creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

碩士學位論文

제주지역 노인의 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이 조사 연구

濟州大學校 敎育大學院

營養敎育專攻

朴 俊 永

2009年 8月

제주지역 노인의 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이 조사 연구

指導敎授　高 良 淑

朴　俊　永

이 論文을 敎育學 碩士學位 論文으로 提出함.

2009年 8月

朴俊永의 敎育學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ ㊞

委　　員 _____ ㊞

委　　員 _____ ㊞

濟州大學校 敎育大學院

2009年　8月

Collection @ jeju

An Investigatory Study of between-and within-individual Variation on nutrition Intake of Elders Living in Jeju province

Jun-Young Bak

(Supervised by professor Yang-Sook Ko)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION

2009. 8.

DEPARTMENT OF NUTRITION EDUCATION

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION

CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

dCollection @ jeju

목 차

논문개요 ····· viii

Ⅰ. 서론 ····· 1

Ⅱ. 문헌고찰 ····· 3

Ⅲ. 연구내용 및 방법 ····· 8

1. 조사대상자 및 조사기간 ····· 8

2. 조사내용 및 방법 ····· 8

1) 일반사항 및 신체계측조사 ····· 8

2) 식이섭취조사 ····· 9

3. 자료 분석 및 통계처리 ····· 9

1) 영양소 섭취실태 ····· 10

2) 영양소 섭취변이요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도 ····· 10

3) 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이의 크기 ····· 11

4) 일상섭취량의 추정에 필요한 조사일수와 표본의 크기 ····· 11

(1) 개인의 일상 섭취량 평가에 필요한 조사일수 ····· 11

(2) 집단의 일상 섭취량 평가에 필요한 표본의 크기와 조사일수 ····· 11

(3) 영양소 섭취량에 따른 개인 순위결정에 필요한 조사일수 · 12

5) 식품에 의한 영양소 섭취량의 설명정도 ····· 12

(1) 영양소별 주요 급원식품 및 주요 변이식품 ····· 12

(2) 영양소 섭취량의 설명에 필요한 식품의 수 ····· 13

Ⅳ. 연구결과 ····· 14

1. 조사대상자의 일반사항 ····· 14

1) 조사대상자의 성별·연령별 분포 ····· 14

dCollection @ jeju

2) 조사대상자의 신체적 특성 ····· 14
3) 조사대상자의 사회경제적 특성 ····· 15
2. 조사대상자의 영양소 섭취실태 ····· 17
1) 조사대상자의 영양소 섭취량 ····· 17
2) 계절에 따른 영양소 섭취량 비교 ····· 23
3) 주중, 주말에 따른 영양소 섭취량 비교 ····· 29
4) 조사일수에 따른 영양소 섭취량 비교 ····· 33
(1) 집단의 평균 영양섭취량 비교 ····· 33
(2) 개인의 평균 영양섭취량 비교 ····· 38
3. 영양소 섭취변이요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도 ····· 41
4. 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이 크기 ····· 46
1) 영양소 섭취량의 개인간 변이 ····· 46
2) 영양소 섭취량의 개인내 변이 ····· 47
3) 영양소 섭취량의 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비 ····· 48
5. 일상 섭취량의 추정에 필요한 조사일수와 표본의 크기 ····· 52
1) 개인의 일상 섭취량 평가에 필요한 조사일수 ····· 52
2) 집단의 일상 섭취량 평가에 필요한 표본의 크기와 조사일수 56
3) 영양소 섭취량에 따른 개인 순위결정에 필요한 조사일수 ···· 60
6. 식품에 의한 영양소 섭취량의 설명정도 ····· 64
1) 영양소별 주요 급원식품 및 주요 변이식품 ····· 64
2) 영양소 섭취량의 설명에 필요한 식품의 수 ····· 90
Ⅴ. 고 찰 ····· 93
Ⅵ. 요약 및 결론 ····· 122
Ⅶ. 참고문헌 ····· 128
Abstract ····· 145

dCollection @ jeju

Lists of Table

Table 1. Distribution of the subjects according to sex and age ····· 14
Table 2. Anthropometric indicators and body compositions, blood pressure of the subjects according to sex ····· 15
Table 3. General characteristics of the subjects according to sex ····· 16
Table 4. Average daily intake of energy and nutrients according to 9 recalls before energy unadjusted value ····· 19
Table 5. Average daily intake of energy and nutrients according to 9 recalls after adjusted value ····· 20
Table 6. Comparison of percentages of EAR or RI or AI and nutriint intakes ····· 21
Table 7. Average daily intake of energy and nutrients by season ····· 26
Table 8. Average daily intake of energy and nutrients by day of the week before Energy unadjusted value ····· 31
Table 9. Average daily intake of energy and nutrients by day of the week after Energy adjusted value ····· 32
Table 10. Comparison of mean daily nutrient intakes between 1-day and 9-day recalls ····· 35
Table 11. Comparison of mean daily nutrient intakes between 3-day and 9-day recalls ····· 36
Table 12 Comparison of mean daily nutrient intakes between 4-day and 9-day recalls ····· 37
Table 13 Energy unadjusted and adjusted correlation coefficients between 1-day, 3day, 4-day and 9-day recalls ····· 39
Table 14. Relative contributions of sources of variance in the males ····· 44
Table 15. Relative contributions of sources of variance in the females ····· 45

Collection @ jeju

Table 16. Estimated coefficients of variation(CV) for total, between-and within-person variability in 1-day intake ····· 50
Table 17. Number of dietary study days needed per subjects to estimate mean nutrient intakes within 10% to 30% of the true mean ····· 54
Table 18. Maximum percentage deviation of estimates of individual subjects given number of dietary study days ····· 55
Table 19. Sample size needed per day to estimate mean nutrient intake within 10% to 30% of the true mean ····· 58
Table 20. Maximum percentage deviation of estimates of group nutrient intakes measured by 1-day recalls given % of true mean within specified sample size ····· 59
Table 21. The number of days dietary study needed to obtain a given r between observed and true nutrient intakes ····· 62
Table 22. Major food source of Energy : Absolute intake and between individual variation ····· 69
Table 23. Major food source of Protein : Absolute intake and between individual variation ····· 70
Table 24. Major food source of Fat : Absolute intake and between individual variation ····· 71
Table 25. Major food source of Carbohydrate : Absolute intake and between individual variation ····· 72
Table 26. Major food source of D.Fiber : Absolute intake and between individual variation ····· 73
Table 27. Major food source of Ash : Absolute intake and between individual variation ····· 74
Table 28. Major food source of Ca : Absolute intake and between individual variation ····· 75
Table 29. Major food source of P : Absolute intake and between individual variation ····· 76

dCollection @ jeju

Table 30. Major food source of Fe : Absolute intake and between individual variation ····· 77
Table 31. Major food source of Na : Absolute intake and between individual variation ····· 78
Table 32. Major food source of K : Absolute intake and between individual variation ····· 79
Table 33. Major food source of Zn : Absolute intake and between individual variation ····· 80
Table 34. Major food source of Vit A : Absolute intake and between individual variation ····· 81
Table 35. Major food source of Vit B1 : Absolute intake and between individual variation ····· 82
Table 36. Major food source of Vit B2 : Absolute intake and between individual variation ····· 83
Table 37. Major food source of Vit B6 : Absolute intake and between individual variation ····· 84
Table 38. Major food source of Niacin : Absolute intake and between individual variation ····· 85
Table 39. Major food source of Vit C : Absolute intake and between individual variation ····· 86
Table 40. Major food source of Folate : Absolute intake and between individual variation ····· 87
Table 41. Major food source of Vit E : Absolute intake and between individual variation ····· 88
Table 42. Major food source of Cholesterol : Absolute intake and between individual variation ····· 89
Table 43. Percentage of total nutrient intake and between-person variance by 5, 10 or 20 top contributing foods ····· 92

dCollection @ jeju

Lists of Figures

Figure 1. Comparison of percentages of EAR or RI or AI and nutriint intakes ····· 23

Figure 2-1. Seasonal changes of Energy and nutrients intakes ····· 27

Figure 2-2. Seasonal changes of nutrients intakes ····· 28

Figure 3. Comparison of between-and within-person variability by total ···· 51

Figure 4. The number of days of dietary study needed to obtain a given r between observed and true nutrient intakes ····· 63

dCollection @ jeju

Lists of Appendix

Appendix 1. Average daily intake of energy and nutrients by season (Male n=76) ····· 26
Appendix 2. Average daily intake of energy and nutrients by season (Female n=110) ····· 27
Appendix 3. Estimated coefficients of variation(CV) for males, between-and within-person variability in 1-day intake ····· 51
Appendix 4. Estimated coefficients of variation(CV) for females, between-and within-person variability in 1-day intake ····· 52
Appendix 5. Maximum percentage deviation of estimates of individual nutrient intakes measured by 1-day (males=76) ····· 101
Appendix 6. Maximum percentage deviation of estimates of individual nutrient intakes measured by 1-day (females=110) ····· 102
Appendix 7. Maximum percentage deviation of estimates of group nutrient intakes measured by 1-day recalls given % of true mean within specified sample size (males=76) ····· 103
Appendix 8. Maximum percentage deviation of estimates of group nutrient intakes measured by 1-day recalls given % of true mean within specified sample size (females=110) ····· 104
Appendix 9. Proportion of subjects correctly classified in the extreme fractions for different values of the correlation coefficient between observed and true intake(r) ····· 105

dCollection @ jeju

논 문 개 요

본 연구는 제주지역에 거주하는 65세 이상의 노인 186명(남자 76명, 여자 110명)을 대상으로 하였다. 조사기간은 2005년에서 2006년의 겨울, 봄, 여름, 가을 4계절에 걸쳐 24시간 회상법을 이용하여 총 9일간의 식이조사를 하였다. 계절간, 주중과 주말의 요일별, 각 일별 조사일수에 따른 식이섭취양상을 파악하였다. 그리고 이러한 요인들이 식이섭취의 변이에 미치는 영향을 분석하고, 노인의 일상 섭취량을 평가하는데 기초 자료를 제공하고자 수행되었다.

1. 열량섭취량은 남녀노인 모두 필요추정량의 기준이하로 섭취하고 있었고, 단백질, 비타민 C, 비타민 B6, 인, 나트륨, 철분은 권장섭취량의 기준치 이상을 섭취하는 것으로 나타났다. 비타민 B2와 칼륨을 제외하고는 섭취량이 권장섭취량의 50%를 상회하는 결과로 나타났다. 칼슘, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B2, 엽산등은 46.4~54.3%로 권장섭취량보다 낮은 것으로 조사되었다.

2. 남자노인의 경우는 칼슘과 비타민 C에서 각 계절간의 유의적인 차이를 나타냈으나, 여자노인의 경우는 열량, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤에서 각 계절간 유의적인 차이를 나타냈다. 그러나 남자노인은 주중보다 주말의 섭취량이 높게 조사된 반면, 여자노인은 주중이 주말보다 섭취량이 높게 나타나 상반된 결과를 나타냈다. 따라서 여자노인이 남자노인보다 식이섭취에서 계절 및 주중과 주말의 영향을 더 많이 받는 것으로 조사되었다.

3. 1일간과 9일간, 3일간과 9일간, 4일간과 9일간의 영양소 섭취량의 비교에서는 4일간과 9일간 비교치의 pearson상관계수가 0.88~0.93, spearman상관계수가 0.84~0.96으로 가장 높게 조사되었다. 1일간과 9일간, 3일간과 9일간의 영양소 섭취량의 비교치보다 4일간과 9일간의 비교치가 가장 높은 유의적인 상관관계를 보였다.

dCollection @ jeju

4. 영양소 섭취 변이요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도는 개인내 변이>개인간 변이> 계절에 의한 변이> 조사요일에 의한 변이순으로 나타났다. 남녀노인 모두 개인내 변이, 개인간 변이등은 유의적인 차이가 있었지만 계절에 의한 변이에서는 여자노인에서 유의적인 차이가 더 많이 나타났다. 조사요일에 의한 변이에서는 남자노인은 유의성이 나타나지 않았고, 여자노인은 단백질, 지방, 식이섬유, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤에서 유의성이 나타났다.

5. 영양소 섭취량의 개인간 변이계수는 20.7~48.4였고, 개인내 변이계수는 40.0~97.3으로 모든 영양소에서 개인간 변이계수 즉, 개인간 섭취량의 차이보다 개인내 변이계수인 개인에서 날에 따른 섭취량의 차이가 더 컸다. 영양소 섭취량의 개인간 변이에 대한 개인내 변이비가 가장 낮은 영양소는 나트륨(1.3)이었고, 가장 높은 것은 비타민 B1(2.6)로 조사되어 영양소간 변이비의 큰 차이가 없었다.

6.. 90% 신뢰수준에서 개인의 실제 섭취량의 20% 오차내로 일상 섭취량을 추정하기 위해서는 11일(열량, 탄수화물)~64일(콜레스테롤)이 필요하였다. 10% 오차내로 개인의 일상섭취량을 추정할 경우는 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨을 제외한 모든 영양소에서 80일 이상의 조사일이 필요한 것으로 나타나, 개인의 일상섭취량에 근사치의 값일수록 필요한 조사일이 더욱 늘어남을 알 수 있었다. 하루 동안의 조사로 표본의 크기에 따른 집단의 일상섭취량 추정에는 탄수화물이 일상섭취량의 14.7%의 오차를 갖는 것으로 나타났다. 그리고 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 일상섭취량의 30.0~35.7%의 오차를 갖는 것으로 조사되었다.

7. 본 연구에서 9일간의 조사결과와 일상 섭취량과의 상관계수는 0.76~0.91의 범위를 나타냈다. 그리고 0.9이상의 상관계수를 얻기 위해 필요한 조사일수는 열량, 단백질, 지방, 식이섬유, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 B2, B6, 나이아신, 엽산등이 8~15일로 상대적으로 짧았고, 탄수화물, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 16~28일의 조사일수가 필요한 것으로 나타났다.

dCollection @ jeju

8. 쌀은 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 철분, 칼륨, 아연, 비타민 B1, B2, B6, 나이아신의 가장 중요한 급원식품임과 동시에 열량, 단백질, 탄수화물, 철분의 개인간 분산을 가장 잘 설명하는 주요 변이식품이었다. 쌀과 돼지고기, 배추김치, 얼갈이배추등은 거의 모든 영양소 섭취에서 가장 큰 급원식품을 차지하는 것으로 나타났다.

9. 집단의 총 섭취량에 대한 정보를 보면, 상위 5가지 주요 급원식품의 섭취량을 조사할 경우에 모든 영양소 섭취량의 34%이상의 정보를 얻을 수 있었고, 개인간 분산의 설명정도는 모든 영양소에서 상위 5가지 주요 변이식품으로부터 40%이상의 정보를 얻을 수 있었다. 또한 총 섭취량에 대한 설명정도나 개인간 분산에 대한 설명정도 모두 식품목록의 수가 많아질수록 증가함을 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 전체적으로 남자노인에 비해 여자노인이 영양소 섭취에 있어서 주중과 주말, 각 계절에 따른 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 또한 개인간 변이보다 개인내 변이가 더 큰 것으로 조사되어 식이섭취 계획시 개인간 변이와 개인내 변이가 반드시 고려되어야 연구의 신뢰성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

그리고 식이섭취조사일수와 조사대상자수가 늘어날수록 개인과 집단의 일상 섭취량에 더 근사치의 값을 갖게 되므로 식이섭취조사 계획시 조사일수에 따른 영양소의 선택 및 연구목적에 부합한 조사일수와 조사대상자수를 선정하는 것이 중요할 것이다.

dCollection @ jeju

Ⅰ. 서 론

최근 지속적인 경제성장과 생활수준의 향상, 의료기술의 발달, 위생 및 주거환경의 향상등으로 평균수명이 연장되는 반면, 출산율이 현저하게 저하됨에 따라 노인인구의 비율이 급격히 증가하고 있는 추세이다.[1)-4)]

우리나라의 경우 평균수명이 1990년에 71.3세로 70세를 넘어서기 시작했고, 2006년에 79.2세를 거쳐 2020년에는 81.0세, 2030년에는 81.9세로 늘어날 것으로 전망하고 있으며.[5-7)] 10년전 1997년과 비교 했을 때 60대, 70대 사망률이 현저히 감소하였음을 알 수 있다.

또한 2008년 고령자 통계에 따르면 총 인구 10명중 1명은 65세 이상으로 2008년 총인구중 65세 이상 인구가 차지하는 비율은 10.3%로 10년전인 1998년의 6.6%에 비해 3.7% 증가하였고, 2000년에 7.2%로 이미 고령화 사회에 진입하였으며 향후 2018년에는 14.3%로 고령사회에, 2026년에는 20.8%가 되어 초(超)고령사회에 도달할 것으로 전망하고 있다.[8)]

인간은 오래 살기만을 원하는 것이 아니라 생명이 있는 동안 적극적이며 생산적인 활동을 하면서 살아가기를 원한다. 따라서 건강하게 장수하는 노인들을 대상으로 그들의 식품섭취상태를 평가하여 이들에서 공유되고 있는 공통점을 도출하는 것이 식이조사의 주된 목적이 될 것이다.[9)] 또한 한 개인 또는 집단의 영양 상태를 반영할 수 있는 식품이나 영양소 섭취양상을 파악하는 것이 그 목적이므로 이를 정확하게 평가할 수 있는 방법을 찾는 것이 중요하다. 흔히 쓰이는 조사일수별 영양소 섭취량의 평균치는 영양소 섭취량의 개인내 변이로 인한 혼돈 효과를 반영하지 않기 때문에 영양소 섭취 변수를 다른 변수와 관련시켜 분석할 때 통계적인 검정력이 약화된다. 그러므로 식이 조사에서 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이를 알면, 개인이나 집단의 일상섭취량을 보다 정확하게 추정하는 데 이용할 수 있다.[10-12)] 이와 같이 식이섭취의 개인간 변이와 개인내 변이는 여러 방면으로 조사결과의 신뢰성에 영향을 미치게 되므로 선진국의 경우에는 식이섭취량의 개인간 및 개인내 변이의 크기와 그 효과에 대해 많은 연구가 이루어

dCollection @ jeju

지고 있다.[13] 그동안 국내에서도 개인이나 집단의 영양 상태에 대한 연구결과가 많이 발표되었으나, 조사 설계나 통계 처리시 섭취량에 대한 개인내 변이가 고려되지 않았기 때문에 결과의 신뢰성에 대한 문제가 제기될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 제주지역 농촌노인을 대상으로 1년 동안 계절마다 2일간 24시간 회상법을 반복 실시하여 성별, 계절, 주중, 주말에 따른 식이 섭취양상을 파악하였다. 그리고 이러한 요인들이 식이 섭취변이에 미치는 영향이 어느 정도인지 알아보고 총 9일간 조사된 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이의 크기를 구하여 이와 같은 변이가 식이조사결과의 신뢰도에 미치는 영향을 분석하고 노인 개개인의 일상 섭취량을 평가함으로써 향후 식이섭취조사 계획시 참고자료로 활용할 수 있도록 하였다.

dCollection @ jeju

Ⅱ. 문헌고찰

식이섭취조사의 주된 목적은 개인이나 집단의 영양 상태를 반영할 수 있는 일상적인 식이 섭취량(usual intake)을 측정하는 것이다. 이 때 식이조사방법의 신뢰도(reliability)는 조사된 자료가 대상자의 일상 섭취량을 대표할 수 있는가를 의미하며, 이는 측정오차(neasurement error)와 식이섭취량의 실제 변동(true variation)을 얼마나 잘 추정할 수 있는가에 따라 달라진다.[14)]

한 집단 내에서, 실제 변동은 식이 섭취량이 개인에 따라 다르고(개인간 변이, between-person variation), 개인 내에서도 날에 따라 달라지기(개인내 변이, within-person variation) 때문에 나타나게 된다. 따라서 측정오차를 최소화하면 식이조사방법의 신뢰도는 주로 섭취량의 실제 변동정도에 의해 결정된다.[15)16)] 측정오차를 줄이기 위하여 많은 노력을 기울이지만 섭취량의 실제 변동을 줄이기 위한 어떠한 노력도 하지 않는데, 이는 그것이 바로 일상섭취량의 특징이기 때문이다. 그러므로 특정 집단의 식이섭취를 조사 시기를 달리하여 측정할 때 조사결과가 차이가 나는 것은 부정확한 조사방법 때문이기 보다는 대상자의 실제 섭취량의 변화에 기인한 경우일 수 있다.

