70 ± 0.68)이 여성 농업인의 신체활동수준(2.23 ± 0.59)에 비해 유의하게 ($p < 0.005$) 높았으나, 20~39세 및 60세 이상에서는 남녀별 유의한 차이를 나타내지 않았다.

본 연구에서 전체 농업인의 신체활동수준(활동계수)을 영농유형별(미백, 채소, 축산, 과수)로 살펴보면(Table 7), 미백(벼, 콩 등) 2.43 ± 0.67 , 채소류(감자, 고추, 옥수수, 배추, 무 등) 2.26 ± 0.61 , 축산(소, 닭 등) 2.36 ± 0.54 , 과수(토마토, 포도, 감나무, 사과 등) 2.55 ± 0.65 였으며 유형별로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 또한, 농약치기,

풀뽑기, 김메기, 거름주기 등의 농업 활동의 경우는 2.36 ± 0.60 로 나타났다.

한편, 영농 유형별로 남녀별 신체활동수준을 비교하여보면(Table 7), 남성 농업인의 경우 미백(2.81 ± 0.59), 채소류(2.51 ± 0.60), 농업 활동(2.64 ± 0.56)에서는 여성 농업인(미백 2.11 ± 0.58 , 채소류 2.12 ± 0.57 , 농업 활동 2.18 ± 0.57)에 비해 유의하게 높게 나타났으나($p < 0.005$) 축산 및 과수류에서는 남녀별 유의한 차이를 나타내지 않았다.

5. 성별, 연령대별, 에너지필요추정량

한국인영양섭취기준에서 제시한 에너지 필요추정량 산출 공식에 본 연구대상자의 연령, 신장, 체중 및 신체활동수준을 토대로 결정한 신체활동단계별 계수(PA값 남성 1.48, 여성 1.45)를 입력하여 산출된 1일 에너지 필요추정량을 Table 8에 나타내었다. 농업인 남성의 1일 에너지 필요추정량은 3057 kcal/day로 여성 농업인(2279 kcal/day)보다 유의하게 높았다. 연령대별 남성의 에너지 필요추정량을 비교하여보면 20~39세의 에너지 필요추정량이 3366 kcal/day로 60세 이상(2786 kcal/day)보다 유의하게 높았다($p < 0.05$). 그러나, 여성의 에너지 필요추정량에 있어서는 연령대별로 유의한 차이를 나타내지 않았다.

Table 5. Comparison of spending time of subjects by 4 activity levels

Level ³⁾	Male	Female	Total
Very Light	930.3 ± 191.3 ¹⁾ (64.6 ± 13.3) ²⁾	931.3 ± 180.5 (64.7 ± 12.5)	930.0 ± 183.7 (64.7 ± 12.8)
Light	98.2 ± 88.3 (6.8 ± 6.1)	277.8 ± 144.2 ⁴⁾ (19.3 ± 10.0)	211.0 ± 153.1 (14.7 ± 10.6)
Moderate	392.0 ± 207.7 (27.2 ± 14.4)	224.0 ± 198.1 ⁴⁾ (15.6 ± 13.8)	286.4 ± 216.7 (19.9 ± 15.1)
Severe	20.7 ± 78.5 (1.4 ± 5.5)	8.7 ± 23.4 (0.6 ± 1.6)	13.2 ± 51.3 (0.9 ± 3.6)

1) Mean ± SD
 2) N (%)
 3) Classification of 18 activities levels to 4 activity levels
 4) Significant difference between male and female at ⁴⁾: $p < 0.001$ by t-test

Table 6. Comparison of physical activity level(PAL) by age groups

Age group (years)	Male		Female		Total	
	n	PAL	n	PAL	n	PAL
20 - 39	7	2.57 ± 0.36	2	1.97 ± 0.53	9	2.43 ± 0.45
40 - 59	29	2.70 ± 0.68	59	2.23 ± 0.59 ²⁾	88	2.39 ± 0.66
60 -	6	2.38 ± 0.63	10	1.98 ± 0.55	16	2.13 ± 0.60
Total	42	2.63 ± 0.63	71	2.19 ± 0.59	113	2.36 ± 0.64

1) Mean ± SD
 2) Significant difference between male and female at ²⁾: $p < 0.01$ by t-test

Table 7. Comparison of physical activity level by farming type

Farming type	Male		Female		Total	
	n	Mean ± SD	n	Mean ± SD	n	Mean ± SD
Rice and barley	19	2.81 ± 0.59	22	2.11 ± 0.58*** ¹⁾	41	2.43 ± 0.67
Vegetables	27	2.51 ± 0.60	48	2.12 ± 0.57**	75	2.26 ± 0.61
Animal husbandry	4	2.40 ± 0.27	13	2.35 ± 0.61	17	2.36 ± 0.54
Fruit tree	8	2.82 ± 0.51	6	2.20 ± 0.70	14	2.55 ± 0.65
Farming activity	28	2.64 ± 0.56	44	2.18 ± 0.57**	72	2.36 ± 0.60