섭취량의 실제변동은 개인간 변이(between-person variation)와 개인내 변이(within-person ariation)에 의해 가장 크게 영향을 받는다.[10)15)16)] 개인간 변이는 개인에 따른 섭취량의 차이로 한 집단 내에서 개인들 간의 일상섭취량의 변이를 말하고, 개인내 변이는 개인의 섭취량이 날에 따라 달라지는 정도로 그 개인의 일상섭취량으로부터의 변이를 말한다. 개인간 변이와 개인내 변이의 크기는 분산분석에 의해 추정될 수 있다. 분산분석에서 측정되는 개인내 변이에는 매일의 섭취량의 차이뿐 아니라 측정오차도 포함되어 있으나, 식이조사과정에서는 어떠한 반복측정도 불가능하기 때문에 실제 개인내 변이와 측정오차를 분리하는 것은 통계적으로 불가능하다.[16)] 다만 측정오차를 최소화하여 개인내 변이에 대한 측정오차의 혼돈효과를 감소시킬 수 있다. 그러나 측정오차의 크기는 개인내 변이에 비해 상대적으로 그 크기가 매우 적기 때문에 분산분석에서 측정되는 값을 개인

dCollection @ jeju

내 변이로 간주한다.[15)]

영양학관련 연구에서 이용하는 식이섭취조사방법에는 식이 기록법(diet record method), 24시간 회상법(24 hour recall method), 식품섭취빈도조사법(food frequency method), 식사력 조사법(diet history method)등이 있으며,[4)17)18)19)20)] 그 중에서도 식이기록법과 24시간 회상법이 가장 많이 사용되는 방법이다. 그러나 기록법과 회상법의 경우 조사 당일의 식이 섭취량에 대해서는 비교적 정확하게 측정할 수 있지만 조사기간이 짧을 경우 그 자료로 개인의 일상섭취량을 평가하기에는 어려움이 있다. 그 이유는 개인 내에서 날에 따라 식이 섭취량이 크게 달라지기(개인내 변이)때문이다. 일상 섭취량을 보다 효율적으로 추정하기 위한 하나의 방안은 개인간 변이와 개인내 변이의 크기를 미리 알아내어 식이조사방법의 설계에 이를 반영하는 것이다. 이것은 예비조사를 하거나 조사대상자 집단과 비슷한 인구집단의 자료를 검토함으로써 얻어질 수 있으며, 이를 바탕으로 조사일수를 늘리거나 표본의 크기를 늘림으로써 평균의 표본오차를 최소화할 수 있다.[10)] 그러나 조사일수나 표본의 크기를 늘리는 것은 한계가 있기 때문에 연구목적에 따라 개인이나 집단의 일상 섭취량을 어느 정도 정확하게 추정할 것인가를 결정해야 한다. 원하는 정확도(precision)가 결정되면, 조사대상자수와 조사일수는 조사원수, 조사대상자의 협조, 예산, 시간 등을 함께 고려하여 결정하게 된다. 따라서 한정된 인력, 시간, 예산등을 더 효과적으로 사용할 수 있게 된다. 영양소 섭취량의 개인내 변이를 이용하여 조사일수를 계획할 수 있음을 보여준 경우도 있고,[21)] 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비를 이용하여 원하는 정도의 정확성을 얻을 수 있는 조사일수를 산출한 경우도 있다.[22)]

또한 개인의 일상섭취량을 평가할 때 조사일수를 증가시키면, 개인간 변이에는 영향을 주지 않고 개인내 변이로 인한 표준오차를 감소시켜 개인의 일상섭취량을 보다 더 잘 평가할 수 있다.[10)15)23)] 개인간 변이와 개인내 변이의 크기는 영양소에 따라 다르다. 대량 영양소는 대부분의 식품에 광범위하게 함유되어 있고, 1회에 섭취할 수 있는 양이 한계가 있기 때문에 변이의 정도가 덜 하나 미량영양소는 대개 몇몇 식품중에 집중되어 있어 그날의 식품 선택에 따라 영양소 섭취량은 매우 많거나 적어질 수 있다. 대개 비타민, 콜레스테롤등은 에너지, 단백질, 지방 등의 영양소보다 섭취량의 개인간 변이나 개인내 변이의 정도가 더 크다.[24)]

Collection @ jeju

또한 개인간 변이와 개인내 변이의 크기는 성별 연령별 또는 사회문화적 특성 등에 따라 매우 달라진다.[15] 예를 들어 식품의 섭취는 소득수준과 강한 연관이 있기 때문에, 약간의 경제적 수준의 차이만으로도 식사에 직접적인 영향을 미치게 되며 따라서 섭취량의 개인간 변이를 증가시키게 된다.[16] 또한 개인내 섭취량의 변이는 그 사회의 식생활과 밀접한 관계를 맺고 있어서 소득 수준이 낮은 곳에서는 주로 주식 위주의 식사형태이고 식사의 내용이 균일하므로 개인내 변이의 폭이 소득 수준이 높은 사회에 비해 적을 것이다. 따라서 한 연구 결과를 다른 인구 집단에 적용시킬 때는 매우 주의하여야 한다.

대부분의 연구에서 개인내 변이의 크기는 개인간 변이의 크기와 같거나 오히려 큰 것으로 보고되었다.[15)25)26)] 개인내 변이가 크면 연구 결과의 해석에 많은 문제점이 야기될 수 있다. 특히 조사하려는 집단의 개인내 변이가 개인간 변이에 비해 클수록 개인의 영양소 섭취수준이 집단 내에서 잘못 분류(misclassification)될 가능성이 높아지며, 식이와 생화학적 요인과의 상관관계(예를 들어 식이 나트륨 섭취와 혈압과의 상관성)을 약화(attenuation)시키며, 집단간 평균섭취량의 차이를 통계적으로 보는 검정력을 감소시킨다.[25)]

또한 암이나 심혈관질환과 같은 만성퇴행성질환의 병인 중 식이요인은 가장 중요한 환경 인자의 하나로 활발히 연구되어 왔고, 특정 영양소와 질병과의 관계에 대한 강한 추정근거가 있음에도 불구하고 실제 인구집단 내에서 개인 수준에서의 상관성을 보면 그 관계가 약하거나 거의 나타나지 않는 경우가 많다.[27)] 이와 같이 특정 질병과 영양소 섭취와의 관계가 통계적으로 유의하지 않은 결과는 흔히 쓰이는 조사일수별 영양소 섭취량의 평균치가 영양소 섭취량의 개인내 변이로 인한 혼돈효과를 반영하지 못하기 때문에 영양소 섭취 변수를 다른 변수와 관련시켜 분석할 때 통계적인 검정력이 약화되기 때문이다. 이때 연구 집단의 영양소 섭취량에 있어서 개인간 변이와 개인내 변이에 대해 조사하면, 그 값을 이용하여 개인내 변이로 인한 혼돈효과를 제거함으로써 식이와 질병간의 실제 상관계수를 구할 수 있다.[16)]

조사일수를 증가시킴으로써 개인의 일상섭취량을 좀 더 정확하게 추정하여 두 변수간 실제 상관계수를 구하는 방법도 있으나, 개인에 대해 장기간 조사하는 것은 비용이 많이 들고 때로는 불가능한 경우도 있기 때문에 개인간 변이와 개인

dCollection @ jeju

내 변이에 대한 자료는 식이와 질병간의 상관성 연구시 매우 유용하게 사용될 수 있다.

조사된 식이섭취량의 신뢰도는 개인간 변이와 개인내 변이뿐만 아니라 특정 조사요일(day of week) 또는 특정 조사계절의 선택에 따른 측정오차의 영향을 상당히 받을 수 있다.[26)]

집단의 계절이나 요일에 따른 영양소 섭취량의 변이가 큰 경우, 조사 당시 선택된 요일이나 계절에 따라 개인의 일상 섭취량 평가에 많은 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 비타민A의 경우 계절간 영양소 섭취량의 차이로 인해 단기간에 조사된 개인의 영양소 섭취수준이 집단 내에서 잘못 분류될 수 있음을 보고한 경우도 있고,[26)] 또한 요일간 영양소 섭취량의 차이가 유의하게 나타났으며, 이로 인해 조사요일이 고루 안배되지 못한 식이조사에서는 측정된 개인내 변이가 실제 개인내 변이보다 과소평가될 수 있음을 지적한 경우도 있다.[12)]

그 외의 연구들에서도 조사계절[28)29)30)] 혹은 조사요일[31)32)]에 따른 식이섭취패턴의 차이가 유의하게 있음이 보고됨에 따라, 국내에서도 조사시기가 식이조사방법의 신뢰도에 미치는 영향을 파악하여 이로 인해 야기될 수 있는 측정오차를 줄이기 위해 노력해야 할 필요가 있다.

위에서 지적한 바와 같이 영양소 섭취량의 개인내 변이 및 개인간 변이는 여러 방면으로 조사결과의 신뢰성에 영향을 미치게 되므로, 국민의 건강과 영양문제가 사회적으로 크게 대두되고 있는 선진국의 경우에는 영양소 섭취량의 개인간, 개인내 변이의 크기와 그 효과에 대하여 많은 연구가 이루어지고 있고,[13)] 대부분의 외국 연구에서 개인내 변이는 개인간 변이보다 커서 단기간 영양소 섭취조사에서 각 변수들간의 관계를 파악하는데 어려움이 있으며 그로 인하여 잘못된 결론을 내릴 수 있다고 판단하고 따라서 개인내 변이와 개인간 변이, 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 상대적 크기를 파악하는 것은 식이섭취조사와 관련된 연구결과의 올바른 해석에 도움을 줄 수 있다고 설명하고 있다.[15)22)24)54)64)]

따라서 개인 차원 뿐 아니라 국가적 차원의 영양조사에서도, 계획의 입안시에 미리 개인내, 개인간 변이가 조사결과의 신뢰성에 미치는 영향을 분석하여서 가장 효율적인 조사일수와 표본의 크기를 선정하고 있다.[13)] 그 동안 국내에서도 개인이나 집단의 영양 상태에 대한 연구결과가 많이 발표되었으나, 영양판정 결과

dCollection @ jeju

의 신뢰성에 대해서는 몇 편 발표되지 않았으며,[18)33)34)] 이 경우에도 조사 설계나 통계처리 시 섭취량에 대한 개인내 변이가 고려되지 않았기 때문에 결과의 신뢰성에 대한 문제가 제기될 수 있다. 노인영양에서 식이섭취의 올바른 평가가 날로 중요하게 대두되고 있는 현 시점에서 노인의 식이섭취의 특성을 연구하는 일은 매우 중요하다고 하겠다.

이에 본 연구에서는 제주지역 일부노인들을 대상으로 24시간 회상법을 이용하여 각 계절별 2일씩 9일간의 식이조사를 통한 계절 및 주중, 주말, 각 일별에 따른 식이섭취 양상을 파악하고 이러한 요인들이 식이섭취 변이에 미치는 영향이 어느 정도인지 알아보고자 하였다. 또한 총 9일간 조사된 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이의 크기를 구하고 이와 같은 변이가 식이조사 결과의 신뢰도에 미치는 영향을 분석하고 나아가 노인의 일상 섭취량을 평가하기 위해 필요한 조사 일수를 산출하는데 기초자료로 제공하고자 하였다.

dCollection @ jeju

Ⅲ. 연구내용 및 방법

1. 조사대상자 및 조사기간

본 연구의 대상자는 제주지역의 제주시 영평상동, 서귀포시 대천동 강정, 제주시 한경면 조수1리, 서귀포시 남원읍 신례 1리에 거주하는 노인을 대상으로, 영양위험요인, 노인용 간이 식생활 진단표, 식습관 조사표등의 일반사항과 1년간의 식품섭취 빈도조사를 실시하고 또한 계절식이섭취조사를 겨울 3일간(2005년 11월, 12월~2006년 1월), 봄 2일간(2006년 4월~5월), 여름 2일간(2006년 7월~8월), 가을 2일간(2006년 10월~11월) 총 9일간 24시간 회상법을 이용하여 실시하였다. 이 중에서 모든 설문지의 문항에 응답한 노인들 중에서 한국영양학회[35]에서 노년층으로 분류한 기준을 참고로 65세 이상 대상자로 남자노인 78명과 여자노인 112명 총 190명중에서 전체 9일간의 식이섭취조사가 이루어지지 않은 남자노인 2명과, 여자노인 2명을 제외한 남자노인 76명, 여자노인 110명을 최종 식이섭취조사결과 분석에 포함시켰다.

2. 조사내용 및 방법

1) 일반사항 및 신체계측 조사

일반사항으로는 조사대상자의 성별, 연령과 조사대상자의 식이섭취에 영향을 미칠 수 있는 교육수준, 가계월수입정도, 직업, 동거가족형태 등의 사회경제적 요인을 조사하였다. 조사대상자들의 신장과 체중은 자동측정기를 사용하여 동시에 측정하였으며 기본 신체 계측치로부터 체질량지수(BMI, Body Mass Index)를 산출하였다.

dCollection @ jeju

BMI = 체중(kg)/신장(m)^2

2) 식이섭취조사

식이섭취조사는 겨울 3일간(2005년 11월, 12월~2006년 1월), 봄 2일간(2006년 4월~5월), 여름 2일간(2006년 7월~8월), 가을 2일간(2006년 10월~11월) 총 9회에 걸쳐서 조사대상자의 일대일 면접 조사에 의해 24시간 회상법을 사용하여 9일간의 식이조사를 실시하였다. 식이조사는 사전에 반정량 식품섭취빈도조사지와 24시간 회상법의 식이섭취조사방법에 대해 훈련을 받은 식품영양학 전공 대학생이거나 대학원생으로 구성된 조사원들이 대상자의 가정에 직접 방문하거나 마을회관에서 조사시점 전 24시간 동안 섭취한 음식명과 각 음식에 사용된 식품 재료명과 분량을 기록하였다. 각 끼니별, 오전간식, 오후간식, 밤참으로 나눠서 섭취한 음식을 조사하였으며 식사장소 및 매식여부 또한 조사 기록하였다. 섭취분량의 정확한 측정을 위해 실물 크기의 식품모형과 사진, 그릇 등을 사용하였고, 조사대상자가 노인이라는 특성으로 인해서 단기 기억력 감퇴로 인한 오류와 시력의 약화, 학력 수준등을 고려하여 자가 기록에 의하지 않고 모든 자료는 조사자와 대상자간의 직접면담으로 수집하였고, 조사 시 동거가족이나 배우자의 도움을 받기도 하였다.

3. 자료 분석 및 통계처리

조사된 식품의 목측량을 중량으로 환산하는 작업은 CAN-Pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program) 전문가용 프로그램 내에 포함된 레시피를 기본으로 지역적 특색이 짙은 몇 가지의 음식에 대해서는 조정하여 적용하였고, 식품섭취 실태조사를 위한 식품 및 음식의 눈대중량(식품공업협회 1988)을 활용하여 각 음식을 조리하기 전 식품의 실중량을 환산한 후 한국영양학회에서 개발한 CAN-Pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program)을 이용하여 영양소 섭취량과 식품섭취량을 계산하였다. 모든 자료의 통계처리에는 SAS

Collection @ jeju

9.1(Statistical Analysis System 9.1)을 이용하여 분석하였다.

1) 영양소 섭취실태

모든 자료는 산술평균(arithmetic), 표준편차(standard deviation)의 기술통계량으로 분석하였다. 성별, 주중과 주말, 조사일수에 따른 영양소 섭취량의 차이는 t-test를 실시하였고, 계절에 따른 차이는 Duncan 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 하였다.

조사일수에 따른 집단의 영양소 섭취량의 유의성 검증에서, 1일, 3일, 4일의 조사값과 9일간 평균값의 영양소 섭취량과의 비교를 하였는데, 겨울조사를 시작으로 겨울 3일, 봄 2일, 여름 2일, 가을 2일 총 9일의 조사일중 1일은 겨울조사의 첫째날이고, 3일은 겨울조사의 연속 3일, 4일은 각 계절별 첫째날의 섭취량을 이용하였다.

조사일수에 따른 개인의 영양소 섭취수준의 상관성은 성별의 영향을 보정한 Pearson′s correlation coefficient, Spearman′s correlation coefficient로 계산되었다. 모든 영양소 섭취량이 열량섭취량과 관련되어 있으므로 총 열량 섭취량에 의한 영향을 제거하기 위해 열량을 1,000kcal로 보정하였을 경우도 고려하여 산출하였다.

2) 영양소 섭취 변이요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도

영양소 섭취량이 총 변이는 개인간 변이와 계절에 따른 변이, 주중과 주말에 따른 변이와 그 외 다른 요인으로 설명되지 않는 오차(residual, random variation)로 나누어 분석하였다. 여기서 오차는 통계적인 용어로써 실질적으로 개인내 변이를 뜻한다. 다음으로 Generalized Linear Model(GLM)을 이용하여 총 제곱합(sum of square)과 각 변이요인에 의한 제곱합을 구한 후 각 변이요인에 의한 제곱합이 총 제곱합에서 차지하는 비율(%)을 각각 계산하여 변이요인들의 상대적인 크기(relative contribution)를 구하였다.[15)]

Relative contribution(%)=(each source of variance / total variance) × 100

3) 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이의 크기

dCollection @ jeju

개인간 변이와 개인내 변이는 영양소 섭취량이 종속 변수, 조사일수를 독립변수로 하는 변량모형(random effects model)을 설정하여 SAS의 Varcomp procedure의 MIVQUE 방법을 이용하여 구하였다.

4) 일상섭취량의 추정에 필요한 조사일수와 표본의 크기

(1) 개인의 일상 섭취량 평가에 필요한 표본의 크기와 조사일수

조사의 목적이 개인의 일상섭취량을 평가하는 것이라면 필요한 조사일수는 개인내 변이에 의해 영향을 받게 된다. 90% 신뢰수준에서 개인의 일상섭취량을 추정하는데 허용되는 백분편차(D_0)의 값을 얻기 위해 필요한 조사일수와 표본의 크기 즉, 개인의 조사된 섭취량이 일상섭취량의 10%, 20%, 30% 백분편차내로 있을 확률이 90%가 되는 조사일수와 표본의 크기는 다음과 같이 구하였다.[15)]

Number of Repeated study days (90% confidence level) = $\left(\frac{1.645}{CVw} D_0\right)^2$

$D_0 = \frac{1.645}{\sqrt{n}} CV_w$ $\quad n=(\frac{1.645\times CV_w}{D_0})^2$

D_O : 개인의 일상섭취량 추정을 위한 백분위 편차

CVw : 개인내 변이계수

n : 조사일수

(2) 집단의 일상섭취량 평가에 필요한 표본의 크기와 조사일수

집단의 일상섭취량 추정에는 다음의 공식을 이용하였다.[15)]

표본의 크기 $g=1.645^2\times\frac{CVw^2+CVb^2}{D_1^2}$ $\quad D_1 = 1.645\sqrt{\frac{(CVb)^2}{g}+\frac{(CVw)^2}{gb}}$

D_1 : 집단의 일상섭취량을 추정을 위한 백분위 편차

CVb : 개인간 변이계수

CVw : 개인내 변이계수

n : 조사일수

g : 조사 대상자수 (표본의 크기)

dCollection @ jeju

(3) 영양소 섭취량에 따른 개인 순위결정에 필요한 조사일수

섭취량에 따른 개인순위 결정에 필요한 조사일수는 관찰된 섭취량 평균과 일상 섭취량과의 상관계수(r), 개인내 분산(Sw^2), 개인간 분산(Sb^2)을 이용하여 구할 수 있다. 이는 영양과 질병과의 상관성 연구에서 이용하는 방법으로, 개인간 변이가 크면 섭취량에 따라 개인을 몇 개의 군으로 분류하기가 쉬워지고 개인내 변이가 크면 분류하기가 어려워지므로, 섭취량의 개인간 분산에 대한 개인내 분산의 비에 따라 조사일수가 달라진다.[22)]

$$r = \sqrt{\frac{12}{12 + \frac{Sw^2}{Sb^2}}} \qquad D = \frac{r^2}{1 - r^2} \times \frac{Sw^2}{Sb^2}$$

r : 관찰된 섭취량 평균과 일상섭취량과의 상관계수

D : 섭취량에 따른 개인순위 결정에 필요한 조사일수

Sw^2 : 개인내 분산

Sb^2 : 개인간 분산

5) 식품에 의한 영양소 섭취량의 설명정도

(1) 영양소별 주요 급원식품 및 주요 변이식품

개개의 식품이 영양소 섭취에서 차지하는 중요성은 주요 급원식품과 주요 변이식품의 두가지 방법으로 분석하였다.