1) Significant different between male and female at **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by t-test

Table 8. Estimated energy requirements(EER) of subjects by gender and age group

Age group (years)	Male	Female	Total
20 - 39	3366 ± 336 ^{1), 2), 4)}	2278 ± 540*** ³⁾	3124 ± 593 ^a
40 - 59	3040 ± 367 ^{ab}	2310 ± 272***	2551 ± 460 ^b
60-	2787 ± 382 ^b	2097 ± 309**	2356 ± 474 ^b
Total	3058 ± 392	2279 ± 288***	2569 ± 501

1) Mean ± SD, 2) kcal/day

3) Significant different between male and female at **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by t-test

4) abc: Means with same superscripts are not significantly different at p < 0.05 by Duncan's multiple comparison test

고 찰

평균 연령이 50대인 본 연구 대상자의 신장과 체중을 2010년 한국인 영양섭취기준 설정 시 제시한 50~64세 성인 남성 및 여성의 체위기준(남성 166 cm, 60.6 kg, 여성 154 cm, 52.2 kg)과 비교하여 보면, 남성의 신장(168.1 cm)은 2 cm 더 컸고 체중(70.2 kg)은 약 10 kg 더 많았으며, 여성의 신장은 154.9 cm로 비슷하거나 체중(61.4 kg)이 9 kg 가량 더 많았다(The Korean Snutrition Society 2010). 또한, 농업인 남녀의 평균 신체질량지수(BMI)는 Kim 등(1997)이 보고한 농촌 성인 여성의 신체질량지수(BMI) (24.4)와 비슷한 수준이었다.

본 연구에서 농업인 남녀의 평균 신체질량지수(BMI)는 각각 24.8, 25.6로 대한비만학회(Korean Society for the Study of Obesity 2000)가 제시한 ‘성인을 위한 체중 분류’에 따라 분류 시 대략 경도비만 체중군(25.0 < BMI < 29.9)에 해당하였다. 또한 이들 농업인 남녀의 비만도지수(이상체중백분율, Percentage Ideal Body Weight, PIBW)는 각각 114.5%와 117.7%로 체중과다(110 < PIBW < 120)에 해당하였다. 이와 같은 결과는 Table 3에서 제시된 농업인의 비만 이환율에 그대로 반영되어 BMI 기준 과체중 이상의 비율이 남녀 각각 78.6%와 85.9%로 Kim 등(1997)이 보고한 농촌 성인 여성 비만 비율(70%)보다도 높았다. 농업인의 높은 과체중 및 비만 비율은 고지혈증, 지방간 등의 발생 위험을 높일 뿐만 아니라, 노년기 이후 당

뇨 및 각종 심장순환계 질환으로 발전될 가능성이 크다. 따라서, 이들의 에너지 소비량의 평가와 함께 섭취량을 평가함으로써 에너지 불균형을 해결하기 위한 식사요법 및 운동요법의 실천이 병행되어야 하며, 필요한 경우, 적극적인 체중 감량이 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서 농업인의 평균 수면시간은 421분(7시간 1분)으로 통계청(Statistics Korea 2009)이 발표한 20세 이상 우리나라 성인의 평균 수면시간(7시간 48분)보다 약 47분 적었으나, 농업인(평균 50대) 남녀의 평균 수면시간(6시간 54분, 7시간 4분)은 통계청이 발표한 50대 남성과 여성의 수면시간(각각 6시간 48분, 6시간 58분)과는 비슷하였으며 읍면 거주자의 평균 수면시간(7시간)과도 유사하였다.

국내에서 보고된 직업별 수면시간과 비교하여보면 영양사(Lee 등 2006)의 1일 평균 수면 시간인 494분(주중 8시간 14분)보다 72분(1시간 12분) 적게 수면을 취하였으며 교대 근무경찰(Lee 등 2007)의 주간 근무 시 평균 수면시간(465분, 7시간 45분)보다도 44분 더 적게 수면을 취하는 것으로 나타났다. Lim 등(1995)은 농촌여성들의 계절별 활동량을 조사한 결과, 수면과 휴식에 소비한 시간이 농번기(2월)에는 943분으로 하루 중 65.9%에 해당하였으며 농번기(4월)에는 708분으로 49.2%에 해당한다고 보고한 바 있다. 본 연구에서 농업인 남녀에 있어서 수면 및 휴식에 소요한 시간은 하루 중 각각 49.5%와 51.4%로(본 연구는 농번기에 해당하는 6~7월에 수행되었기에) Lim 등(1995)의 농번기 조사결과(49.2%)와 비교하면 보면 비슷한 수준

으로 나타났다. 한편, Choi 등(1999)이 보고한 농작업 환경에 관한 연구(III)결과를 살펴보면, 쌀 농사 및 고추 농사에 종사하는 농업인의 6~7월 수면시간은 각각 6시간 7분과 7시간으로 본 연구에서 농업인의 수면시간(7시간 1분)과 비슷하였다.