주요 급원식품은 집단의 1일 총 영양소 섭취량 중 해당 영양소를 가장 많이 공급하는 식품을 보기 위한 것으로[36)] 각 식품의 영양소 공급비율을 측정하여 그 크기 순서대로 나열하여 상위 20개의 식품을 선정하였다. 이때 각 식품의 영양소 공급비율은, 단백질을 예로 들면 다음과 같이 측정하였다.

A식품의 단백질 공급비율

$$= \frac{\text{모든 조사대상자의 } A\text{식품으로부터의 평균단백질 섭취량}}{\text{모든 조사대상자의 모든 식품으로부터의 평균단백질 섭취량}}$$

영양소별 주요 변이식품은 다음과 같은 방법으로 선정하였다. 즉 위에서 영양소별로 선정된 상위 20개 식품 각각에서 섭취하는 영양소의 양을 독립변수로 하고,

dCollection @ jeju

1일 총 영양소 섭취량을 종속변수로 하여 stepwise multiple regression을 한 후 이때 얻어진 결정계수(coefficient of determination, R^2)의 변화분을 기준으로 순위를 정하였다.[36)37)]

이것은 SPSS/PC+ (Statistical Package for Social Science)를 이용하여 분석하였다.

(2) 영양소 섭취량의 설명에 필요한 식품의 수

영양소별 주요 급원식품 및 주요 변이식품으로 조사된 자료를 이용하여 영양소별로 일정한 수의 상위 식품으로 설명할 수 있는 총 섭취량에 대한 공급비율을 5개 식품, 10개 식품, 20개 식품으로 구분하여 각각의 개인간 분산의 설명정도를 비교하였다.

dCollection @ jeju

Ⅳ. 연구결과

1. 조사대상자의 일반사항

1) 조사대상자의 성별·연령별 분포

조사대상자의 성별·연령별 분포는 Table 1과 같다. 총 186명의 대상자중 남자노인 76명(40.7%), 여자노인 110명(59.1%)으로 여자노인이 남자노인보다 약 1.4배 정도 많은 것으로 나타났다. 조사대상자의 연령분포는 70~74세가 57명(30.7%)로 가장 많았고, 65~69세는 52명(28.0%), 75~79세는 37명(19.9%)이었고 80~84세는 25명(13.4%), 85세 이상은 15명(8.1%)이었다. 전체 평균 연령은 74.4세였으며, 남녀의 평균연령은 각각 71.7세, 76.2세였다.

Table 1. Distribution of the subjects according to sex and age N(%)

Age range	Total	Male	Female
65~69	52 (28.0)	29 (38.2)	23 (20.9)
70~74	57 (30.7)	29 (38.2)	28 (25.5)
75~79	37 (19.9)	12 (15.8)	25 (22.7)
80~84	25 (13.4)	4 (5.3)	21 (19.1)
≥85	15 (8.1)	2 (2.6)	13 (11.8)
Total	186 (100.0)	76 (100)	110 (100)
Mean±SD	74.4 ± 6.4	71.7 ± 4.9	76.2 ± 6.7***[1)]

1) Significantly different between male and female by t-test(***p<0.001)

2) 조사대상자의 신체적 특성

Table 2.에서와 같이 조사대상자의 평균 신장 및 체중은 남자노인 162.6㎝, 62.1㎏이며 여자노인은 148.4㎝, 51.2㎏으로 신장 및 체중에서 모두 유의적인 차이를 나타내었다. 조사대상자의 신장과 체중을 이용하여 산출한 체질량지수

Collection @ jeju

(BMI)는 남녀노인 각각 23.4kg/㎡, 23.2kg/㎡로 비슷하였으며 유의적인 차이는 없었다.

Table 2. Anthropometric indicators and body compositions, blood pressure of the subjects according to sex

Variables	Total (n=186)	Male (n=76)	Female (n=110)	p-value[1)]
Height(㎝)	154.2 ± 9.0[2)]	162.6 ± 5.8	148.4 ± 5.6	***
Weight(kg)	55.7 ± 10.1	62.1 ± 9.1	51.2 ± 8.2	***
BMI(kg/㎡)[3)]	23.3 ± 3.1	23.4 ± 2.8	23.2 ± 3.3	

1) Significantly different between male and female by t-test(***p<0.001)
2) Mean±SD
3) BMI : Body Mass Index=Weight(kg)/Height(㎡)

3) 조사대상자의 사회경제적 특성

조사대상자의 일반적 특성은 Table 3과 같다. 교육수준을 살펴보면, 무학이 51.1%로 가장 많았으며 다음으로 초졸이 36.6%로 나타났다. 남자노인은 무학이 15.8%, 초졸 54.0%, 중졸과 고졸이상이 각각 13.2%, 17.1%로 정규교육을 받은 비율이 높은 반면 여자노인은 여자 전체노인의 75.5%가 무학으로 남자노인에 비해 교육수준이 현저하게 낮아 남녀 간의 유의적인 차이가 있었다.

가계월수입정도는 평균 월수입 100만원 미만을 응답한 노인이 전체의 49.5%로 경제수준이 전반적으로 낮음을 알 수 있었다. 직업의 유무를 조사한 결과 전체 노인의 59.7%가 현재 직업을 가지고 있었으며, 그 중 94.6%가 농·어업에 종사하는 것으로 나타나 뚜렷한 지역적 특성을 나타내었다.

동거가족형태는 전체 노인들 중 배우자와 함께 거주하는 노인이 53.8%로 가장 많았고, 남자노인 또한 배우자와 함께 거주하는 노인이 84.2%로 큰 비중을 차지하였으며 독거노인은 단지 1.3%에 불과하였다. 그러나 이와는 달리 여자노인은 독거노인의 비율이 40.9%로 현저하게 높게 나타났으며 유의적인 차이가 있었다. 이는 남자노인에 비해 여자노인의 평균수명이 길어져 나이가 들어감에 따라 여

Collection @ jeju

자 독거노인의 비율이 증가하였기 때문이라고 생각된다.

Table 3. General characteristics of the subjects according to sex N(%)

Variables	Total (n=186)	Male (n=76)	Female (n=110)	p-value[1)]
Education level				
No education	95 (51.1)	12 (15.8)	83 (75.5)	
Primary school	68 (36.6)	41 (54.0)	27 (24.6)	
Middle school	10 (5.4)	10 (13.2)	0 (0.0)	***
≥High school	13 (7.0)	13 (17.1)	0 (0.0)	
Monthly income (10,000 won)				
<50	57 (30.7)	13 (17.1)	44 (40.0)	
50~99	35 (18.8)	15 (19.7)	20 (18.2)	
100~199	18 (9.7)	15 (19.7)	3 (2.7)	***
≥200	18 (9.7)	14 (18.4)	4 (3.6)	
Unknown	58 (31.2)	19 (25.0)	39 (35.5)	
Occupation				
No	75.0 (40.3)	24.0 (31.6)	51.0 (46.4)	*
Yes	111.0 (59.7)	52.0 (68.4)	59.0 (53.6)	
Occupation type				
Agriculture	98 (88.3)	48 (92.3)	50 (84.8)	
Fishery	7 (6.3)	3 (5.8)	4 (6.8)	
The others	6 (5.4)	1 (1.9)	5 (8.5)	
Living with				
Alone	46 (24.7)	1 (1.3)	45 (40.9)	
Spouse	100 (53.8)	64 (84.2)	36 (32.7)	***
Child	24 (12.9)	2 (2.6)	22 (20.0)	
Spouse & Child	16 (8.6)	9 (11.8)	7 (6.4)	

1) Significant difference by χ^2-test(*p<0.05, ***p<0.001)

dCollection @ jeju

2. 조사대상자의 영양소 섭취실태

1) 조사대상자의 영양소 섭취량

조사대상자의 영양소 섭취량은 열량에 대한 보정 전 값을 Table 4에, 열량 보정 후 값을 Table 5에 각각 나타내었다.

Table 4에서 총 열량 섭취량은 남자노인이 1568.6㎉, 여자노인이 1246.1㎉를 섭취한 것으로 나타났다. 탄수화물은 남녀노인 각각 242.9g, 218.0g, 단백질은 각각 남녀 노인간에 65.4g, 48.9g, 지방은 29.4g, 18.8g으로 모두 유의적인 차이를 나타냈다. 또한 모든 영양소 섭취량이 열량 섭취량과 관련되어 있으므로 총 열량 섭취량에 의한 영향을 제거하기 위해 열량을 1,000kcal로 보정하였을 경우도 고려하여 그 차이점을 Table 5에 나타내었다.

열량 보정 전에는 당연히 모든 영양소에서 남자노인이 여자노인보다 섭취가 높은 것으로 나타났지만, 열량1,000kcal 보정 후 동일한 조건에서 보았을 때는 오히려 여자노인이 섭취율이 더 높은 영양소들이 있었다.

즉, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 칼륨, 비타민 C, 엽산이 많은 차이는 아니지만 남자노인보다 섭취량이 높은 것으로 나타났으며, 열량 보정 전에는 모든 영양소에서 남녀 노인간에 유의적인 차이를 나타냈지만 열량 보정 후는 탄수화물만 남녀 노인간에 유의성이 나타나지 않았다.

그리고 한국인 영양섭취기준(2005년)[35]을 근거로 하여 각각의 영양소에 대한 평균필요량(EAR), 권장섭취량(RI), 충분섭취량(AI)에 대한 비교를 Table 6과 Fig 1에 제시하였다. 열량은 EER(필요추정량) 2,000㎉에 조사 대상자 평균은 78.1%로 기준이하로 조사되었고, 남자노인 78.4㎉, 여자노인 77.9㎉로 나타나 남녀노인 모두 열량의 섭취에 있어서 필요추정량의 기준이하로 섭취하고 있음을 알 수 있었고, 남녀간에 유의적인 차이는 없었다. 단백질은 남자노인 163.5% of EAR, 여자노인 139.8% of EAR로 평균필요량을 훨씬 상회하는 결과를 나타냈고, 남자노인 130.8 % of RI, 여자노인 108.7% of RI로 평균필요량과 마찬가지로 권장필요량 역시 기준치보다 높은 결과를 나타냈으며 평균필요량, 권장섭취량 모두 남녀간의 유의적인 차이를 나타냈다.

dCollection @ jeju

비타민 C, 비타민 B6, 인, 나트륨, 철분등은 모두 기준치 이상을 섭취하는 것으나타났다.(Fig 1) 특히 나트륨의 섭취가 가장 기준치 이상을 섭취하고 있는 것으로 나타나는데, 나트륨 섭취 기준량인 1200mg을 훨씬 상회하는 결과로 남자노인은 4499.9mg로 기준량에 3.7배를 더 섭취하는 것으로 나타났고, 여자노인은 3499.8mg을 섭취하는 것으로 조사되어 기준량의 2.9배 이상을 섭취하는 것으로 조사되어 나트륨의 섭취가 심각한 것으로 나타났다. 이는 지역적 특성이 반영됨과 동시에 우리나라 사람들의 특징인 젓갈류나 된장, 고추장의 섭취를 반영하는 결과라 할 것이다.

비타민 C도 평균필요량인 75mg을 많이 상회하는 결과를 보여주었는데, 남자노인 136.5% of EAR, 여자노인 115.0% of EAR로 조사되었고, 권장섭취량에 대해서는 남녀노인 각각 102.3, 86.3% of RI로 남자노인이 여자노인에 비해 EAR과 마찬가지로 월등히 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

비타민 B6 또한 남녀각각 151.8, 126.4% of EAR, 131.6, 108.3% of RI로 남자노인이 여자노인보다 섭취량도 많았고, 또한 남녀 노인간에 유의적인 차이도 있었다. 인의 섭취량은 남자노인 163.9% of EAR, 135.8% of RI, 여자노인 123.1% of EAR, 102.0% of RI로 평균필요량과 권장섭취량 모두 남자노인이 여자노인에 비해 1.3배 정도 더 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

철분과 아연에서도 남자노인이 여자노인에 비해 평균필요량, 권장섭취량 이상을 섭취하는 것으로 나타났다. 또한 철분에서는 평균필요량, 권장섭취량에서 남녀간 유의적인 차이가 있었으나, 아연은 유의적인 차이가 없었다.

이에 반하여 식이섬유소나 비타민 B2, 엽산, 비타민 A, 칼슘, 칼륨등은 기준량에 비해 적게 섭취하는 영양소로 나타났는데(Fig1) 칼륨에서 남자노인의 경우 충분섭취량인 4700mg의 52.7% of RI인 2477.9mg을 섭취하는 것으로 조사되었고, 여자노인인 경우 42.1% of RI인 1979.1mg 섭취하는 것으로 나타났다.

따라서, 기준량에 비해 적게 섭취하고 있는 영양소들에 대해 섭취량을 늘릴 수 있는 방안이 강구되어야 할 것으로 생각된다. 아연, Vit B2의 EAR, 식이섬유의 AI, 열량의 EER을 제외한 모든 영양소의 EAR, RI, AI에서 남자 노인과 여자 노인간에 유의적인 차이가 있었고, 영양소 섭취량 또한 남자노인이 여자노인에 비해 훨씬 많은 양을 섭취하고 있는 것으로 조사되었다.

dCollection @ jeju

Table 4. Average daily intake of energy and nutrients according to 9 recalls before energy unadjusted value

Nutrients	total(n=186)	Male(n=76)	Female(n=110)
Energy(kcal)***[1)]	1377.9 ± 638.4	1568.6 ± 784.6	1246.1 ± 471.0
Protein(g)***	55.7 ± 31.6	65.4 ± 37.6	48.9 ± 24.6
Fat(g)***	23.2 ± 20.0	29.4 ± 24.6	18.8 ± 14.6
Carbohydrate(g)***	228.2 ± 102.7	242.9 ± 126.1	218.0 ± 81.3
D.Fiber(g)***	15.9 ± 11.1	17.5 ± 13.8	14.8 ± 8.5
Ash(g)***	16.4 ± 9.2	18.7 ± 10.6	14.7 ± 7.7
Ca(mg)***	400.1 ± 246.2	443.1 ± 258.1	370.4 ± 233.1
P(mg)***	810.6 ± 588.3	950.5 ± 794.2	713.9 ± 356.4
Fe(mg)***	10.2 ± 5.8	11.6 ± 7.3	9.3 ± 4.3
Na(mg)***	3908.4 ± 2186.3	4499.9 ± 209.3	3499.8 ± 1915.2
K(mg)***	2182.9 ± 1282.8	2477.9 ± 1595.5	1979.1 ± 961.1
Zn(mg)***	7.0 ± 4.7	8.0 ± 5.8	6.4 ± 3.7
VitA(㎍ RE)***	350.0 ± 342.9	414.7 ± 409.2	305.3 ± 279.9
VitB1(mg)***	0.9 ± 0.7	1.0 ± 1.1	0.8 ± 0.4
VitB2(mg)***	0.6 ± 0.4	0.8 ± 0.5	0.6 ± 0.3
VitB6(mg)***	1.7 ± 1.1	2.0 ± 1.4	1.5 ± 0.8
Niacin(mg)***	11.9 ± 8.0	14.3 ± 10.3	10.3 ± 5.4
VitC(mg)***	92.8 ± 87.0	102.3 ± 100.4	86.3 ± 75.9
Folate(㎍)***	211.1 ± 145.5	231.5 ± 168.4	197.1 ± 125.5
VitE(mg)***	7.7 ± 6.9	8.9 ± 7.9	6.9 ± 6.0
Cholesterol(mg)***	166.7 ± 181.0	211.0 ± 211.8	136.1 ± 148.9

Mean±SD

[1)]Daily nutrient intakes were significantly different between sexes by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Collection @ jeju

Table 5. Average daily intake of energy and nutrients according to 9 recalls after energy adjusted value

Nutrients	total(n=186)	Male(n=76)	Female(n=110)
Energy(kcal)			
Protein***[1)]	39.3 ± 10.7	40.7 ± 11.1	38.4 ± 10.4
Fat(g)***	15.6 ± 8.5	17.7 ± 8.6	14.2 ± 8.1
Carbohydrate(g)	169.7 ± 29.4	158.3 ± 31.1	177.6 ± 25.3
D.Fiber(g)***	11.5 ± 0.8	11.1 ± 4.6	11.8 ± 5.0
Ash(g)***	11.9 ± 4.5	11.9 ± 4.5	11.8 ± 4.5
Ca(mg)***	292.2 ± 148.0	284.9 ± 134.7	297.3 ± 156.4
P(mg)***	572.8 ± 159.0	588.3 ± 155.8	562.1 ± 160.3
Fe(mg)***	7.4 ± 2.0	7.4 ± 2.0	7.4 ± 2.0
Na(mg)***	2860.1 ± 1322.2	2910.9 ± 1396.7	2824.9 ± 1267.7
K(mg)***	1578.7 ± 509.6	1574.5 ± 495.5	1581.7 ± 519.4
Zn(mg)***	5.1 ± 4.4	5.3 ± 6.5	5.0 ± 1.8
VitA(㎍ RE)***	249.7 ± 219.2	263.9 ± 247.7	239.9 ± 196.7
VitB1(mg)***	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2
VitB2(mg)***	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.4 ± 0.2
VitB6(mg)***	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.5
Niacin(mg)***	8.4 ± 2.8	8.9 ± 2.8	8.1 ± 2.7
VitC(mg)***	68.5 ± 62.9	67.5 ± 73.0	69.2 ± 55.0
Folate(㎍)***	154.7 ± 95.3	150.5 ± 109.4	157.6 ± 84.1
VitE(mg)***	5.3 ± 3.5	5.4 ± 3.5	5.3 ± 3.5
Cholesterol(mg)***	112.1 ± 103.6	126.0 ± 107.9	102.4 ± 99.5

Mean±SD

[1)]Daily nutrient intakes were significantly different between sexes by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Collection @ jeju

Table 6. Comparison of percentages of EAR or RI or AI and nutriint intakes.

Nutrients	total(n=186)	Males(n=76)	Females(n=110)
Energy(kcal)***	1377.9 ± 638.4	1568.6 ± 784.6	1246.1 ± 471.0
(% of EER)	78.1 ± 33.8	78.4 ± 39.2	77.9 ± 29.4
Protein(g)***	55.7 ± 31.6	65.4 ± 37.6	48.9 ± 24.6
(% of EAR)***	149.5 ± 81.6	163.5 ± 94.1	139.8 ± 70.2
(% of RI)***	117.7 ± 64.7	130.8 ± 75.3	108.7 ± 54.6
D.Fiber(g)***	15.9 ± 11.1	17.5 ± 13.8	14.8 ± 8.5
(% of AI)	67.4 ± 45.0	67.4 ± 53.2	67.4 ± 38.4
Ca(mg)***	400.1 ± 246.2	443.1 ± 258.1	370.4 ± 233.1
(% of EAR)***	69.0 ± 42.4	76.4 ± 44.5	63.9 ± 40.2
(% of RI)***	53.3 ± 33.6	63.3 ± 36.9	46.3 ± 29.1
P(mg)***	810.6 ± 588.3	950.5 ± 794.2	713.9 ± 356.4
(% of EAR)***	139.8 ± 101.4	163.9 ± 136.9	123.1 ± 61.5
(% of RI)***	115.8 ± 84.0	135.8 ± 113.5	102.0 ± 50.9
Fe(mg)***	10.2 ± 5.8	11.6 ± 7.3	9.3 ± 4.3
(% of EAR)**	137.8 ± 74.9	144.7 ± 90.7	133.0 ± 61.3
(% of RI)***	108.5 ± 59.4	115.8 ± 72.6	103.4 ± 47.6
Na(mg)***	3908.4 ± 2186.3	4499.9 ± 209.3	3499.8 ± 1915.2
(% of AI)***	325.7 ± 182.2	375.0 ± 200.8	291.7 ± 159.6
K(mg)***	2182.9 ± 1282.8	2477.9 ± 1595.5	1979.1 ± 961.1
(% of AI)***	46.4 ± 27.3	52.7 ± 34.0	42.1 ± 20.5
Zn(mg)***	7.0 ± 4.7	8.0 ± 5.8	6.4 ± 3.7
(% of EAR)	109.6 ± 70.2	112.5 ± 81.5	107.6 ± 61.1
(% of RI)	91.1 ± 58.1	91.6 ± 65.9	90.7 ± 52.1
Vit A(μg RE)***	350.0 ± 342.9	414.7 ± 409.2	305.3 ± 279.9
(% of EAR)***	75.9 ± 72.6	82.9 ± 81.8	71.0 ± 62.1
(% of RI)**	54.3 ± 52.0	59.2 ± 58.5	50.9 ± 46.7
Vit B1(mg)***	0.9 ± 0.7	1.0 ± 1.1	0.8 ± 0.4
(% of EAR)***	91.0 ± 75.2	101.6 ± 104.6	83.7 ± 43.5
(% of RI)***	75.1 ± 62.5	84.6 ± 87.2	68.5 ± 35.6
Vit B2(mg)***	0.6 ± 0.4	0.8 ± 0.5	0.6 ± 0.3
(% of EAR)	56.7 ± 36.2	58.5 ± 40.4	55.4 ± 32.8
(% of RI)**	48.0 ± 30.8	50.7 ± 35.0	46.2 ± 27.4

dCollection @ jeju

Table 6. Continued

Nutrients	total(n=186)	Males(n=76)	Females(n=110)
VitB6 (mg)***	1.7 ± 1.1	2.0 ± 1.4	1.5 ± 0.8
(% of EAR)***	136.8 ± 86.6	151.8 ± 106.0	126.4 ± 68.3
(% of RI)***	117.8 ± 74.8	131.6 ± 91.8	108.3 ± 58.5
Niacin(mg)***	11.9 ± 8.0	14.3 ± 10.3	10.3 ± 5.4
(% of EAR)***	103.8 ± 67.5	118.9 ± 85.4	93.3 ± 49.0
(% of RI)***	79.8 ± 51.1	89.2 ± 64.1	73.3 ± 38.5
Vit C(mg)***	92.8 ± 87.0	102.3 ± 100.4	86.3 ± 75.9
(% of EAR)***	123.8 ± 116.1	136.5 ± 133.8	115.0 ± 101.1
(% of RI)***	92.8 ± 87.0	102.3 ± 100.4	86.3 ± 75.9
Folate(㎍)***	211.1 ± 145.5	231.5 ± 168.4	197.1 ± 125.5
(% of EAR)***	66.0 ± 45.5	72.3 ± 52.6	61.6 ± 39.2
(% of RI)***	52.8 ± 36.4	57.9 ± 42.0	49.3 ± 31.4

Mean±SD

[1)]Daily nutrient intakes were significantly different between sexes by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

dCollection @ jeju

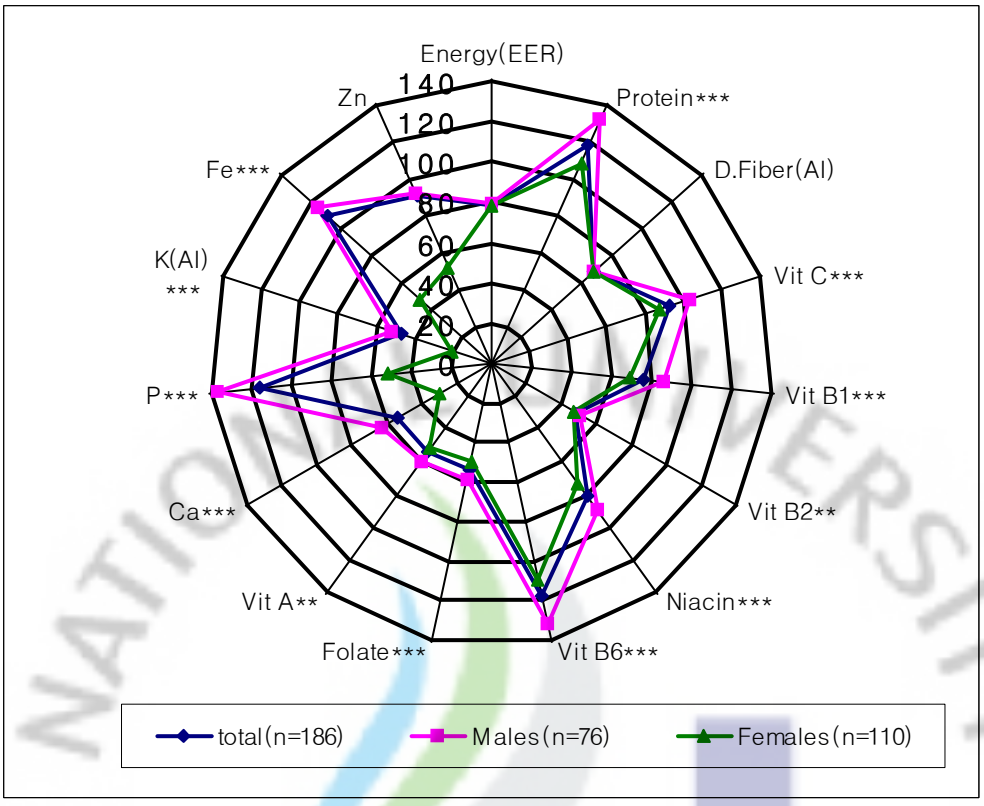

Fig 1. Comparison of percentages of EAR or RI or AI and nutriint intakes.

2) 계절에 따른 영양소 섭취량 비교

식이조사시 조사 계절의 선정이 결과에 영향을 미칠 수 있으므로, 계절간의 섭취량에 차이가 있는지를 분석하였다. 조사대상자 전체의 각 계절에 따른 1일 평균 영양소 섭취량을 Table 7에 제시하였고, 남자노인에 대한 결과는 Appendix 1.에 여자노인은 Appendix 2.에 각각 제시하였다. 전체 조사대상자에서는 단백질이 봄 53.8g, 여름 52.5g과 가을 59.6g 간의 차이가 뚜렷하게 나타났고, 지방은 가을 24.2g, 겨울 24.6g과 여름 20.2g간에 뚜렷한 차이를 나타냈다.

탄수화물인 경우는 봄 209.3g과 여름 235.2g, 가을 228.3g, 겨울 236.0g간에 아주 유의적인 차이를 보였다. 각 계절별로 섭취량의 차이가 뚜렷할 것으로 생각되는 비타민 A의 경우는 여름 414.6RE과 겨울 304.9RE간의 차가 뚜렷했고, 봄과 가을은 비슷한 양상을 보여주었으며, 여름의 섭취량이 가장 높게 나타났다(FIg 2-2) 비타민 C의 경우는 봄 80.3mg과 여름 70.5mg은 비슷하고 가을98.5mg, 겨울

dCollection @ jeju

112.3mg에서 뚜렷한 차이를 보였다. 그리고 오히려 비타민 C의 섭취량이 적을 것으로 생각되는 겨울철에 섭취량이 제일 많은 것으로 조사되어 지역적 특산물인 귤 섭취의 영향이 클 것으로 사료된다.(Fig 2-2)

콜레스테롤은 여름 134.7mg과 가을 191.8mg의 차이가 뚜렷한 것으로 조사되었고, 칼슘과 인의 경우는 섭취양상이 아주 비슷하게 나타났는데(Fig 2-2) 여름에는 섭취량이 작아지고 가을에 둘다 섭취량이 많이 증가하는 양상을 나타냈다.

이는 주요급원식품으로 봤을 때 쌀과 멸치, 돼지고기, 배추김치, 생선류등의 섭취량이 가을에 높았을 것으로 사료된다.

탄수화물, 칼슘, 비타민 A, 비타민 C, 콜레스테롤이 각 계절간 유의적인 차이가 가장 큰 영양소로 나타났고, 열량, 지방, 식이섬유, 인, 칼륨은 **P<0.01로 조사되었다. 회분, 철분, 나트륨, 아연, 비타민 B1, B2, B6, 엽산, 비타민 E에서는 각 계절별로 섭취량에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

남녀별로 보면 유의성이 나타난 영양소중 지방과 칼슘, 비타민 C를 제외한 거의 모든 영양소에서 남녀간 계절에 따른 영양소 섭취양상이 다르게 나타났다.(Appendix 1,2)

남자노인은 칼슘에서 봄 441.3mg과 겨울 445.9mg의 섭취가 비슷하고 여름 362.8mg과 가을 520.4mg에서 유의적인 차이를 나타냈고, 비타민 C의 경우는 봄 91.6mg, 여름 78.5mg이 비슷하고, 가을 118.1mg, 겨울 114.9mg의 섭취량이 비슷하였고, 칼슘과 더불어 남자노인에서 가장 계절간 유의성이 큰 영양소로 나타났다.

반면 여자노인의 경우는 열량에서 봄 1141.3㎉과 여름 1275.6㎉, 가을 1230.9㎉, 겨울 1306.5㎉간에 유의적인 차이를 보였고, 탄수화물은 봄 195.9g, 가을 209.8g과 여름 232.4g, 겨울 228.7g간에 유의적인 차이를 나타냈다. 식이섬유와 칼슘은 각 계절간에 뚜렷한 유의적인 차이를 나타냈고, 인과 칼륨은 각각 봄, 여름과 가을, 겨울간에 유의적인 차이를 나타냈다. 비타민A는 봄과 가을은 비슷한 양상을 나머지는 뚜렷한 계절적 유의성을 보였고, 비타민 B1은 여름과 가을에 비슷한 양상을 나머지는 계절간 뚜렷한 유의성을 나타냈다. 비타민 C는 봄과 여름, 가을간에 비슷한 양상을 나타냈으며, 콜레스테롤은 여름과 가을에서 뚜렷한 계절간 유의성을 나타냈다.

dCollection @ jeju

결과적으로 남자노인의 경우는 칼슘과 비타민 C에서 각 계절간에 뚜렷한 유의적인 차이를 나타냈으나 ***(P<0.001), 여자노인의 경우는 열량, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤에서 각 계절간 뚜렷한 유의적인 차이를 나타내어 ***(P<0.001), 남자노인보다 여자노인이 식이섭취에서 계절의 영향을 더 많이 받는 것으로 조사되었다.

JEJU NATIONAL UNIVERSITY 1952
JEJU 1952
제주대학교

dCollection @ jeju

Table 7. Average daily intake of energy and nutrients by season (Total n=186)

Nutrients	Spring	Summer	Fall	Winter
Total(n=186)				
Energy(kcal)*	1301.3 ± 490.1^{b}	1356.3 ± 506.4^{ab}	1411.1 ± 976.6^{a}	1421.3 ± 501.4^{a}
Protein(g)*	53.8 ± 28.2^{b}	52.5 ± 29.2^{b}	59.6 ± 40.9^{a}	56.3 ± 27.8^{ab}
Fat(g)**	22.9 ± 17.5^{ab}	20.2 ± 16.3^{b}	24.2 ± 26.2^{a}	24.6 ± 18.8^{a}
Carbohydrate(g)***	209.3 ± 71.4^{b}	235.2 ± 88.1^{a}	228.3 ± 159.8^{a}	236.0 ± 76.1^{a}
D.Fiber(g)**	14.3 ± 7.6^{b}	15.8 ± 8.5^{a}	16.1 ± 16.7^{a}	17.1 ± 9.6^{a}
Ash(g)	16.1 ± 7.8	16.5 ± 9.6	17.1 ± 11.8	16.0 ± 7.7
Ca(mg)***	394.2 ± 228.1^{b}	332.6 ± 221.8^{c}	457.0 ± 288.9^{a}	411.1 ± 231.6^{b}
P(mg)**	768.0 ± 392.3^{bc}	737.8 ± 397.6^{c}	892.5 ± 1002.3^{a}	832.7 ± 391.2^{ab}
Fe(mg)	9.9 ± 4.8	9.8 ± 5.5	10.6 ± 8.2	10.5 ± 4.5
Na(mg)	3998.6 ± 2064.1	3869.4 ± 2336.6	4026.7 ± 2380.0	3795.3 ± 2020.7
K(mg)**	2066.3 ± 1011.8^{b}	2048.4 ± 1043.1^{b}	2314.3 ± 1916.4^{a}	2262.7 ± 1025.0^{a}
Zn(mg)	6.7 ± 3.7	7.1 ± 4.0	7.0 ± 7.1	7.2 ± 3.7
Vit A(RE)***	334.6 ± 321.0^{bc}	414.6 ± 368.6^{a}	386.8 ± 306.6^{ab}	304.9 ± 355.3^{c}
Vit B1(mg)	0.8 ± 0.5	0.8 ± 0.4	0.9 ± 1.3	0.9 ± 0.5
Vit B2(mg)	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.5	0.7 ± 0.4
Vit B6(mg)	1.8 ± 1.1	1.7 ± 0.9	1.7 ± 1.6	1.7 ± 0.8
Niacin(mg)*	11.5 ± 6.4^{b}	11.1 ± 6.8^{b}	12.8 ± 12.0^{a}	12.1 ± 6.2^{ab}
Vit C(mg)***	80.3 ± 72.5^{c}	70.5 ± 52.9^{c}	98.5 ± 109.0^{b}	112.3 ± 92.9^{a}
Folate(μg)	202.6 ± 135.2	198.8 ± 120.6	215.3 ± 174.1	222.2 ± 145.8
Vit E(mg)	7.7 ± 6.9	8.1 ± 6.6	7.7 ± 8.0	7.4 ± 6.3
Cholestero(mg)***	184.2 ± 194.1^{ab}	134.7 ± 158.1^{c}	191.8 ± 181.3^{a}	159.5 ± 182.7^{bc}

Mean±S.D

1) a, b, c: Significant difference by one-way ANOVA(*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001) Values of different superscripts in a row were significant difference among the groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test

dCollection @ jeju

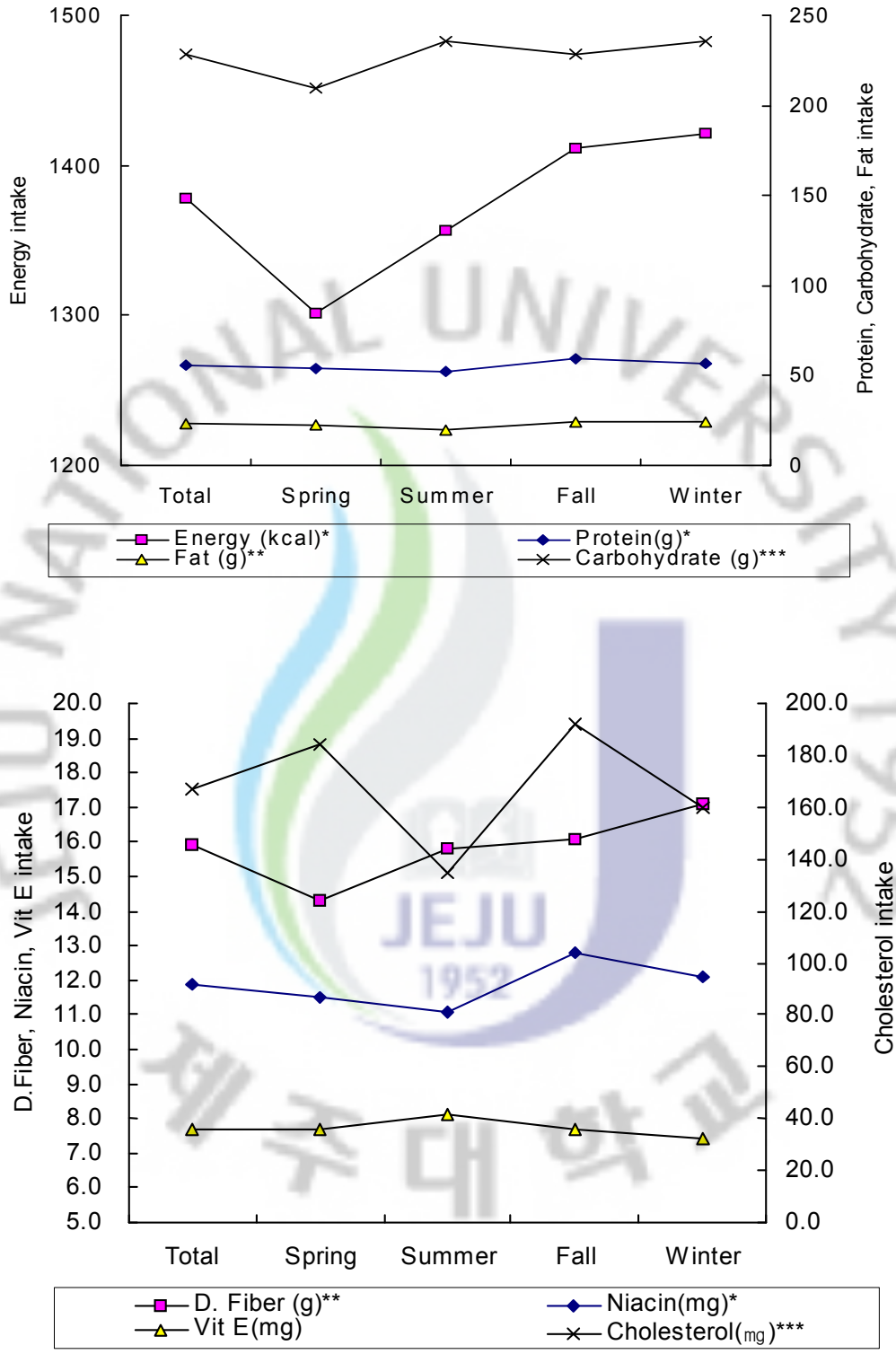

Fig 2-1. Seasonal changes of Energy and nutrients intakes(n=186)