최근, 통계청이 발표한 생활시간조사(Statistics Korea 2009)에 의하면, 우리나라 국민(10세 이상)의 기상시간 및 취침시간은 각각 6시 50분과 23시 27분이었다. 본 연구에서 농업인의 기상시간 및 취침시간은 각각 오전 5시 50과 오후 8시 55분으로 통계청이 보고한 농가의 기상시간(오전 6시 2분)과는 유사하였으나 취침시간(오후 10시 26분)보다는 1시간 반 가량 빨리 잠자리에 드는 것으로 나타났다. 농업인의 아침 기상시간은 남녀 모두 오전 5시 50분으로 성별에 따른 차이가 없었으나 취침 시간은 농업인 남성의 경우 오후 9시 10분으로 농업인 여성의 취침시간(오후 8시 45분)보다 25분 늦었다. 이는 남성 농업인의 경우, (활동기록지에 따르면) 영농일지 작성 및 뉴스시청(날씨) 때문이라 사료된다. 농업인에 있어서 4단계(놀이와 여가) 활동에 소비한 시간은 107분(1시간 47분)으로 통계청(Statistics Korea, 2009)이 보고한 평일 우리나라 국민(10세 이상)의 놀이와 여가활동 소요시간 70분(1시간 10분)보다 46분 더 많았다. 이는 농업인에 있어 근무시간이 정해져 있지 않으므로 일반인들 보다 시간적 여유로움이 있기 때문으로 사료된다.

6단계(농작물판매, 농약 제조) 활동의 소요시간은 여성(45분, 3.1%)이 남성(8.7분, 0.6%)보다 유의하게 높았는데, 이는 여성 농업인이 농작물 판매 등의 활동에 더 많은 시간을 소비함을 보여준다. 또한 농업인 여성의 7단계(화장 및 천천히 걷기) 및 9단계(음식준비 및 설거지) 활동의 소요시간도 각각 12분(0.8%)과 1시간 43분(7%)으로 농업인 남성의 9분과 6분에 비해 유의하게 높았다. 한편, 통계청(Statistics Korea 2009)이 보고한 농가 음식 준비 및 정리활동에 소요한 시간(남성 9분, 여성 1시간 36분)은 본 연구 결과(농업인 남녀 각각 6분, 1시간 43분)와 유사하였으며 13단계(청소 및 빨래)의 활동 소비시간도 통계청(Statistics Korea 2009)의 보고(남녀 각각 9분, 27분)와 마찬가지로 본 연구에서도 농업인 여성(39분)이 남성(2분)에 비해 유의하게 높았다. 위의 결과를 종합하여 보면, 농업인 여성이 남성보다 농작업 관련 이외 작업에 더 많은 시간을 소비함을 알 수 있다.

본 연구 농업인에 있어서 18단계 중 17단계에 해당되는 농장일에 소요된 시간은 남녀 각각 381분(6시간 21분)과 212분(3시간 30분)으로 통계청이 발표한 농가의 남녀 평균 농작업 시간(남녀 각각 4시간 16분 및 3시간 39분)과 비

교시 남성은 2시간 5분이 많았고 여성은 비슷하였으며 Lim & Yoon 1995)이 보고한 농촌여성의 농번기(6월) 농작업 시간 470분(7시간 50분)보다는 매우 적었다. 이러한 차이는 두 가지 이유로 설명할 수 있는데 첫째, 본 연구 농업인들의 주요 농작업 활동은 감자캐기, 벼농사일, 농약치기, 밭매기, 잡초뽑기, 호미질, 팽이질, 오이 및 고추따기 등으로 Lim 등(1995)등의 연구에서 농촌 여성의 농작업(주로 수박, 참외, 마늘 수확, 비닐하우스 철거, 모심기, 모찌기, 호미질 등)과는 농작업 내용에 차이가 있어 직접적인 비교가 어렵다. 둘째, Lim 등(1995)의 연구결과가 1995년에 발표된 이후, 16년이 지난 오늘날에는 모심기 등의 주요 농작업의 기계화 및 자동화로 실질적인 작업시간이 감소(Lee & Park 1999)하였기 때문으로 볼 수 있다. 한편, Kim 등(1986)이 보고한 농가 주부의 5월 및 8월의 농작업 소요시간은 각각 168분 및 234분으로 본 연구대상인 농업인 여성과 비교시 5월에는 44분 적었고, 8월에는 22분 더 많았다. 한편, 외국의 연구결과와 비교하여보면, 본 연구에서 나타난 농업인의 농작업 시간(275분, 4시간 35분)은 아프리카 Upper Volta 지역(Bleiberg 등 1980)의 농촌 주부들의 7~8월 농작업 시간(1일 평균 271.1분) 및 인도(Durnin 등 1990) 농촌 주부들에 있어서 추수기인 3~4월과 8~9월의 평균 농작업 시간(각각 147분)보다 많았다.