dCollection @ jeju

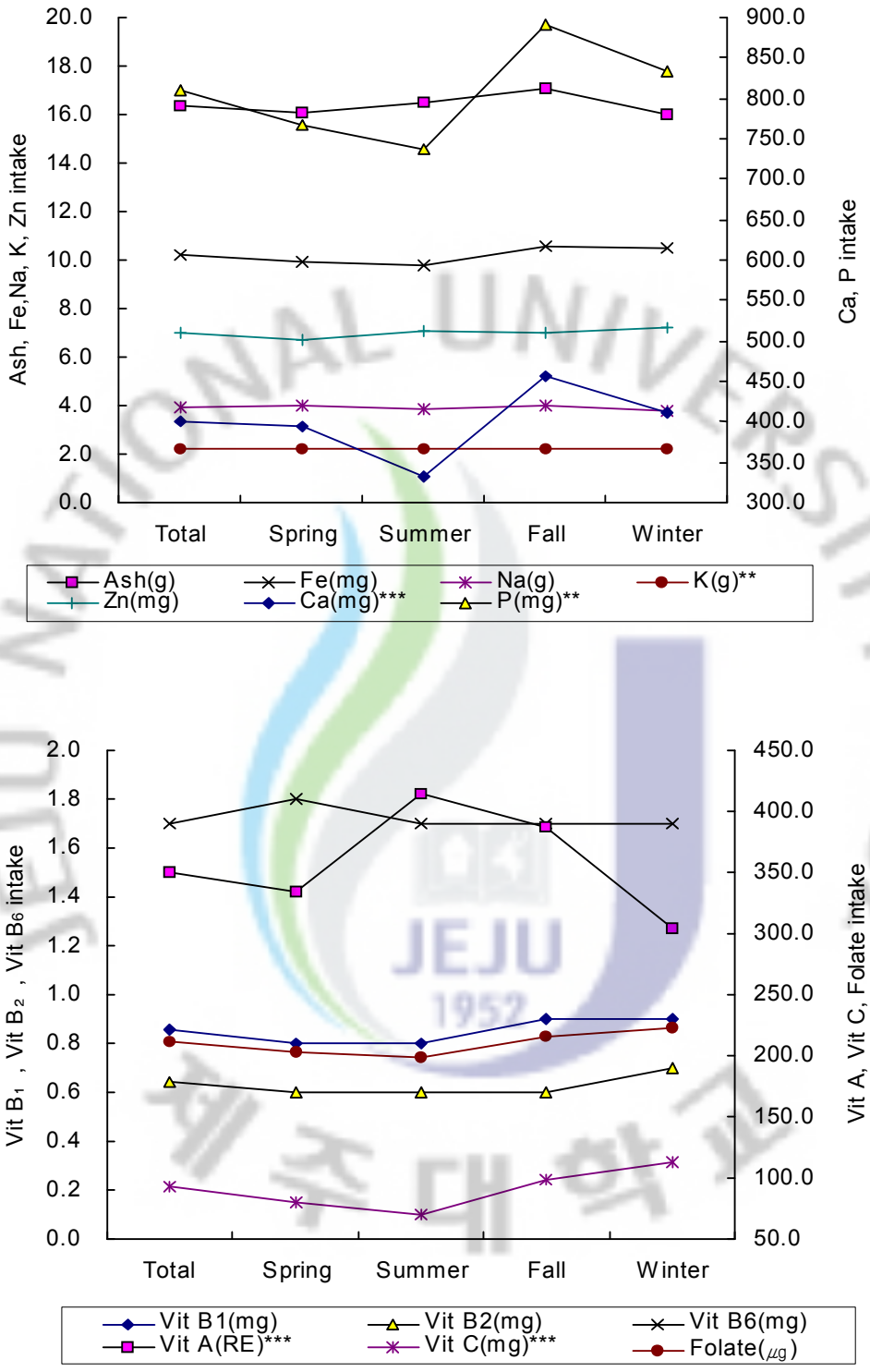

Fig 2-2. Seasonal changes of nutrients intakes(n=186)

dCollection @ jeju

3) 주중, 주말에 따른 영양소 섭취량의 비교

식이 조사시 조사요일의 선정이 결과에 영향을 미칠 수 있으므로, 주중과 주말간의 영양소 섭취량에 차이가 있는지 알아보았다. Table 8은 열량 1,000㎉ 보정전 조사대상자의 주중, 주말에 따른 1일 평균 영양소 섭취량을 나타내었다. 열량은 조사대상자 평균 주중 1375.1㎉에 비해 주말의 섭취량이 1382.7㎉로 7.8㎉정도 많게 조사되었고, 남자노인에서는 주중 1562.2㎉, 주말 1578.9㎉로 역시 주중보다 주말이 높게 조사된 반면, 여자노인에서는 주중이 1250.4㎉ 주말이 1238.4㎉로 남자노인과는 반대로 주중이 주말보다 열량 섭취가 더 높게 나타나 상반된 결과를 나타냈다.

단백질에 있어서도 조사대상자 평균 섭취량에서는 주중이 54.9g, 주말이 57.0g으로 조사되어 열량과 마찬가지로 주중보다 주말의 섭취량이 높게 나타났고, 남자노인에서 주중 64.9g, 주말 66.2g, 여자노인에서 주중 48.2g, 주말 50.2g로 남녀노인 모두 주중보다 주말의 섭취량이 더 높게 나타났다.

지방의 섭취량에서는 조사대상자 평균이 주중보다 주말이 높게 나타났는데, 남녀간에 있어서는 남자노인이 주중 29.6g이 주말 29.0g보다 약간 높게 조사되었고, 여자노인은 주중 18.4g, 주말 19.7g로 주중보다 주말이 더 높게 나타났다. 주요 영양소 중 열량, 단백질, 지방, 탄수화물에 있어서 남녀노인 모두 주중과 주말간에 유의적인 차이가 없었다.

Total에서는 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤에서만 유의성이 나타났는데, 비타민 C는 total에서 주중과 주말에 각각 96.1mg, 87.3mg으로 *$p<0.05$의 유의성을 나타냈고, 여자노인에서 주중과 주말에 각각 90.4mg, 79.0mg으로 *$p<0.05$의 유의성을 보였으며, 남자노인은 유의성이 없었다.

엽산은 total에서 주중과 주말 각각 219.4㎍, 196.9㎍으로 주중과 주말간 유의적인 차이(**$p<0.01$)를 나타냈고, 남자노인은 유의성이 없었으며, 여자노인의 경우 주중과 주말 각각 206.9㎍, 179.5㎍으로 주중과 주말간 영양소 섭취중 가장 큰 유의성(***$p<0.001$)을 나타냈다.

반면 콜레스테롤에서는 total에서 주중과 주말 각각 159.1mg, 179.7mg으로 *$p<0.05$의 유의성을 나타냈고, 여자노인에서는 주중 125.0mg, 주말 155.9mg으로 주중, 주말간 유의차(**$p<0.01$)가 나타났다. 따라서 열량 보정 전에는 남자노인에

dCollection @ jeju

서는 주중과 주말간 영양소 섭취량간의 유의성이 나타난 영양소는 없었고, 여자노인의 경우는 단백질, 식이섬유, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤에서 주중과 주말간 유의성을 나타냈다.

또한 열량 보정 전에는 남자노인에서는 주중보다 주말의 영양소 섭취가 더 높은 반면 여자노인에서는 주말보다 주중의 영양소 섭취량이 더 높은 것으로 나타났다.

열량을 1,000㎉로 보정한 후의 주중과 주말간, 남녀간의 차이를 분석한 결과가 Table 9에 제시되었다. 열량 보정 전과 비교했을 때 보정전보다 열량 보정 후 많은 영양소에서 유의적인 차이를 나타냈다.

열량 보정 전에는 유의적인 차이가 없었던 단백질, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 철분, 칼륨, 나이아신, 비타민 E에서 유의성이 나타났고, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤은 주중과 주말간 뚜렷한 유의적인 차이***P<0.001를 보였다.

열량 보정 전에는 전혀 유의성이 나타나지 않았던 남자노인에서도 지방, 인, 철분, 비타민 B6에서 약간의 유의성이 나타났고, 여자노인에서는 단백질, 탄수화물, 철분, 칼륨에서 열량 보정 후 약간의 유의성이 나타났다.

따라서 열량 1,000㎉ 보정 전에는 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤을 제외한 거의 모든 영양소에서 주중과 주말간 영양소 섭취량의 유의적인 차이가 없는 반면, 열량 보정 후에는 단백질, 탄수화물, 칼슘, 식이섬유, 철분, 칼륨, 나이아신, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤등 비교적 많은 영양소에서 유의적인 차이를 보였다

그리고 큰 차이는 없지만 열량 보정 전후 total에서는 보정 전은 주중이 보정후는 주말이 영양소 섭취량이 더 많았고, 남자노인은 보정전은 주말이 보정후는 주중이 더 섭취량이 많았다. 반면 여자노인은 보정 전후 모두 주중이 주말보다 영양소 섭취량이 더 많은 것으로 나타났다.

dCollection @ jeju

Table 8. Average daily intake of energy and nutrients by day of the week before Energy unadjusted value

Nutrients	total(n=186)		males(n=76)		femles(n=110)	
	weekday	weekend	weekday	weekend	weekday	weekend
Energy(kcal)	1375.1 ± 507.5	1382.7 ± 816.1	1562.2 ± 503.5	1578.9 ± 1097.9	1250.4 ± 470.9	1238.4 ± 471.7
Protein(g)	54.9 ± 27.9	57.0 ± 37.2	64.9 ± 30.8	66.2 ± 46.7	48.2 ± 23.6**	50.2 ± 26.2
Fat(g)	22.9 ± 17.7	23.6 ± 23.4	29.6 ± 20.2	29.0 ± 30.4	18.4 ± 14.1	19.7 ± 15.4
Carbohydrate(g)	229.5 ± 80.7	225.9 ± 132.3	242.2 ± 74.1	243.9 ± 181.4	221.0 ± 83.8	212.7 ± 76.4
D.Fiber(g)	16.3 ± 8.9*	15.3 ± 14.0	17.6 ± 9.1	17.5 ± 19.2	15.5 ± 8.6**	13.7 ± 8.0
Ash(g)	16.2 ± 8.2	16.6 ± 10.7	18.5 ± 8.4	19.0 ± 13.4	14.7 ± 7.7	14.8 ± 7.7
Ca(mg)	407.5 ± 241.8	387.5 ± 253.2	453.5 ± 233.0	426.2 ± 293.9	376.8 ± 242.8	359.1 ± 214.6
P(mg)	801.1 ± 388.8	826.7 ± 825.5	937.1 ± 419.6	972.2 ± 1170.6	710.6 ± 338.0	719.7 ± 387.6
Fe(mg)	10.3 ± 4.8	10.1 ± 7.2	11.7 ± 5.4	11.4 ± 9.5	9.4 ± 4.1	9.2 ± 4.6
Na(mg)	3869.9 ± 2066.9	3974.6 ± 2377.8	4477.0 ± 2206.7	4536.9 ± 2709.8	3465.5 ± 1863.1	3561.2 ± 2006.3
K(mg)	2193.3 ± 1035.1	2165.0 ± 1623.0	2463.7 ± 1073.2	2501.0 ± 2194.7	2013.3 ± 968.7	1917.9 ± 945.6
Zn(mg)	7.0 ± 3.9	7.0 ± 6.0	7.9 ± 3.6	8.1 ± 8.3	6.4 ± 3.9	6.2 ± 3.2
Vit A(RE)	350.4 ± 363.3	349.2 ± 305.0	419.8 ± 455.9	406.3 ± 320.0	304.2 ± 276.2	307.3 ± 286.8
Vit B1(mg)	0.9 ± 0.4	0.9 ± 1.1	0.9 ± 0.5	1.1 ± 1.6	0.8 ± 0.4	0.7 ± 0.4
Vit B2(mg)	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.5	0.8 ± 0.5	0.8 ± 0.6	0.6 ± 0.3	0.6 ± 0.4
Vit B6(mg)	1.7 ± 0.9	1.7 ± 1.4	1.9 ± 1.0	2.1 ± 1.8	1.5 ± 0.8	1.5 ± 0.8
Niacin(mg)	11.7 ± 6.2	12.3 ± 10.4	14.0 ± 7.0	14.8 ± 14.1	10.2 ± 5.1	10.5 ± 5.9
Vit C(mg)	96.1 ± 82.6*	87.3 ± 94.1	104.6 ± 85.4	98.7 ± 120.9	90.4 ± 80.2*	79.0 ± 66.9
Folate(㎍)	219.4 ± 135.3**	196.9 ± 160.6	238.1 ± 147.5	220.7 ± 197.5	206.9 ± 125.2***	179.5 ± 124.3
Vit E(mg)	7.9 ± 6.7	7.5 ± 7.3	9.1 ± 7.3	8.5 ± 9.0	7.0 ± 6.2	6.7 ± 5.6
Cholesterol(㎎)	159.1 ± 181.5*	179.7 ± 179.6	210.3 ± 218.5	212.1 ± 200.8	125.0 ± 142.2**	155.9 ± 158.4

Mean±S.D

[1] Daily nutrient intakes were significantly different between weekday and weekend by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

dCollection @ jeju

Table 9. Average daily intake of energy and nutrients by day of the week after Energy adjusted value

Nutrients	total(n=186)		males(n=76)		femles(n=110)	
	weekday	weekend	weekday	weekend	weekday	weekend
Energy(kcal)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Protein(g)	38.9 ± 10.4*	40.1 ± 11.2	40.5 ± 10.8	41.0 ± 11.5	37.8 ± 10.0*	39.4 ± 11.0
Fat(g)	15.5 ± 8.6	15.8 ± 8.3	17.9 ± 8.9*	17.3 ± 8.3	13.9 ± 8.1	14.7 ± 8.1
Carbohydrate(g)	171.0 ± 29.1**	167.6 ± 29.8	158.9 ± 30.5	157.4 ± 32.1	179.0 ± 25.1*	175.0 ± 25.6
D.Fiber(g)	11.9 ± 4.9***	10.9 ± 4.7	11.3 ± 4.4	10.9 ± 5.0	12.3 ± 5.2***	10.9 ± 4.5
Ash(g)	11.8 ± 4.3	12.0 ± 4.9	11.8 ± 3.7	12.2 ± 5.5	11.8 ± 4.6	11.9 ± 4.5
Ca(mg)	298.6 ± 154.2*	281.3 ± 136.1	292.4 ± 131.7	272.9 ± 138.9	302.8 ± 167.6	287.5 ± 133.8
P(mg)	572.6 ± 156.5	573.2 ± 163.1	590.0 ± 149.9*	585.6 ± 165.2	561.0 ± 159.9	564.1 ± 161.2
Fe(mg)	7.5 ± 2.0**	7.2 ± 1.9	7.5 ± 2.0*	7.2 ± 2.1	7.5 ± 2.1*	7.3 ± 1.8
Na(mg)	2829.3 ± 1230.1	2913.0 ± 1466.5	2866.6 ± 1156.7	2982.8 ± 1715.9	2804.4 ± 1276.9	2861.7 ± 1251.9
K(mg)	1596.5 ± 511.8*	1548.1 ± 504.8	1577.4 ± 458.4	1569.8 ± 551.1	1609.3 ± 544.4*	1532.2 ± 468.1
Zn(mg)	5.1 ± 1.9	5.2 ± 6.7	5.1 ± 1.8	5.6 ± 10.3	5.1 ± 2.1	4.9 ± 1.2
Vit A(RE)	247.5 ± 219.7	253.5 ± 218.5	261.8 ± 252.4	267.3 ± 240.4	238.0 ± 194.6	243.3 ± 200.7
Vit B1(mg)	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2
Vit B2(mg)	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.2
Vit B6(mg)	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.4*	1.3 ± 0.6	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.4
Niacin(mg)	8.3 ± 2.7*	8.6 ± 2.9	8.8 ± 2.8	9.0 ± 2.8	8.0 ± 2.6	8.3 ± 2.9
Vit C(mg)	71.7 ± 68.9***	63.2 ± 50.8	71.1 ± 83.0	61.7 ± 52.6	72.0 ± 57.6*	64.2 ± 49.5
Folate(㎍)	161.0 ± 85.5***	114.0 ± 109.3	152.8 ± 73.9	146.9 ± 150.1	166.4 ± 92.1***	141.9 ± 64.7
Vit E(mg)	5.4 ± 3.7*	5.1 ± 3.2	5.6 ± 3.5	5.3 ± 3.4	5.4 ± 3.8	5.0 ± 3.0
Cholesterol(㎎)	106.7 ± 104.2***	121.4 ± 102.1	125.7 ± 113.5	126.5 ± 98.4	94.0 ± 95.5**	117.6 ± 104.8

Mean±S.D

[1] Daily nutrient intakes were significantly different between weekday and weekend by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

dCollection @ jeju

4) 조사일수에 따른 영양소 섭취량 비교

식품섭취 조사시 조사일수에 따라 일상 식이섭취량 측정을 하고, 개인의 평소 섭취량을 얼마나 반영하고 있는지를 알아볼 수 있는데, 적은 식이조사일수로는 개인의 평소 섭취량을 얼마나 반영하고 있는지 알 수 없다. 그러므로 조사일수를 늘리든지[68]조사대상자수를 늘려 개인의 일상 섭취량과 집단의 일상 섭취량을 정확하게 추정할 수 있어야 한다. 그러나 이것은 비용이 많이 들고 피조사자의 부담이 크기 때문에 짧은 기간 1일~3일간의 조사가 흔히 사용된다.

본 연구에서는 노인을 대상으로 9일간의 조사치와 1일간 3일간, 4일간의 조사치를 집단과 개인차원에서 그 일치정도를 알아보았다

(1) 집단의 평균 영양소 섭취량 비교

조사일수별 집단의 평균 영양소 섭취량을 보기 위하여 1일간 조사, 연속 3일간 조사, 4일간 조사시의 값과 9일간의 조사시의 영양소 섭취량의 차이를 비교하였다. (Table 10, 11, 12)

1일간 조사와 9일간 조사의 평균 영양소 섭취량의 비교(Table 10에서는 칼륨이 149.4mg의 차이로 1일간과 9일간의 영양소 섭취를 비교했을 때 가장 많은 섭취량 차이를 보였고, 다음이 열량으로 87.2㎉, 비타민 C가 32.2mg, 인이 28.2mg, 비타민 A가 25.6RE 순으로 조사되었으며 나머지 영양소들은 -2.7mg(콜레스테롤)~21.1mg(칼슘)의 차이를 보여 그렇게 큰 차이는 없었다.

그리고 열량, 식이섬유, 비타민 C에서 1일간과 9일간의 섭취량간에 유의성을 나타냈다.

연속 3일간과 9일간의 비교(Table 11)에서는 1일간과 9일간의 비교시에서 가장 많은 섭취량의 차이를 보였던 칼륨이 149.4에서 79.8로 거의 절반 가까이 섭취량의 차이가 줄어든 것을 볼 수 있었고, 나트륨과 비타민 A의 경우는 9일간의 값이 3일간의 섭취량 값보다 더 큰 것을 알 수 있었다.

그리고 식이섬유와 비타민 A, 비타민 C에서 유의성이 나타났다.

4일간과 9일간의 비교(Table 12)에서는 그렇게 큰 섭취량 차이를 보인 영양소는 없었고 나트륨이 32.8mg으로 가장 큰 섭취량 차이를 보였고 대부분 3% 이하의 백분율 차이를 나타냈다.

dCollection @ jeju

또한 4일간과 9일간의 비교에서만 유일하게 유의성이 나타난 영양소가 하나도 없어서 4일간과 9일간의 영양소 섭취량은 서로 근사치의 값을 갖는다고 볼 수 있겠다.