농업인에 있어서 작업 중의 산소소비량과 관련되는 활동의 강도뿐만 아니라, 작업으로 인한 피로도 역시 매우 중요한데, Choi 등(1999)은 농작업환경과 인체부담(축적적 피로증후군)에 관한 연구에서 고추농사의 경우, 피로도가 적다고 인지하고 있었으나 평소 농사의 힘들기 정도는 다른 작목 작업자에 비해 1,2,3,4,5,11,12월에 높았고 우리나라의 일반적 농번기로 알려진 9월에는 낮았다고 하였다. 또한 쌀 농사의 경우도 피로도가 적다고 인지하고 있었으나, 걷기에 힘든 작업장과 불편한 자세로 인해 작업시 심박수는 다른 작목에 비해 유의하게 높게 나타났다고 하였다.

한국인영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2010)에서는 활동의 정도를 나타내는 총에너지 소비량(TEE: Total Energy Expenditure)을 기초대사량으로 나눈 값, 즉 신체활동수준(PAL: Physical Activity Level, TEE/BEE)에 근거하여 비활동적(1.0 이상 1.4 미만), 저 활동적(1.4 이상 1.6 미만), 활동적(1.6 이상 1.9 미만) 및 매우 활동적(1.9 이상 2.5 미만)의 4단계로 구분한 바 있다. 이를 근거로 살펴보면, 본 연구에서 농업인의 평균 신체활동수준(활동계수)은 2.36(남성 2.63, 여성 2.19)이므로 농업인 남녀모두 '매우 활동적'에 해당되었다.

국내에서 직업별 신체활동수준이 보고된 논문은 매우 제

한적이기는 하나, 농업인의 경우, Park 등(2004)이 보고한 정상체중 성인 남녀의 신체활동수준(각각 1.65 및 1.64) 및 영동지역 영양사(Lee 등 2006)의 신체활동수준(주중 1.56, 주말 1.52)보다 높을 뿐만 아니라 Lee 등(2007)이 보고한 교대근무 경찰의 주간근무일(1.52) 및 야간근무일(1.72)의 신체활동수준보다도 높았다. 한편, Kim 등(2009)이 보고한 고등학교 남녀 운동선수의 신체활동수준(각각 2.23 및 2.16)과 비교하여 보면, 농업인 남성의 신체활동수준(2.63)은 남성 운동선수보다 높았고, 농업인 여성의 신체활동수준(2.19)은 여성 운동선수와 유사한 것으로 나타났다.

이상에서 살펴본 바와 같이 농번기 농업인의 신체활동수준은 매우 높은 것으로 나타났는데, 이와 같은 결과는 우리나라 농업인들은 건기 힘든 작업장과 불편한 자세로 인해 신체적 부담이 큰 농작업 활동(모내기, 농약살포 및 고추따기 등)을 하는 6월에 높은 노동 강도를 보인다고 한 Choi 등(1999)의 연구 결과와 일치한다. 한편, 한국인 영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2010)에서 제시한 우리나라 성인의 직업별 활동계수와 비교하여보면 대학생, 전문직종사자, 사무직 종사자, 숙련공 그리고 비숙련공의 경우, 남성은 각각 1.52, 1.56, 1.56, 2.01, 2.73이었으며, 여성은 각각 1.50, 1.58, 1.59, 2.04, 2.64 으로 본 연구에서 농업인의 신체활동수준은 남성은 비숙련공, 여성은 숙련공의 수준에 해당하였다.

본 연구대상자의 경우 농업인에 있어서 ‘매우 약한 활동’과 ‘저강도 활동’에 소비된 시간(2가지 활동을 더한 값)이 79.3%(남성 71.4%, 여성 84.0%)로 교대근무(남성) 경찰(주간근무일, 휴일, 야간근무일 각각 98%, 97.7%, 97.2%)보다 적게 나타났다.

본 연구에서 농업인의 신체활동수준을 20~39세, 40~59세 및 60세 이상의 세 연령군별로 비교하여 보면 남성(각각 2.57, 2.70 및 2.38) 및 여성(각각 1.97, 2.23, 1.98) 모두 통계청 생활시간 조사 자료를 토대로 Yoon 등(2002)이 보고한 동일 연령층의 신체 활동수준(남성 1.69, 1.58 및 1.42, 여성 1.57, 1.69 및 1.59)보다 매우 높게 나타나 농업인이 일반인에 비하여 강도 높은 활동을 하고 있음을 알 수 있었다. 특별히, 40~59세에서 남성 농업인의 신체활동수준(2.70 ± 0.68)이 여성 농업인(2.23 ± 0.59)에 비해 유의하게 높게 나타나 이 연령대에 있어서 남녀 간의 활동 강도의 차이를 알 수 있었다.

한편, 본 연구에서 60세 이상(평균 연령 62.6 ± 1.9 세) 농업인의 활동계수(2.13 ± 0.60)가 40~59세 농업인의 활동계수(2.39 ± 0.66)와 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타나 노령의 농업인에 있어서도 중년층과 동일한 강

도의 농사일에 종사하는 것으로 나타났는데 이는 젊은 연령층의 이농(離農)에 따른 농촌 인구의 고령화와 세대 당 인구 수 감소의 결과일 것이다.

본 연구에서 300평 이하의 농지를 소유한 농업인 및 비농업인이 각각 16명과 31명이 함께 참여하였으나 대상자 수의 부족으로 본 연구 결과에 포함시키지는 않았다. 참고적으로 본 연구에서 농업인의 활동계수(2.36 ± 0.64)는 300평 이하 농지 소유 농업인(2.17 ± 0.43)과는 유의한 차이를 보이지 않았으나 농촌에 거주하는 비농업인(1.65 ± 0.24)에 비하여는 유의하게 높았다. 따라서, 앞으로 농촌에 거주하는 비농업인과의 비교, 농지면적에 따른 비교 등을 통하여 농업인의 활동강도에 대한 다각적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

지금까지의 농작업 강도에 관한 연구(Choi 등 1998)는 농작물의 생산성 향상을 위한 작물 중심의 환경 조성에 관한 것으로 농작업자의 관점에서 이루어진 연구는 매우 제한적이다(Kim & Chung 1996; Lee & Park 1999). 농업인의 연중 활동량은 계절별, 월별로 차이를 보일 뿐만 아니라 농작업의 종류 및 작업 단계별로 에너지 소비량에 있어서 커다란 차이를 보인다(Choi 등 1998). 예를 들어, 작물재배 농가의 경우, 주간별, 일별 또는 작물의 종류에 따라 작업의 내용이 다를 수 있으며 이에 따라 1일 에너지 소비량의 편차가 매우 클 것으로 예측된다. 따라서 농촌에 거주하는 농업인의 경우, 고강도의 농작업 활동으로 인하여 노년기에 이르러 각종 만성질환 및 퇴행성 질환의 발병률이 증가하고 있는 실정이다(Kim 등 2009). 그러나 농작업 활동의 소비에너지 및 활동 강도에 관한 과학적인 자료의 부족으로, 특수직업인에게 나타나는 산업재해 및 직업관련 질환으로 인정받지 못하고 있는 실정이다.

적정 에너지 필요량은 개인의 1일 총 에너지 소비량을 정확히 평가함으로써 산출할 수 있다. 현재까지 보고된 가장 정확한 총 에너지 소비량 평가 방법은 이중표시수분방법(Doubly Labeled Water, DLW)이나(Black 등 1996; Stifelman 2007) DLW 방법을 이용한 에너지소비량 측정은 고가의 장비 및 분석방법으로 인해 현장에서의 적용이 불가능하다. 따라서 2010년 한국인 영양섭취기준에서는 이중표시수분방법에 의거한 총 에너지 소비량 공식을 적용하여 에너지 필요추정량을 설정하였다. 이에, 본 연구에서도 한국인영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2010)에서 제시한 에너지 필요추정량 계산 공식에 농업인의 연령, 체중, 신장과 신체활동단계별 계수를 대입하여 산출한 농업인의 에너지 필요추정량을 살펴본 결과 남녀 각각 3058 kcal/day와 2279 kcal/day로 한국인 영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2010)에서 제시한 일반 성인 남녀의 에

너지 필요추정량(30~49세, 50~64세에서 남성은 2400 kcal/day와 2200 kcal/day, 여성은 1900 kcal/day와 1800 kcal/day)보다 훨씬 높음을 알 수 있다. 이러한 결과는 농업인과 일반 성인의 신체활동수준의 차이에 기인하는 것으로 개인별 신체활동수준의 정확한 평가가 매우 중요함을 시사한다. Lim 등(1995)이 보고한 농번기(6월) 농촌 여성의 에너지 소비량은 2892.9 kcal로 농한기(2월)의 에너지 소비량(2130.9 kcal)보다 높았으며, 이와 같은 에너지 소비량은 이들의 에너지 섭취량(각각 1950.3 kcal와 1423.3 kcal)보다 높아 에너지 불균형의 문제가 심각함을 지적된 바 있다. 따라서 앞으로 농번기뿐만 아니라 농한기의 에너지 소비량과 에너지 섭취량이 함께 조사됨으로써 농업인의 에너지 평형 여부가 평가되어야 한다.