따라서 위의 결과로 1일간과 9일간, 3일간과 9일간, 4일간과 9일간의 비교중 4일간과 9일간의 영양소 섭취량의 비교가 모든 영양소에서 가장 작은 섭취량의 차이(difference)와 백분율(percent difference)을 보였다. 또한 날간 유의성도 나타나지 않아서 조사일수가 커질수록 가장 일상섭취량과 근접한 값을 갖는다는 것을 알 수 있었고, 집단의 일상 섭취량 측정에도 그 일치도가 증가하여 오차를 줄일 수 있는 방법이 될 것으로 생각된다.

dCollection @ jeju

Table 10. Comparison of mean daily nutrient intakes between 1-day and 9-day reaclls

Nutrients	1-day recall	9-day recalls	difference[1]	percent[2] difference
Energy(kcal)	1465.1 ± 512.2*[3]	1377.9 ± 638.4	87.2	6.33
Protein(g)	57.4 ± 26.6	55.7 ± 31.6	1.7	3.09
Fat(g)	25.2 ± 19.7	23.2 ± 20.0	2.1	8.98
Carbohydrate(g)	245.2 ± 84.3	228.2 ± 102.7	17.0	7.45
D.Fiber(g)	18.4 ± 9.4**	15.9 ± 11.1	2.4	15.25
Ash(g)	16.5 ± 7.8	16.4 ± 9.2	0.1	0.86
Ca(mg)	421.3 ± 214.4	400.1 ± 246.2	21.1	5.28
P(mg)	838.8 ± 354.3	810.6 ± 588.3	28.2	3.48
Fe(mg)	10.8 ± 4.0	10.2 ± 5.8	0.6	5.38
Na(mg)	3920.6 ± 2011.4	3908.4 ± 2186.3	12.2	0.31
K(mg)	2332.3 ± 1003.2	2182.9 ± 1282.8	149.4	6.84
Zn(mg)	7.0 ± 2.7	7.0 ± 4.7	0.0	0.00
Vit A(RE)	375.6 ± 505.2	350.0 ± 342.9	25.6	7.33
Vit B1(mg)	0.9 ± 0.4	0.9 ± 0.7	0.0	3.49
Vit B2(mg)	0.7 ± 0.4	0.6 ± 0.4	0.1	9.37
Vit B6(mg)	1.7 ± 0.8	1.7 ± 1.1	0.0	-0.59
Niacin(mg)	12.7 ± 6.0	11.9 ± 8.0	0.8	6.64
Vit C(mg)	125.0 ± 98.2***	92.8 ± 87.0	32.2	34.65
Folate(㎍)	222.6 ± 119.3	211.1 ± 145.5	11.5	5.46
Vit E(mg)	7.8 ± 5.8	7.7 ± 6.9	0.1	1.30
Cholesterol(㎎)	164.0 ± 211.8	166.7 ± 181.0	-2.7	-1.61

Mean±S.D

[1](1-day recall)-(9day recalls)

[2](1-day recall)-(9day recalls) / (9day recalls) × 100

[3]significantly different between 1-day recall and 9-day recalls by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

dCollection @ jeju

Table 11. Comparison of mean daily nutrient intakes between 3-day and 9-day reaclls

Nutrients	3-day	9-day recalls	difference[1)]	percent[2)] difference
Energy(kcal)	1421.3 ± 411.8	1377.9 ± 638.4	43.4	3.15
Protein(g)	56.3 ± 22.4	55.7 ± 31.6	0.7	1.17
Fat(g)	24.6 ± 14.4	23.2 ± 20.0	1.4	6.18
Carbohydrate(g)	236.0 ± 61.5	228.2 ± 102.7	7.9	3.44
D.Fiber(g)	17.1 ± 7.6*[3)]	15.9 ± 11.1	1.1	7.03
Ash(g)	16.0 ± 6.3	16.4 ± 9.2	-0.4	-2.39
Ca(mg)	411.1 ± 183.4	400.1 ± 246.2	11.0	2.75
P(mg)	832.7 ± 321	810.6 ± 588.3	22.2	2.74
Fe(mg)	10.5 ± 3.6	10.2 ± 5.8	0.3	2.44
Na(mg)	3795.3 ± 1678.2	3908.4 ± 2186.3	-113.1	-2.89
K(mg)	2262.7 ± 822.4	2182.9 ± 1282.8	79.8	3.65
Zn(mg)	7.2 ± 2.8	7.0 ± 4.7	0.2	2.28
Vit A(RE)	304.9 ± 231.8**	350.0 ± 342.9	-45.1	-12.90
Vit B1(mg)	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.7	0.0	4.65
Vit B2(mg)	0.7 ± 0.3	0.6 ± 0.4	0.0	3.13
Vit B6(mg)	1.7 ± 0.7	1.7 ± 1.1	-0.1	-2.94
Niacin(mg)	12.1 ± 4.9	11.9 ± 8.0	0.2	1.76
Vit C(mg)	112.3 ± 68.8***	92.8 ± 87.0	19.5	21.00
Folate(㎍)	222.2 ± 108.9	211.1 ± 145.5	11.1	5.25
Vit E(mg)	7.4 ± 4.6	7.7 ± 6.9	-0.3	-3.63
Cholesterol(㎎)	159.5 ± 137.2	166.7 ± 181.0	-7.2	-4.32

Mean±S.D

[1)](3-day recall)-(9day recalls)

[2)](3-day recall)-(9day recalls) / (9day recalls) × 100

[3)]significantlydifferent between 3-day recall and 9-day recalls by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Collection @ jeju

Table 12. Comparison of mean daily nutrient intakes between 4-day and 9-day reaclls

Nutrients	4-day	9-day recalls	difference[1)]	percent[2)] difference
Energy(kcal)	1391.1 ± 479.6	1377.9 ± 638.4	13.2	0.96
Protein(g)	55.7 ± 23.7	55.7 ± 31.6	0.1	0.11
Fat(g)	23.1 ± 14.7	23.2 ± 20.0	-0.1	-0.30
Carbohydrate(g)	231.5 ± 76.7	228.2 ± 102.7	3.3	1.44
D.Fiber(g)	16.1 ± 8.0	15.9 ± 11.1	0.2	1.32
Ash(g)	16.6 ± 7.1	16.4 ± 9.2	0.2	1.41
Ca(mg)	400.9 ± 155.6	400.1 ± 246.2	0.8	0.19
P(mg)	816.2 ± 446.2	810.6 ± 588.3	5.7	0.70
Fe(mg)	10.4 ± 4.4	10.2 ± 5.8	0.2	1.56
Na(mg)	3941.2 ± 1579.6	3908.4 ± 2186.3	32.8	0.84
K(mg)	2200.1 ± 1001.2	2182.9 ± 1282.8	17.2	0.79
Zn(mg)	7.0 ± 3.4	7.0 ± 4.7	0.0	0.14
Vit A(RE)	379.0 ± 243.7	350.0 ± 342.9	29.0	8.27
Vit B1(mg)	0.9 ± 0.6	0.9 ± 0.7	0.0	1.16
Vit B2(mg)	0.7 ± 0.3	0.6 ± 0.4	0.0	1.56
Vit B6(mg)	1.7 ± 0.8	1.7 ± 1.1	0.0	1.18
Niacin(mg)	12.1 ± 6.0	11.9 ± 8.0	0.2	1.76
Vit C(mg)	94.8 ± 54.0	92.8 ± 87.0	1.9	2.08
Folate(㎍)	211.0 ± 97.4	211.1 ± 145.5	-0.1	-0.03
Vit E(mg)	7.9 ± 4.6	7.7 ± 6.9	0.2	2.33
Cholesterol(㎎)	168.4 ± 118.5	166.7 ± 181.0	1.7	1.03

Mean±S.D

[1)](4-day recall)-(9day recalls)

[2)](4-day recall)-(9day recalls) / (9day recalls) × 100

[3)]significantly different between 4-day recall and 9-day recalls by t-test (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Collection @ jeju

(2) 개인의 평균 영양소 섭취량 비교

조사일수에 따른 개인의 영양소 섭취량간의 상관성을 살펴보기 위해 9일간의 영양소 섭취량과 1일간, 3일간, 4일간의 영양소 섭취량을 Table 13에서 비교하였다. 열량 1,000㎉ 보정 전의 1일간과 9일간의 영양소 섭취량간의 pearson상관계수는 0.42(비타민 B1,엽산)~0.67(나트륨)의 범위에 분포하였고, 3일간과 9일간의 비교에서는 0.67(비타민 B1)~0.83(단백질), 4일간과 9일간의 비교에서는 0.87(비타민 C)~0.94(나트륨)의 범위를 나타냄으로써 조사일수가 늘어날수록 상관계수가 커짐으로써 높은 상관성을 나타냈다.

열량 1,000㎉ 보정 후의 1일간과 9일간의 영양소 섭취량간의 pearson상관계수는 0.32(비타민 B6)~0.62(탄수화물), 3일간과 9일간의 비교에서는 0.51(비타민 A)~0.79(비타민 C), 4일간과 9일간의 비교에서는 0.81(비타민 C)~0.92(탄수화물, 비타민 A)의 범위를 나타내서 열량 보정 전과 비교해서 보정 후 1일, 3일, 4일과의 비교치 모두 상관계수가 감소하였다.

또한 열량 1,000㎉ 보정 전 1일간과 9일간의 spearman상관계수는 0.50(비타민 A)~0.67(단백질)의 범위에 분포해서 pearson 상관계수보다 약간 높은 분포를 나타냈다. 3일간과 9일간의 비교에서는 0.65(비타민 A)~0.85(단백질), 4일간과 9일간의 비교에서는 0.84(비타민 C)~0.96(회분, 나트륨)의 범위를 나타내서 pearson 상관계수와 마찬가지로 조사일수가 늘어날수록 더 높은 상관성을 나타냈다.

또한 열량 1,000㎉ 보정 후는 1일간과 9일간의 spearman상관계수는 0.35(비타민 A)~0.61(탄수화물), 3일간과 9일간의 비교는 0.48(비타민 A)~0.75(비타민 C), 4일간과 9일간의 비교에서는 0.76(아연)~0.92(탄수화물)로 열량 보정 전과 비교해서 상관계수가 확연히 감소함을 알 수 있었다.

그리고, 열량 보정 전에는 pearson상관계수와 spearman상관계수의 차이가 별로 없었는데, 열량 보정 후에는 1일, 3일, 4일치와 9일간의 비교 모두에서 pearson상관계수보다 spearman상관계수의 크기가 더 감소했다.

그리고, 1일간, 3일간, 4일간과 9일간의 비교에서 열량 보정 전과 후 모든 영양소에서 유의성이 나타났다.

결과적으로 조사일수가 증가할수록 영양소 섭취량과의 상관성이 높아져서 개인의 일상 섭취량과의 일치도가 높아진다는 결론을 얻을 수 있겠다.

Collection @ jeju

Table 13. Energy unadjusted and adjusted correlation coefficients between 1-day, 3day, 4-day and 9-day recalls

Nutrients	Unadjusted						Adjusted					
	pearsom			spearman			pearsom			spearman		
	1,9day	3,9day	4,9day	1,9day	3,9day	4,9day	1,9day	3,9day	4,9day	1,9day	3,9day	4,9day
Energy(kcal)	0.59***	0.82***	0.92***	0.62***	0.84***	0.95***	-	-	-	-	-	-
Protein(g)	0.64***	0.83***	0.92***	0.67***	0.85***	0.95***	0.52***	0.68***	0.89***	0.52***	0.68***	0.89***
Fat(g)	0.60***	0.82***	0.90***	0.62***	0.82***	0.93***	0.52***	0.72***	0.90***	0.52***	0.69***	0.88***
Carbohydrate(g)	0.53***	0.73***	0.92***	0.55***	0.76***	0.94***	0.62***	0.78***	0.92***	0.61***	0.73***	0.92***
D.Fiber(g)	0.51***	0.73***	0.90***	0.59***	0.77***	0.92***	0.49***	0.75***	0.87***	0.51***	0.73***	0.86***
Ash(g)	0.62***	0.78***	0.93***	0.65***	0.81***	0.96***	0.42***	0.64***	0.91***	0.42***	0.61***	0.91***
Ca(mg)	0.58***	0.76***	0.90***	0.58***	0.72***	0.93***	0.46***	0.67***	0.85***	0.48***	0.63***	0.86***
P(mg)	0.58***	0.75***	0.91***	0.65***	0.83***	0.95***	0.51***	0.67***	0.88***	0.51***	0.66***	0.88***
Fe(mg)	0.63***	0.80***	0.91***	0.65***	0.84***	0.95***	0.49***	0.68***	0.88***	0.50***	0.63***	0.88***
Na(mg)	0.67***	0.81***	0.94***	0.66***	0.81***	0.96***	0.44***	0.67***	0.91***	0.45***	0.66***	0.91***
K(mg)	0.54***	0.73***	0.92***	0.58***	0.79***	0.93***	0.46***	0.68***	0.88***	0.44***	0.63***	0.87***

Statistically significant difference (***p<0.001)

Collection @ jeju

Table 13. Continued

Nutrients	Unadjusted						Adjusted					
	pearsom			spearman			pearsom			spearman		
	1,9day	3,9day	4,9day	1,9day	3,9day	4,9day	1,9day	3,9day	4,9day	1,9day	3,9day	4,9day
Zn(mg)	0.60***	0.75***	0.89***	0.60***	0.79***	0.94***	0.40***	0.58***	0.83***	0.40***	0.69***	0.76***
Vit A(RE)	0.58***	0.69***	0.92***	0.50***	0.65***	0.93***	0.46***	0.51***	0.92***	0.35***	0.48***	0.89***
Vit B1(mg)	0.42***	0.67***	0.91***	0.56***	0.77***	0.93***	0.38***	0.64***	0.85***	0.39***	0.66***	0.85***
Vit B2(mg)	0.55***	0.78***	0.90***	0.60***	0.80***	0.93***	0.54***	0.69***	0.86***	0.50***	0.65***	0.88***
Vit B6(mg)	0.47***	0.72***	0.91***	0.55***	0.76***	0.94***	0.32***	0.54***	0.89***	0.36***	0.57***	0.88***
Niacin(mg)	0.57***	0.75***	0.91***	0.60***	0.82***	0.95***	0.46***	0.60***	0.88***	0.49***	0.63***	0.87***
Vit C(mg)	0.43***	0.68***	0.87***	0.52***	0.74***	0.84***	0.52***	0.79***	0.81***	0.46***	0.75***	0.81***
Folate(㎍)	0.42***	0.73***	0.89***	0.50***	0.75***	0.89***	0.38***	0.70***	0.82***	0.38***	0.65***	0.82***
Vit E(mg)	0.49***	0.69***	0.88***	0.56***	0.76***	0.89***	0.44***	0.60***	0.84***	0.49***	0.65***	0.81***
Cholesterol(㎎)	0.52***	0.77***	0.88***	0.61***	0.76***	0.88***	0.53***	0.69***	0.85***	0.52***	0.66***	0.83***

Statistically significant difference (***p<0.001)

dCollection @ jeju

3. 영양소 섭취 변이요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도

Table 7~9에서 남녀별로 영양소 섭취량의 차이가 있었고, 조사계절별로 그리고 주중과 주말에 따른 식이섭취양상이 다르게 나타났기 때문에 Beaton등(1979)[15]이 제안한 대로 남녀별로 분산분석을 실시하여 그 결과를 Table 14, 15에 제시하였다. 여기서 개인내 변이(residual)는 실제 날간변이(day to day variation)에서 요일이나 계절요인으로 설명되는 변이를 제외한 나머지를 의미하는 것이다.

영양소 섭취 변이 요인들 중 개인간 변이, 개인내 변이, 계절에 의한 변이, 조사요일에 의한 변이등을 남녀노인을 구분하여 각각 Table 14와 Table 15에 제시하였다. 본 연구에서 영양소 섭취의 총 변동에 있어서 주요한 변이요인은 개인간 변이와 개인내 변이인 것으로 나타났다.

그 중에서도 개인내 변이는 남자노인에 있어서 총 변이의 63.48%~82.33%를 차지하여 가장 큰 변이 요인이었으며, 개인간 변이는 16.85%~35.87%, 계절에 의한 변이는 0.31%~4.36%, 조사요일에 의한 변이는 0.0%~0.32%로 총 변동에서 차지하는 비율 즉 상대적 기여도의 크기는 개인내 변이보다 상대적으로 작았다.(Table 14)

여자노인에 있어서는 개인내 변이가 총 변이의 55.97%~77.60%를 차지하여 남자노인과 마찬가지로 가장 큰 변이 요인으로 작용하였고, 개인간 변이는 20.03%~43.59%, 계절에 의한 변이는 0.02%~5.43%, 조사요일에 의한 변이는 0.0%~1.05%로 남자노인과 같이 상대적 기여도의 크기는 개인내 변이보다 모두 상대적으로 작은 결과를 나타냈다.(Table 15)

남자노인에 있어서 각 영양소 별로 개인간 변이가 그렇게 차이가 나지 않았는데 그 중에서도 가장 변이가 큰 영양소는 나트륨으로 총 변동의 35.87%로 나타났고 가장 변이가 작은 영양소는 비타민 B1(16.85%)이었으며, 열량(22.88%), 단백질(30.25%), 지방(25.73%), 탄수화물(23.03%), 칼슘(30.29%)등으로 거의가 비슷한 수치들을 나타냈고, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

계절간 변이가 가장 큰 영양소는 칼슘(4.36%)이었고, 비타민 A(1.41%), 비타민 C(2.47%), 콜레스테롤(1.37%)이 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으나 개인간

dCollection @ jeju

변이나 개인내 변이에 비해서는 상대적으로 아주 작은 비율을 차지했으며, 개인간 변이, 개인내 변이 다음으로 주요한 변이 요인이었다.

조사요일에 따른 변이에서는 계절간 변이보다도 더 작은 수치를 나타냈는데 0.0%~0.32%의 분포를 보여서 거의 조사요일에 따른 영향은 없다고 봐도 무방할 듯 하다. 개인내 변이는 모든 변이 요인들중 가장 큰 비율을 차지했는데, 나트륨(63.48%)이 가장 작았고, 비타민 B1(82.83%)이 가장 큰 수치를 나타냈다.

개인내 변이의 총 변동에 대한 상대적인 기여도의 크기가 75%이상인 영양소는 열량(76.32%), 탄수화물(76.45%), 인(78.87%), 아연(78.70%), 비타민 B1(82.83%), 나이아신(76.38%), 비타민 E(76.951%)로 조사되었고, 70%미만인 영양소는 단백질(68.78%), 회분(68.42%), 칼슘(65.22%), 나트륨(63.48%), 콜레스테롤(69.08%)이었다.

여자노인에 있어서는 Table 15에 제시되어 있는바와 같이 개인간 변이의 비율은 모든 영양소에서 남자노인보다 높은 수치를 나타냈다. 열량(41.23%)이 남자노인의 22.88%보다 훨씬 높은 수치를 보였고, 탄수화물(38.16%), 식이섬유(38.89%), 회분(42.06%), 나트륨(43.59%), 비타민 A(25.06%), 비타민C(23.01%)로 나타났고, 모든 영양소에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

계절간 변이에서도 남자노인보다 많은 영양소에서 유의적인 차이를 나타냈는데, 열량, 단백질, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B1, 나이아신, 비타민 C, 콜레스테롤에서 유의적인 차이를 나타냈다.

그리고 계절에 의한 변이는 총 변동에 대한 상대적인 기여도의 크기가 회분(0.02%)~비타민 C(5.43%)의 범위로 조사되어, 남자노인의 비타민 A(0.31%)~칼슘(4.36%)과 크게 차이가 나타나지 않았다.

조사요일에 의한 변이는 여자노인의 경우 콜레스테롤에서 가장 큰 유의성을 나타냈는데, 남자노인의 경우 모든 영양소에서 조사요일의 영향에서 유의적인 차이가 없었다. 또한 남녀노인 모두 열량에 의한 영향은 없었고, 여자노인의 조사요일에 의한 변이는 0.0%~1.05%의 비율을 차지하여 남자노인의 0.0%~0.32% 보다 약간 높은 비율을 나타냈다. 개인내 변이에서는 남자노인이 나트륨(63.48%)~비타민 B1(82.33%)으로 나타난 반면 여자노인은 나트륨(55.97%)~콜레스테롤(77.6%)의 범위를 나타내서 여자노인이 남자노인보다 개인내 변이가 더 작게 조

dCollection @ jeju

사되었으며, 모든 영양소에서 유의적인 차이를 보였다.