요약 및 결론

본 연구는 강원도 지역(강릉, 평창, 정선, 양양, 홍천, 횡성, 삼척, 춘천 등)에 거주하는 농업인(300 평 이상 농지소유자) 113명(남성 42명, 여성 71명)의 활동량 평가를 위하여 동일한 기간 동안 기록한 활동일기를 토대로 신체활동수준 및 에너지 필요추정량을 산출하였다.

본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 본 연구 대상자의 평균 연령(남녀 각각 50.4 ± 9.1 세와 52.8 ± 5.6 세)뿐만 아니라 BMI, 비만도지수, 엉덩이 둘레 역시 성별에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 본 연구대상자(농업인)의 비만도를 BMI를 기준으로 평가시, 과체중 비율은 남녀 각각 38.1%와 35.2%였으며, 비만이 각각 40.5%와 50.7%로 나타나 전체 농업인 남녀의 78.6%와 85.9%가 과체중 이상이었다.

3. 하루 중 가장 많은 시간을 소요하는 활동의 순으로 나열하여보면, 농업인 남성의 경우는 수면(28.8%) - 농사일(26.5%) - 휴식(20.7%) - 여가 및 운전(7.8%)의 순으로 나타났으나 농업인 여성의 경우는 수면(29.5%) - 휴식(21.9%) - 농사일(14.8%) - 여가 및 운전(7.2%), 요리(7.2%)의 순으로 나타났다.

4. 각 단계별 소요 시간과 단계별 REE 가중치를 이용하여 계산된 대상자들의 평균 신체활동수준은 전체 남성 농업인(2.63 ± 0.63)이 여성 농업인(2.19 ± 0.59)에 비해 유의하게 높았다($p < 0.005$). 또한, 40~59세의 연령대별 비교에서는 남성 농업인의 신체활동수준(2.70 ± 0.68)이 여성 농업인(2.23 ± 0.59)에 비해 유의하게($p < 0.005$) 높았으나, 20~39세 및 60세 이상에서는 성별에 따른 유의한 차이를 나타내지 않았다.

5. 농업인 남성의 경우, '저강도 활동'에 소비한 시간(6.8%)은 농업인 여성(19.3%)에 비하여 유의하게($p < 0.0001$) 낮은 반면, '중강도 활동'에 소비한 시간은 하루 중 27.2%로 농업인 여성(15.6%)에 비해 유의하게 높았다($p < 0.0001$). 한편, 18단계의 '고강도 활동'에 소요된 시간은 남성 및 여성 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

6. 영농 유형별로 남녀별 신체활동수준을 비교하여보면, 남성 농업인의 경우 미백(2.81 ± 0.59), 채소류(2.51 ± 0.60), 농업활동(2.64 ± 0.56)에서는 여성 농업인(미백 2.11 ± 0.58 , 채소류 2.12 ± 0.57 , 농업활동 2.18 ± 0.57)에 비해 유의하게 높게 나타났으나($p < 0.005$) 축산 및 과수류에서는 남녀별 유의한 차이를 나타내지 않았다.

7. 한국인영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2010)에서 제시한 에너지 필요추정량계산 공식에 농업인의 연령, 체중, 신장과 신체활동단계별 계수를 대입하여 산출한 농업인의 1일 에너지 필요추정량은 남녀 각각 3058 kcal/day 및 2279 kcal/day 이었으며 모든 연령층에서 남성이 여성보다 유의하게 높았다.

신체활동수준은 개인별로 매우 다양하므로 농업인뿐만 아니라 일반인의 에너지 필요추정량은 한국인영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2010)에서 제시한 에너지 필요추정량 공식을 이용하여 개인별로 산출하여 적용되어야 한다. 이때 성별 및 연령이외의 신체활동수준에 따른 신체활동단계별지수가 매우 중요한 변수가 되므로, 개인의 신체활동수준을 보다 정확히 평가하기위한 방법이 개발되어야 한다. 또한, 본 연구는 농번기에 진행되었기에 농업인에 있어서 일반인에 비하여 높은 신체활동수준을 나타냈음에도 불구하고 만성질환 발생의 중요한 위험요소가 되는 비만이환율이 매우 높았다. 따라서 농작업 활동이 거의 없는 농한기에 에너지 섭취량을 낮추지 않는다면 이들 농업인의 에너지 불균형 및 이에 따른 비만 이환율은 더 높은 값을 나타낼 것이다. 뿐만 아니라 농업인의 농작업은 운동선수 및 일반인의 운동 활동과는 달리 같은 자세로 반복적으로 긴 시간 이루어져, 허리, 어깨 등 골격의 피로도를 높게 되며 이에 따라 근 골격계 질환을 일으킬 확률 또한 높게 된다. 따라서, 앞으로의 연구에서는 농번기와 농한기의 에너지 소비량과 함께 이들의 에너지 섭취량이 평가됨으로서 농업인의 에너지 평형이 평가되어야 하며 이에 따른 적정 에너지필요추정량이 농작업 시기 및 계절별로 제시되어야 할 것이다.