이상의 결과로 비록 식이섭취변이의 대부분이 개인내 변이와 개인간 변이였지만 조사계절과 조사요일의 선택에 따른 측정오차도 식이섭취변이에 영향을 줄 수 있음을 보여주었고, 이러한 측정오차를 최소화 할 수 있는 방법들도 강구되어야 할 것이다.

dCollection @ jeju

Table 14. Relative contributions of sources of variance in the males(n=76)

Nutrients	component of variance(%) [1]			
	Subjects (betweem-person)	season	Day of the week	Residual (within-person)
males(n=76)				
Energy(kcal)	22.88*** [2]	0.80	0.00	76.32***
Protein(g)	30.25***	0.96*	0.00	68.78***
Fat(g)	25.73***	1.04*	0.15	73.08***
Carbohydrate(g)	23.03***	0.51	0.01	76.45***
D.Fiber(g)	25.30***	0.53	0.03	74.13***
Ash(g)	30.71***	0.81	0.05	68.42***
Ca(mg)	30.29**	4.36***	0.13	65.22***
P(mg)	20.04***	1.09*	0.01	78.87***
Fe(mg)	25.58***	0.75	0.11	73.55***
Na(mg)	35.87***	0.60	0.05	63.48***
K(mg)	28.73***	0.77	0.00	70.50***
Zn(mg)	20.99***	0.31	0.00	78.70***
Vit A(RE)	25.23***	1.41**	0.14	73.22***
Vit B1(mg)	16.85**	0.31	0.00	82.83**
Vit B2(mg)	26.21***	0.33	0.09	73.36***
Vit B6(mg)	26.11***	0.92	0.05	72.92***
Niacin(mg)	22.65***	0.93	0.05	76.38***
Vit C(mg)	26.68***	2.47***	0.18	70.68***
Folate(㎍)	28.78***	0.44	0.32	70.46***
Vit E(mg)	22.52***	0.42	0.11	76.95***
Cholesterol(㎎)	29.54***	1.37**	0.01	69.08***

[1]Relative contribution(%)=(each source of variance/total variance)×100

[2]Source of variance were significant by Generalized Linear Model

(*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Collection @ jeju

Table 15. Relative contributions of sources of variance in the females(n=110)

Nutrients	component of variance(%)			
	Subjects (betweem-person)	season	Day of the week	Residual (within-person)
females(n=110)				
Energy(kcal)	41.23***	1.81***	0.00	56.96***
Protein(g)	37.85**	0.83**	0.29*	61.03***
Fat(g)	32.54***	0.79*	0.40*	66.28***
Carbohydrate(g)	38.16***	2.99***	0.17	58.67***
,D.Fiber(g)	38.89***	2.02***	0.64**	58.44***
Ash(g)	42.06***	0.02	0.08	57.85***
Ca(mg)	31.27***	2.42***	0.04	66.27***
P(mg)	37.98***	1.92***	0.08	60.02***
Fe(mg)	42.45***	0.4	0.02	57.13***
Na(mg)	43.59***	0.22	0.22	55.97***
K(mg)	39.91***	1.63***	0.11	58.35***
Zn(mg)	32.46***	0.61*	0.02	66.91***
Vit A(RE)	25.06***	2.23***	0.07	72.64***
Vit B1(mg)	36.91***	2.01***	0.03	61.05***
Vit B2(mg)	33.77***	0.65*	0.05	65.53***
Vit B6(mg)	36.79***	0.49	0.02	62.71***
Niacin(mg)	35.46***	1.25***	0.20	63.09***
Vit C(mg)	23.01***	5.43***	0.63**	70.93***
Folate(㎍)	33.74***	0.60*	0.55**	65.11***
Vit E(mg)	26.77***	0.09	0.00	73.14***
Cholesterol(㎎)	20.03***	1.32**	1.05***	77.60***

1) Relative contribution(%)=(each source of variance/total variance)×100

2) Source of variance were significant by Generalized Linear Model (*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)

Collection @ jeju

4. 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이 크기

영양소 섭취량을 평가하는 방법의 정확성은 측정오차를 최소화하면 섭취량의 실제변동에 따라 달라지게 되는데 이 실제 변이는 크게 개인간 변이와 개인내 변이로 구성된다. Beaton (1979)[15], Todd (1983)[38], Willett (1990)[23]

본 연구에서는 분산분석을 이용하여 영양소별로 개인간 변이, 개인내 변이를 계산하였다.

1) 영양소 섭취량의 개인간 변이

Table 16과 Fig 3에 제시한 바와 같이 조사대상자 전체의 영양소 섭취량의 개인간 변이계수는 20.7~48.4로 열량, 탄수화물, 철분, 아연등이 20.7~29.0으로 개인에 따른 섭취량의 차이가 작은 영양소군이었고, 지방, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤등이 36.8~48.4로 개인에 따른 영양소의 섭취량 차이가 큰 영양소군이었다. 그리고, 단백질, 식이섬유, 회분, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 비타민 B1, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산은 30.1~33.6으로 개인에 따른 섭취량의 차이가 조사된 영양소들중 중간정도에 해당되었다.

Appendix 3, 4에서 남녀노인별로 보았을 때 남자노인의 경우는 개인간 변이계수가 열량(18.4)~콜레스테롤(46.1)로 조사되었고, 여자노인의 경우는 탄수화물(20.7)~지방(38.2)으로 나타났다. 그리고 비타민 C와 콜레스테롤에서 개인간 변이의 크기에 있어 남자가 여자보다 개인간 변이계수가 9이상 높게 차이가 나타난 영양소였다. 이는 본 연구대상자들이 비타민 C와 콜레스테롤의 섭취량에서 남자노인간 개인에 따른 섭취량의 차이가 여자노인간 개인의 섭취량의 차이보다 더 크다는 것을 나타낸다. 그 외 영양소의 경우 개인간 변이는 남녀 노인간에 큰 차이가 없었다.

열량을 1,000㎉로 보정하였을 때(Table 16) total 영양소 섭취량의 개인간 변이계수는 9.5~32.2로 나타나 열량 보정 전인 20.7~48.4보다 많이 줄어든 수치를 보였고, 열량 보정 전과 보정 후를 비교하였을 때 가장 적은 차이를 보인 영양소는 비타민 C로 변이계수가 8.2 줄어든 수치를 나타냈고, 가장 많은 차이를 보인

dCollection @ jeju

영양소는 아연으로 열량 보정 전과 비교했을 때 열량 보정 후 19.4의 변이계수가 감소한 것으로 조사되었다.

Appendix 3, 4에서 남녀노인별로 보았을 때 열량 보정 전과 보정 후 total의 결과와 비슷한 양상을 나타냈는데, 모든 영양소에서 보정 후 그 수치가 감소하는 것을 볼 수 있었다. 즉 남자노인의 경우는 아연(6.2)~콜레스테롤(35.9)로 보정전과 비교했을 때 최소값이 보정 전에는 열량(18.4)이었는데 보정 후 아연(6.2)으로 나타났고, 최대값은 콜레스테롤로 변함이 없었다.

여자노인의 경우는 열량 보정 후 탄수화물(5.3)~비타민 C(27.4)로 조사되어, 열량 보정 전인 탄수화물(20.7)~지방(38.2)과 비교했을 때 열량 보정 전·후 최소값은 탄수화물로 같았고, 최대값이 보정 전은 지방, 보정후는 비타민 C로 나타나 남자노인과는 다른 결과를 나타냈다.

따라서, 조사대상자 전체나 남녀노인 각각을 분류해서 봤을 경우 모두 개인간 변이계수가 열량 보정 전보다 보정 후에 확연히 감소한 것으로 보아 개인간 변이가 개인간의 에너지 섭취량의 차이에 영향을 크게 받음을 알 수 있었다.

2) 영양소 섭취량의 개인내 변이

조사대상자 전체의 경우 개인내 변이계수는 40.0~97.3의 범위를 보였고, 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 철분, 나트륨등이 40.1~48.9의 분포를 보여 개인내 변이가 작은 영양소군으로 조사되었고, 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 81.9~97.3으로 개인내 변이가 큰 영양소군으로 조사되었다.(Table 16, Fig 3)

Appendix 3, 4에서 남녀노인별로 보았을 때 열량 1,000㎉ 보정 전 남자노인의 경우는 열량(46.6)~비타민 B1(99.5), 여자노인의 경우는 열량(30.7)~콜레스테롤(103.7)로 개인내 변이의 차이가 큰 것으로 조사되었다. 그리고 남녀 노인간의 개인내 변이의 차이가 가장 작은 영양소는 나트륨(1.8)이었고, 가장 차이가 큰 영양소는 비타민 B1(55.8)으로 나타났으며, 개인간 변이에 비해 개인내 변이에서 남녀 노인간의 영양소 섭취량의 차이를 더 확연히 알 수 있었다.

열량을 1,000㎉로 보정하였을 때(Table 16) 조사대상자 전체의 개인내 변이계수는 철분(24.1)~비타민 C(86.9)로 나타나 열량 보정 전인 탄수화물(40.0)~콜레스

Collection @ jeju

테롤(97.3)보다 다소 줄어든 걸 알 수 있었고, 개인간 변이계수가 열량 보정 후 모든 영양소에서 수치가 감소한 것과는 다르게 개인내 변이계수는 아연이 열량 보정 전 60.9에서 열량 보정 후 84.4로 오히려 23.5 수치가 증가한 것으로 나타났고, 비타민 C가 보정 전 85.7에서 보정 후 86.9로 1.2 증가한 것으로 조사되었다.

남자노인에서 열량 1,000㎉로 보정한 후의 개인내 변이계수는 탄수화물(16.5)~아연(122.3)으로 나타났고, 열량보정 전 후를 비교했을 때 보정 전보다 오히려 변이계수가 증가한 경우는 아연으로 68.8에서 122.3으로 무려 53.7 증가한 것으로 조사되었고, 비타민 C도 89.0에서 102.8로 13.8 증가한 것으로 나타났다. (Appendix 3)

여자노인의 경우는 열량을 1,000㎉로 보정한 후의 개인내 변이계수를 보면 탄수화물(13.3)~콜레스테롤(94.3)로 열량 보정 전과 비슷한 결과를 볼 수 있었고, 남자노인과는 다르게 열량 보정 전과 비교했을 때 열량 보정 후 모든 영양소에서 개인내 변이계수가 감소한 것으로 나타나 남자노인과는 약간 다른 양상을 볼 수 있었다. 그리고 남녀 노인간에 열량 보정 후 개인내 변이계수의 차이가 가장 큰 영양소는 아연(50.7)이었고, 가장 차이가 작은 영양소는 회분과 비타민 B6(0.1)로 나타났다. (Appendix 4)

3) 영양소 섭취량의 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비

조사대상자 전체의 영양소 섭취량의 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비를 Table 16에 제시하였다. 조사된 모든 영양소에서 개인내 변이계수가 개인간 변이계수보다 컸기 때문에 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비는 1보다 높게 나타났고, 변이비가 가장 낮게는 나트륨(1.3)이었고, 가장 높게는 비타민 B1(2.6)로 조사되어 영양소간 변이비의 큰 차이가 없었다.

영양소별로 보면 단백질, 회분, 나트륨, 칼륨등이 1.3~1.6으로 비교적 낮은 분포를 보였고 열량, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 철분, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산이 1.7~1.9의 중간정도 분포를 나타냈으며, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 2.1~2.3의 비교적 높은 분포를 나타냈다. 열량 1,000㎉로 보정한 후의 개인간 변이와 개인내 변이계수의 비는 지방, 탄수화물, 인, 칼륨등이 1.5~1.9로 낮은 분포를 나타냈고, 단백질, 식이섬유, 회

Collection @ jeju

분, 칼슘, 철분, 나트륨, 비타민 B1, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신 2.0~2.4의 중간 분포를 나타냈고, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 비타민 E, 콜레스테롤, 아연이 2.7~8.8의 높은 분포를 보였으며, 개인간 변이와 개인내 변이계수의 비가 가장 작은 영양소는 탄수화물(1.5)이었고, 가장 큰 영양소는 아연(8.8)으로 조사되었다. 그리고, 대부분의 영양소에서 열량 보정 전보다 보정 후가 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비가 증가한 것을 알 수 있는데, 이와 같은 결과는 열량 보정 후 개인간 변이의 감소폭이 개인내 변이의 감소폭보다 더 큰 결과라 할 수 있겠다.

남자노인의 경우를 Appendix 3에 제시하였는데, 변이비가 가장 적게 나타난 영양소가 나트륨(1.6)이었고, 가장 높게는 비타민 B1(3.7)으로 조사되었다.

열량 보정 후의 변이비의 분포를 보면 변이비가 가장 적게 나타난 것은 탄수화물(1.5)이었고, 아연이 19.8로 가장 높은 변이비를 보였으며, 회분, 칼슘, 나트륨, 아연, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 비타민 E, 콜레스테롤과 같이 열량 보정 전보다 오히려 보정 후에 변이비가 더 증가한 영양소들도 볼 수 있었다.

그리고, 열량 보정 후에 변이비가 가장 많이 증가한 영양소가 아연으로 개인간 변이에 대한 개인내 변이계수의 비가 2.8에서 19.8로 그 수치가 17 증가한 것을 볼 수 있었다. 이것은 열량 보정 전보다 보정 후의 개인내 변이계수의 증가폭이 아연의 경우 68.6에서 122.3으로 53.7 증가함으로써 다른 영양소에 비해 그 증가폭이 가장 컸기 때문으로 사료된다.

여자노인의 경우는 Appendix 4에 제시한 바와 같이 변이비가 가장 적은 영양소는 철분과 나트륨(1.3)으로 조사되었고, 가장 변이비가 큰 영양소는 콜레스테롤(3.0)로 조사되었으며, 거의 모든 영양소들의 변이계수의 비가 1.3~1.8의 범위에 있어서 남자노인의 경우보다 낮은 분포를 보였다.

열량 1,000㎉로 보정한 후의 개인간 변이와 개인내 변이계수의 비는 대부분의 영양소에서 2.0~2.4의 분포를 나타냈는데 가장 높은 변이비는 콜레스테롤(4.0)이었고, 가장 낮은 변이비는 회분과 나트륨(2.0)으로 나타났다.

여자노인의 경우는 남자노인과는 달리 모든 영양소에서 열량 보정 전과 비교했을 때 열량 보정 후의 변이계수가 모든 영양소에서 증가한 것으로 나타났다.

dCollection @ jeju

Table 16. Estimated coefficients of variation(CV) for total, between-and within-person variability in 1-day intake[1)]

Nutrients	total(n=186)								
	energy-unadjusted					energy-adjusted			
	mean	CV[t2)]	CVb[3)]	CVw[4)]	CVw/CVb	CVt	CVb	CVw	CVw/CVb
Energy(kcal)	1377.9	46.3	23.4	40.1	1.7	-	-	-	-
Protein(g)	55.6	56.8	31.1	47.6	1.5	27.3	12.4	24.4	2
Fat(g)	23.1	86.3	42.8	74.9	1.7	54.3	25.4	48.0	1.9
Carbohydrate(g)	228.2	45.0	20.7	40.0	1.9	17.3	9.5	14.5	1.5
D.Fiber(g)	15.9	69.3	33.0	61.0	1.9	42.0	18.9	37.5	2.0
Ash(g)	16.4	56.2	31.3	46.8	1.5	37.9	16.5	34.2	2.1
Ca(mg)	400.1	61.5	30.1	53.7	1.8	50.6	19.6	46.7	2.4
P(mg)	810.6	72.6	30.9	65.7	2.1	27.7	12.7	24.7	1.9
Fe(mg)	10.2	56.6	28.7	48.9	1.7	26.9	12.0	24.1	2
Na(mg)	3908.4	55.9	33.4	44.9	1.3	46.2	20.2	41.6	2.1
K(mg)	2182.9	58.8	30.6	50.2	1.6	32.3	14.9	28.7	1.9
Zn(mg)	7.0	67.4	29.0	60.9	2.1	84.9	9.6	84.4	8.8
Vit A(RE)	350.0	98.0	41.6	88.8	2.1	87.8	26.7	83.7	3.1
Vit B1(mg)	0.9	86.5	31.3	80.6	2.6	33.6	13.4	30.8	2.3
Vit B2(mg)	0.6	67.7	33.6	58.8	1.7	40.3	17.2	36.5	2.1
Vit B6(mg)	1.7	64.9	32.0	56.5	1.8	38.2	15.5	35.0	2.3
Niacin(mg)	11.9	67.2	31.7	59.3	1.9	33.0	13.4	30.2	2.2
Vit C(mg)	92.8	93.8	38.0	85.7	2.3	91.8	29.8	86.9	2.9
Folate(㎍)	211.1	68.9	33.5	60.3	1.8	61.6	19.7	58.4	3.0
Vit E(mg)	7.7	89.8	36.8	81.9	2.2	65.5	22.0	61.7	2.8
Cholesterol(㎎)	166.7	108.6	48.4	97.3	2.0	92.5	32.2	86.7	2.7

[1)]Abbreviations were :
CVt : total coefficients of variation
CVb : between-person coefficients of variation
CVw : within-person coefficients of variation
CVw/CVb : ratios of within-to between-person coefficients of variation

[2)](SD/mean)×100

[3)] (between-person variance)$^{0.5}$/mean×100

[4)] (within-person variance)$^{0.5}$/mean×100

dCollection @ jeju

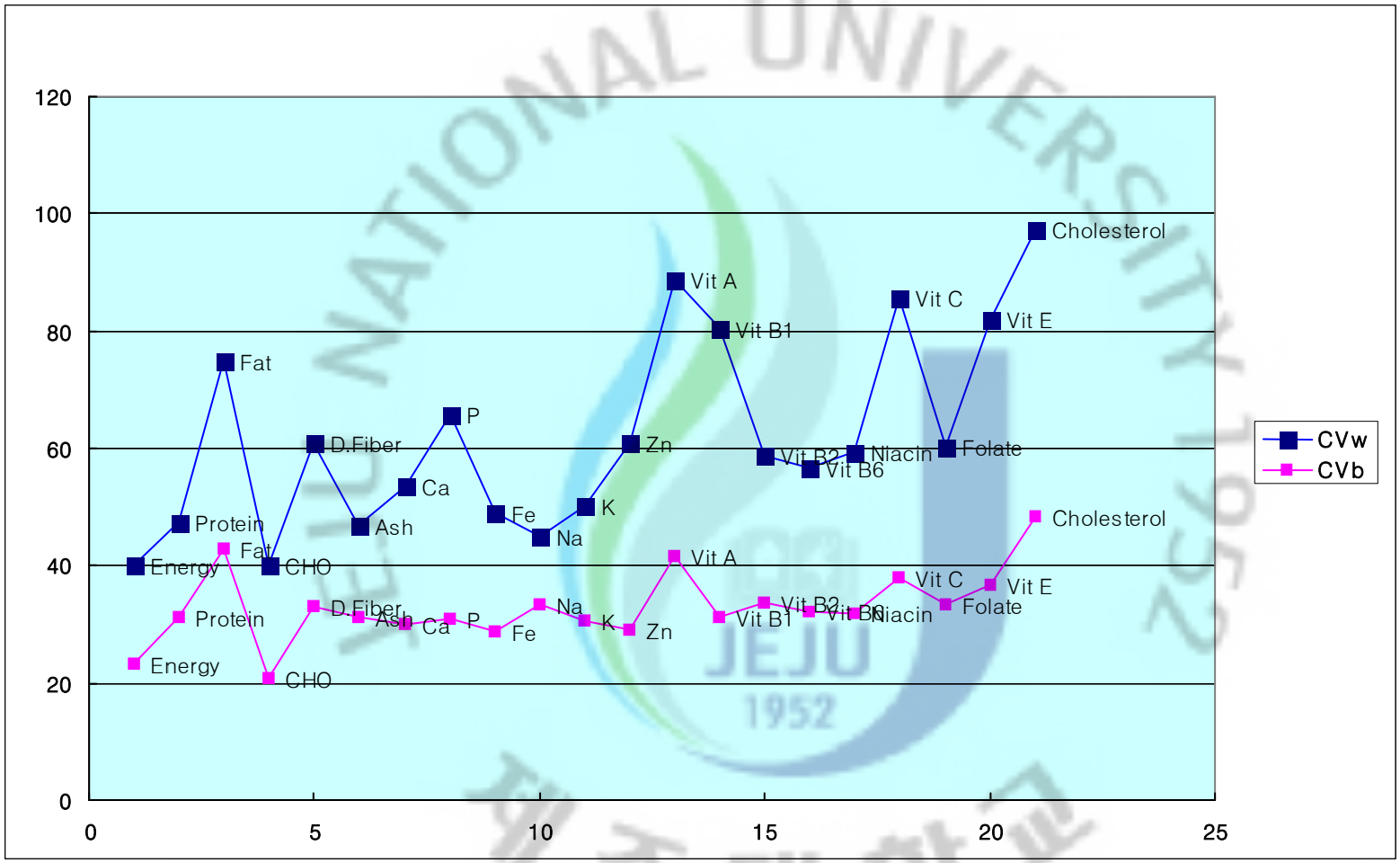

Fig 3. Comparison of between-and within-person variability by total (n=186)

dCollection @ jeju

5. 일상 섭취량의 추정에 필요한 조사일수와 표본의 크기

개인간 변이보다 개인내 변이가 크다는 결과는 한 개인에 있어 날에 따른 식사 내용이 다양하며, 단기간의 조사로는 개인의 일상섭취량을 파악하기 매우 어려운 일이므로, 연구목적에 따라 집단의 특성과 조사하고자 하는 영양소의 종류를 고려하여 최소한의 조사일수를 산출하고, 조사 시기를 고려하여 가장 효율적인 계획을 수립하여야 한다는 결론을 도출할 수 있다. 대부분의 경우 조사일수를 늘리거나 표본의 크기를 증가함으로써 좀 더 정확하게 일상섭취량을 판정할 수 있는데 실제 연구에서는 인력이나 예산, 시간 등이 한정되어 있으므로 연구의 목적에 따라 가장 효율적인 계획이 수립되어야만 한다. 본 연구에서는 개인 및 집단의 일상 섭취량 추정에 필요한 조사일수와 표본의 크기 및 영양소 섭취량에 따른 개인 순위결정에 필요한 조사일수를 산출하였다.