참고 문헌

Black AE, Coward WA, Cole TJ, Prentice AM (1996): Human

- energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labeled water measurements. *Eur J Clin Nutr* 50: 72-92
- Bleiberg FM, Brun TA, Gohman S (1980): Duration of activities and energy expenditure of female farmers in dry and rainy seasons in Upper Volta. *Br J Nutr* 43: 71-82
- Choi HJ, Song JM, Kim EK (2005): Assessment of daily steps, activity coefficient, body composition, resting energy expenditure and daily energy expenditure in female university students. *J Korean Diet Assoc* 11(2): 158-169
- Choi HS, Moon HK, Kim HY, Choi JS (2010): Evaluation of the health status dietary intakes of the elderly in rural areas by dental status. *J Korean Diet Assoc* 16(1): 22-38
- Choi JH, Hwang KS (2006): The adaptability of Korean farmers to environment by the seasonal fluctuation of energy expenditure, cold and heat tolerance. *Korean J Community Living Sci* 17(2): 49-60
- Choi JW, Chung ST, Seol H (1998): Study on farm work environment load in Korea. *Korean J Community Living Sci* 9(2): 43-50
- Choi JW, Oak SA, Kyoung SH (1999): Study on farm work environment and physical load Korea. *Korean J Community Living Sci* 10(2): 85-100
- Choi YE, Lee SL, Cho EH, Ria-Ann L, Kwak EH, Kim YH, Kwun IS (2006): Comparison of nutrient intakes of Korean elder people living in rural area between 24-hour recall and food frequency method. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(6): 698-707
- David CF, Eric RM, William AR (1998): The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: History and limitations. *J Am Diet Assoc* 98: 439-445
- Du Bois D, Du Bois EF (1916): A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Int Med* 17: 863-871
- Dunn AL, Andersen RE, Jakicic JM (1998): Lifestyle physical activity interventions: history, short-term and long-term effects, and recommendations. *Am J Prev Med* 15: 398-412
- Durnin JVGA, Drummond S, Satynarayana K (1990): A collaborative EEC study on seasonality and marginal nutrition: The Glasgow Hyderabad (S. India) Study. *Eur J Clin Nutr* 44: 19-29
- FAO/WHO/UNU (1985): Energy and protein requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. WHO Technical Report Series No 724. Geneva: WHO
- Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW (1982): Anthropometric measurement of muscle mass, revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 36: 680-690
- Jung HS, Kim JK, Cho HC (2010): A pilot study on examination for difference in physical characteristics, lifestyle factors and physical fitness between urban and rural old adults. *Korean J Sports Sci* 19(1): 837-849
- Katherine FD, Enette L, Michael IG (1997): Cross-validation of prediction equations for resting energy expenditure in young, healthy children. *J Am Diet Assoc* 97: 140-145
- Kim DJ (1971): Studies of basal metabolism and energy expenditure of Korean in daily life. *Korean J Nutr* 4: 49-62
- Kim EK, Kim EK, Song JM, Choi HJ, Lee KH (2006): Assessment of activity coefficient, resting energy expenditure and daily energy expenditure in elementary school children. *J Korean Diet Assoc* 12(1): 44-54
- Kim EK, Kim GS, Park JS (2009): Comparison of activity factor, predicted resting metabolic rate, and intakes of energy and nutrients between athletic and non-athletic high school students. *J Korean Diet Assoc* 15(1): 52-68
- Kim HA, Kim HD, Nam KS (1997): A study of serum lipids and the obesity of housewives in Mooan, Chonnam. *Korean J Community Nutr* 2(3): 319-326
- Kim HK, Chung CJ (1996): The mathematical modelling of the field performance machines. *Korean Soc Agricultural Machinery* 21(3): 357-371
- Kim HN, Jun SG, Jung HR, Lee DS (1986): The energy expenditure of female farmer. survey improvement nutrition of farming, Rural Development Administration, Seoul, pp.133-151
- Kim HN, Lee DT, Rhee SG (1989): The energy expenditure of female farmers in Kyunggi area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 18(2): 189-194
- Kim HY, Kim GH, Kim HR, Kim YS (2009): Menu development and application for rural elderly of Gangwon and Chungnam area at agricultural off-season. *Korean J Community Living Sci* 20(3): 423-435
- Kim JH, Kim EK (2009): Assessment of physical activity, activity coefficient of preschool children and actual condition of daycare center outdoor play. *Korean J Community Nutr* 14(6): 777-788
- Kim KR, Lee KS, Kim HC, Ko ES, Song EY (2009): Health condition and musculoskeletal disorder(MSDs) in fruit-growers. *Korean J Community Living Sci* 20(1): 5-17
- Kim YN, Na HJ (2003): The estimation of daily energy expenditure of Korean adolescents. *Korean J Community Nutr* 8(3): 270-279
- Korean Society for the Study of Obesity, 2000
- Lee DH, Park WK (1999): Retrospection on agricultural mechanization researches. *Korean Soc Agriculture Machinery* 24(5): 453-462
- Lee HM, Kim EK (2007): Assessment of daily steps, physical activity and activity coefficient of the elementary school children in rural area. *Korean J Community Nutr* 12(3): 361-371
- Lee JS, Lee GH, Kim EK (2006): Assessment of daily steps, activity coefficient and daily energy expenditures of dieticians in Youngdong-area. *J Korean Diet Assoc* 12(3): 277-288
- Lee MS, Woo MK (2001): A study on the factors influencing food consumption by food frequency questionnaire for the middle aged and elderly living Chonju area. *Korean J Community Nutr* 6(5): 789-797
- Lee SH, Park JS, Kim EK (2007): Assessment of daily steps, physical activities and activity coefficient of policemen who do shift-work. *Korean J Nutr* 40(6): 576-583
- Lee SG, Jun SG, Gwan GH (1986): Expenditure energy of farm work model. survey improvement nutrition of farming, Rural Development Administration, Seoul, pp. 255-291
- Lee SG, Kim HN (1991): The Comparison of Energy Expenditure and Fatigue Degree by Use of Working Table. *Korea J Rural Living Sci* 2: 43-49
- Lee SG, Kim HN, Lee DT(1992): A study on Energy Consumption and Fatigue Reduction in Floral Work. *Korea J Rural Living Sci* 3: 45-52
- Lim WJ, Yoon JS (1995): A longitudinal study on seasonal variation of physical activity and body composition of rural women.

- Korean J Nutr* 28(9): 893-903
- Lim WJ, Yoon JS (1997): A study on health status, meal management, and seasonal variation of nutrient intake of rural women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(6): 1215-1220
- Ministry of Health, Labour and Welfare (1985): The fifth Japanese dietary allowance
- Owen OE (1988): Resting metabolic requirements of men and women. *Mayo Clinic Proceedings* 63: 503-510
- Park JA, Kim KJ, Yoon JK (2004): A comparison of energy intake and energy expenditure in normal-weight and over-weight Korean adults. *Korean J Community Nutr* 9(3): 285-291
- Park MY, Chun BY, Joo SJ, Jeong GB, Huh CH, Kim GR, Park PS (2008): A comparison of food nutrient intake status of aged females in a rural long life community by the stage model of dietary behavior change. *Korean J Community Nutr* 13(1): 34-45
- Park MY, Lee KH, Yoon HS (2001): Nutrition status of rural elderly living in Kyungnam. *Korean J Community Nutr* 6(3S): 527-541
- Rhie SG, Kim HN (1991): The comparison of energy expenditure and fatigue degree by use of working table. *Korean J Community Living Sci* 2: 43-49
- Rhie SG, Kim HN, Lee DT (1992): A study on energy consumption and fatigue reduction in floral work. *Korean J Community Living Sci* 2: 45-52
- Ryu AY (2007): Study on the needs of the aged in the farm area for the integrated service of health care and welfare: Focused on Chilgok-gun in Kyungbuk province. MS Thesis, Keimyung University
- Schultink WJ, Klaver W, Van Wijk H, Van Raaij JMA, Hautvast JGAJ (1990): Body weight changes and basal metabolic rates of rural beninese women during seasons with different energy intakes. *Eur J Clin Nutr* 44: 31-40
- Shahin F, Richard KM, Wendy LD, Ronald SO, Paula KG, Kenneth EG, Jerry ZF (1993): Measured resting energy expenditure in children. *J Ped Gastroenterology & Nutr* 16: 136-142
- Statistics Korea (2009): 2009 Socio-Statistical Survey
- Statistics Korea (2009): Time use survey
- Stifelman M (2007): Using doubly-labeled water measurements of human energy expenditure to estimate inhalation rates. *Sci Total Environment* 373: 585-590
- The Korean Nutrition Society (2010): Dietary Reference Intakes for Koreans. Korean Nutrition Society, Seoul
- Yoon GA (2001): Relationship of weight status and physical activity of adolescents in Busan city. *Korean J Nutr* 34(1): 39-47
- Yoon JS, Kim KJ, Kim JH, Park YS, Koo JO (2002): A study to determine the recommended dietary allowance of energy and to develop practical dietary education program for Korean adults. Keimyung University, Ministry of Health and Welfare