1) 개인의 일상섭취량 평가에 필요한 조사일수

개인의 일상섭취량의 추정에는 개인내 변이가 직접적인 영향을 미치게 되므로, 개인내 변이가 큰 영양소일수록 필요한 조사일수가 늘어나게 된다. 그러므로 짧은 기간의 식이 정보로는 개인의 일상 섭취량을 반영해주지 못한다.[15)25)39)]

Table 17은 90% 신뢰도에서 개인의 일상 섭취량을 추정할 경우 개인의 섭취량 조사결과가 일상 섭취량의 10~30%의 오차 범위 내에 있기 위한 조사일수를 보여준다. 90% 신뢰수준에서 개인의 실제 섭취량의 20% 오차내로 일상 섭취량을 추정하기 위해서는 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨이 11~19일의 조사가 필요하고, 식이섬유, 인, 아연, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산이 22~29일, 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 38~64일이 필요하였다. 또한 10% 오차내로 일상섭취량을 추정하기 위해서는 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨은 43~78일 조사가 필요하고, 식이섬유, 인, 아연, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산이 86~117일, 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 무려 지방의 152~콜레스테롤의 256일이나 조사일수를 필요로 하였다. 남녀 노인간의 비교에서는

dCollection @ jeju

10% 오차내로 일상 섭취량을 추정할 경우 남녀간의 조사일수 차이가 가장 많은 영양소는 비타민 B1으로 무려 216일이나 차이가 났고, 인 또한 123일이 차이가 났으며 남녀간의 차이가 가장 작은 영양소는 나트륨으로 5일정도 밖에 차이가 없었다. 칼슘과 콜레스테롤을 제외한 대부분의 영양소에서 10%, 20%, 30%의 오차내로 일상 섭취량을 추정하기 위해서는 남자노인의 경우가 조사일수를 더 많이 필요로 하였다.

Table 18에서는 조사일수에 따라 관찰된 섭취량의 90% 신뢰도로 개인의 일상 섭취량을 추정하는 백분편차를 나타낸 것이다.

본 연구의 식이조사 일수인 9일간의 식이 섭취량 조사로 개인의 일상 섭취량을 추정할 경우 영양소의 종류에 따라 21.9~53.3%의 백분편차를 나타내었다. 열량은 22.0%, 단백질 26.1%, 탄수화물은 21.9%의 백분편차를 보였고, 지방은 41.15, 비타민 A는 48.7%, 비타민 B1은 44.2%, 비타민 C는 47.0%, 비타민 E는 44.9%, 콜레스테롤은 53.3%를 나타내서 개인의 일상섭취량을 추정하는데 오차가 큰 것으로 조사되었다. 개인의 일상섭취량 추정에 10%미만의 오차를 허용할 경우는 무려 90일 이상의 조사일이 필요한 것으로 조사되어 개인의 일상섭취량 추정에 근사치의 값을 가질수록 그 필요한 조사일이 더욱 늘어남을 알 수 있었다.

Appendix 5. 6에서는 조사일수에 따라 관찰된 섭취량이 90% 신뢰도로 개인의 일상섭취량을 추정하는 백분편차를 남녀노인을 구분하여 표로 제시하였다.

Appendix 5는 남자노인의 경우를 제시한 것으로 9일간의 식이 섭취량 조사로 개인의 일상 섭취량을 추정할 경우 24.9%(나트륨)~54.6%(비타민 B1)의 백분편차를 나타냈고, Appendix 6은 여자노인의 경우로 16.8%(열량)~56.9%(콜레스테롤)의 백분편차를 나타내서 남녀 노인간의 약간의 차이를 보였으며 남자노인의 경우 10%미만의 개인의 일상섭취량 추정에 90일 이상의 조사일이 필요한 것으로 나타났고, 여자노인은 30일의 조사에서 열량과 탄수화물은 9.3%까지 추정 가능한 것으로 나타나 남녀간 개인의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일도 약간씩 차이가 있는 것으로 조사되었다.

또한 Fig 3에 제시된 바와 같이 개인내 변이가 큰 영양소인 지방, 식이섬유, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤은 개인의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일수와 백분편차 또한 모두 크게 나타났다.

dCollection @ jeju

Table 17. Number of dietary study days needed per subjects to estimate mean nutrient intakes within 10% to 30% of the true mean

Nutrients	total(n=186)			males(=76)			females(n=110)		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	20%	30%
Energy(kcal)	43	11	5	59	15	7	26	6	3
Protein(g)	61	15	7	70	18	8	48	12	5
Fat(g)	152	38	17	158	39	18	123	31	14
Carbohydrate(g)	43	11	5	63	16	7	26	7	3
D. Fiber(g)	101	25	11	141	35	16	60	15	7
Ash(g)	59	15	7	67	17	7	48	12	5
Ca(mg)	78	19	9	72	18	8	83	21	9
P(mg)	117	29	13	170	42	19	47	12	5
Fe(mg)	65	16	7	89	22	10	37	9	4
Na(mg)	55	14	6	56	14	6	51	13	6
K(mg)	68	17	8	90	22	10	43	11	5
Zn(mg)	101	25	11	128	32	14	68	17	8
Vit A(RE)	213	53	24	221	55	25	192	48	21
Vit B1(mg)	176	44	20	268	67	30	52	13	6
Vit B2(mg)	94	23	10	107	27	12	71	18	8
Vit B6(mg)	86	22	10	109	27	12	56	14	6
Niacin(mg)	95	24	11	121	30	13	54	14	6
Vit C(mg)	199	50	22	214	54	24	181	45	20
Folate(㎍)	98	25	11	115	29	13	82	20	9
Vit E(mg)	182	45	20	189	47	21	167	42	19
Cholesterol(㎎)	256	64	28	216	54	24	291	73	32

$$n=(\frac{1.645\times CV_w}{D_0})^2$$

n : the number of independent recalls for each subject

CVw : the within-individual or residual coefficient of variation

D_O : the greatest percentage deviation

dCollection @ jeju

Table 18. Maximum percentage deviation of estimates of individual subjects given number of dietary study days (total=186)

Nutrients	Number of dietary study days								
	1	3	5	7	9	10	30	90	365
Energy(kcal)	65.9	38.0	29.5	24.9	22.0	20.8	12.0	6.9	3.4
Protein(g)	78.4	45.2	35.0	29.6	26.1	24.8	14.3	8.3	4.1
Fat(g)	123.3	71.2	55.1	46.6	41.1	39.0	22.5	13.0	6.5
Carbohydrate(g)	65.8	38.0	29.4	24.9	21.9	20.8	12.0	6.9	3.4
D. Fiber(g)	100.4	58.0	44.9	38.0	33.5	31.8	18.3	10.6	5.3
Ash(g)	76.9	44.4	34.4	29.1	25.6	24.3	14.0	8.1	4.0
Ca(mg)	88.3	51.0	39.5	33.4	29.4	27.9	16.1	9.3	4.6
P(mg)	108.1	62.4	48.4	40.9	36.0	34.2	19.7	11.4	5.7
Fe(mg)	80.4	46.4	35.9	30.4	26.8	25.4	14.7	8.5	4.2
Na(mg)	73.9	42.7	33.1	27.9	24.6	23.4	13.5	7.8	3.9
K(mg)	82.6	47.7	36.9	31.2	27.5	26.1	15.1	8.7	4.3
Zn(mg)	100.3	57.9	44.8	37.9	33.4	31.7	18.3	10.6	5.2
Vit A(RE)	146.0	84.3	65.3	55.2	48.7	46.2	26.7	15.4	7.6
Vit B1(mg)	132.6	76.6	59.3	50.1	44.2	41.9	24.2	14.0	6.9
Vit B2(mg)	96.8	55.9	43.3	36.6	32.3	30.6	17.7	10.2	5.1
Vit B6(mg)	92.9	53.6	41.6	35.1	31.0	29.4	17.0	9.8	4.9
Niacin(mg)	97.5	56.3	43.6	36.9	32.5	30.8	17.8	10.3	5.1
Vit C(mg)	141.0	81.4	63.1	53.3	47.0	44.6	25.7	14.9	7.4
Folate(㎍)	99.2	57.3	44.4	37.5	33.1	31.4	18.1	10.5	5.2
Vit E(mg)	134.8	77.8	60.3	50.9	44.9	42.6	24.6	14.2	7.1
Cholesterol(㎎)	160.0	92.4	71.6	60.5	53.3	50.6	29.2	16.9	8.4

$D_0 = \frac{1.645}{\sqrt{n}} CV_w$

D_O : the greatest percentage deviation

n : the number of independent recalls for each subject

CVw : the within-individual or residual coefficient of variation

dCollection @ jeju

2) 집단의 일상 섭취량 평가에 필요한 표본의 크기와 조사일수

집단의 일상 섭취량을 평가할 경우, 필요한 조사일수는 개인간 변이와 개인내 변이 모두에 의해 영향을 받게 된다. 대부분이 고정된 범위내에서 조사일수를 늘리거나 표본의 크기를 증가시킴으로써 신뢰성을 높일 수 있으나 인력, 예산, 시간등이 한정되어 있어 표본의 수와 조사일수를 모두 늘리는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 대게는 고정된 범위내에서 조사일수를 늘리고 표본의 수를 줄이든지, 표본의 수를 늘리고 조사일수를 줄이든지 하게 된다. 본 연구에서는 조사일수를 1로 하였을 때의 신뢰구간을 산출하였는데, Cole등(1984)[42]은 인구집단과 같이 큰 집단을 비교할 때에는 '조사일수×표본의 수'가 고정되어 있으면 표본오차를 최소화하는 가장 효율적인 방법은 조사일수를 1로 하고 표본의 수를 최대한 늘리는 것이라고 하였다. 따라서 Table 19는 하루 동안의 조사로 집단의 일상 섭취량을 10~30%내로 추정하는데 필요한 표본의 크기를 제시하였다.

total(n=186명)의 경우 하루 동안의 조사로 열량은 24명 정도면 10% 이내로 집단의 일상섭취량 추정이 가능하였고, 탄수화물 23명, 지방 77명, 비타민 A는 99명, 비타민 C는 91명, 비타민 E는 83일, 콜레스테롤은 가장 많은 121명이면 추정이 가능하였다. 그러나, ±30%내로 집단의 일상섭취량을 추정하기 위한 표본의 크기를 보면 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤의 경우(11~16명)만을 제외하고는 대부분의 영양소가 5~9명으로 일상섭취량 추정에 편차가 커질수록 필요인원은 적어진다는 것을 의미한다고 할 수 있겠다.

즉, 일상섭취량 추정에 근사치의 값을 갖기 위해서는 백분편차의 값이 적어져야 되고 조사 대상자수도 증가해야 한다는 것을 알 수 있다.

남녀 노인간을 비교한 경우 ±10%내로 추정하기 위한 표본의 크기는 식이섬유, 인, 비타민 B1, 콜레스테롤의 경우만 남녀간의 차이가 두드러졌고, 그 외의 영양소에서는 그다지 큰 차이를 보이지 않았다.

하루 동안의 집단의 일상섭취량을 90% 신뢰구간으로 추정할 경우, 표본의 크기에 따른 백분위 편차는 Table 20에 제시하였고, 남자와 여자노인의 경우는 각각 Appendix 7과 8에 나타냈다. 표본의 크기를 100명으로 했을 경우 하루 동안의 조사로 일상 섭취량을 추정할 경우 20.1~48.7%의 백분편차를 허용했고, 본 조사 대상자 수 186명은 열량, 탄수화물은 일상섭취량의 15%의 백분편차 추정이 가능

Collection @ jeju

하였고, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 30.0~35.7%로 추정 가능한 것을 제외하고는 모든 영양소가 17.3~29.4%의 범위의 백분편차를 갖는 것으로 조사되었다. 따라서 본 연구의 조사대상자수 186명은 대부분의 영양소에서 30%미만의 백분편차를 허용했기 때문에 하루 동안의 조사로 집단의 일상섭취량을 추정하기에 인원이 충분하리라 사료된다.

또한 거의 모든 영양소에서 하루 동안의 조사로 집단의 일상섭취량을 10% 이내로 추정하기 위해서는 표본의 크기가 1000명을 넘어야 집단의 일상섭취량을 충분히 정확하게 평가할 수 있다는 결론을 도출할 수 있었다.

그리고 Fig 3에 제시된 바와 같이 개인간 변이와 개인내 변이가 모두 큰 영양소인 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 집단의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일수와 백분편차 모두 크게 나타남을 알 수 있었다.

dCollection @ jeju

Table 19. Sample size needed per day to estimate mean nutrient intake within 10% to 30% of the true mean

Nutrients	total(n=186)			males(n=76)			females(n=110)		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	20%	30%
Energy(kcal)	24	8	5	28	9	5	17	6	4
Protein(g)	35	11	6	36	11	6	28	9	6
Fat(g)	77	21	11	73	20	10	63	18	9
Carbohydrate(g)	23	8	5	30	9	6	17	6	4
D. Fiber(g)	51	15	8	65	18	10	35	11	6
Ash(g)	34	11	6	35	11	6	30	10	6
Ca(mg)	41	12	7	37	11	6	42	13	7
P(mg)	55	16	9	73	20	10	28	9	5
Fe(mg)	35	11	6	42	13	7	24	8	5
Na(mg)	34	11	6	31	10	6	33	10	6
K(mg)	37	11	7	44	13	7	26	9	5
Zn(mg)	48	14	8	56	16	9	36	11	6
Vit A(RE)	99	27	13	100	27	14	87	24	12
Vit B1(mg)	77	21	11	109	29	14	30	9	6
Vit B2(mg)	49	14	8	51	15	8	38	12	7
Vit B6(mg)	45	13	7	52	15	8	32	10	6
Niacin(mg)	48	14	8	54	16	8	30	10	6
Vit C(mg)	91	25	12	99	27	13	80	22	11
Folate(㎍)	50	15	8	56	16	9	43	13	7
Vit E(mg)	83	23	12	83	23	12	78	22	11
Cholesterol(㎎)	121	32	16	104	28	14	123	33	16

$$g = 1.645^{2} \times \frac{CVw^{2} + CVb^{2}}{D_1^2}$$

g : sample size

D_1 : the deviation of the mean for a group of a subjects

CVb : between-person coefficients of variation

CVw : within-person coefficients of variation

dCollection @ jeju

Table 20. Maximum percentage deviation of estimates of group nutrient intakes measured by 1-day recalls given % of true mean within specified sample size

Nutrients	% of true mean within specified sample size								
	10	30	50	100	186	200	300	500	1000
Energy(kcal)	63.7	36.8	28.5	20.1	14.8	14.2	11.6	9.0	6.4
Protein(g)	76.1	43.9	34.0	24.1	17.6	17.0	13.9	10.8	7.6
Fat(g)	119.1	68.7	53.2	37.7	27.6	26.6	21.7	16.8	11.9
Carbohydrate(g)	63.4	36.6	28.3	20.0	14.7	14.2	11.6	9.0	6.3
D. Fiber(g)	96.8	55.9	43.3	30.6	22.4	21.6	17.7	13.7	9.7
Ash(g)	74.8	43.2	33.4	23.6	17.3	16.7	13.7	10.6	7.5
Ca(mg)	85.2	49.2	38.1	26.9	19.8	19.1	15.6	12.1	8.5
P(mg)	103.8	59.9	46.4	32.8	24.1	23.2	19.0	14.7	10.4
Fe(mg)	77.7	44.9	34.8	24.6	18.0	17.4	14.2	11.0	7.8
Na(mg)	72.2	41.7	32.3	22.8	16.8	16.2	13.2	10.2	7.2
K(mg)	80.0	46.2	35.8	25.3	18.5	17.9	14.6	11.3	8.0
Zn(mg)	96.3	55.6	43.1	30.5	22.3	21.5	17.6	13.6	9.6
Vit A(RE)	140.2	80.9	62.7	44.3	32.5	31.3	25.6	19.8	14.0
Vit B1(mg)	126.9	73.3	56.7	40.1	29.4	28.4	23.2	17.9	12.7
Vit B2(mg)	93.4	53.9	41.8	29.5	21.7	20.9	17.1	13.2	9.3
Vit B6(mg)	89.7	51.8	40.1	28.4	20.8	20.1	16.4	12.7	9.0
Niacin(mg)	94.0	54.3	42.0	29.7	21.8	21.0	17.2	13.3	9.4
Vit C(mg)	135.2	78.1	60.5	42.8	31.4	30.2	24.7	19.1	13.5
Folate(㎍)	95.7	55.3	42.8	30.3	22.2	21.4	17.5	13.5	9.6
Vit E(mg)	129.3	74.6	57.8	40.9	30.0	28.9	23.6	18.3	12.9
Cholesterol(㎎)	153.9	88.8	68.8	48.7	35.7	34.4	28.1	21.8	15.4

$$D_1 = 1.645 \times \sqrt{\frac{(CVb)^2}{g} + \frac{(CVw)^2}{gn}}$$

D_1 : the deviation of the mean for a group of a subjects

g : sample size, n : the number of independent recalls for each subject

CVb : between-person coefficients of variation

CVw : within-person coefficients of variation

Collection @ jeju

3) 영양소 섭취량에 따른 개인 순위결정에 필요한 조사일수

집단 내에서 섭취량에 따라 개인의 순위를 정하고 순위에 따라 조사대상자를 몇 개의 군으로 나누고자 할 때, 필요한 조사일수를 산출하였다. 이것은 영양과 질병과의 상관성 연구에서 이용하는 방법으로 개인간 변이가 크면 섭취량에 따라 개인을 몇 개의 군으로 분류하기가 쉬워지고 개인내 변이가 크면 분류가 어려워지므로, 섭취량의 개인간 분산에 대한 개인내 분산의 비에 따라 조사일수가 달라진다.[22] 여기서도 어느 정도로 정확하게 분류할 것인지를 결정해야 하는데 이 때의 정확도는 일상섭취량에 의해 상위군(또는 하위군)으로 분류된 개인이, 관찰된 값에 의해 같은 상위군(하위군)으로 옳게 분류되는 정도와, 하위군(상위군)으로 잘못 분류되는 정도를 어느 정도로 할 것인지를 말한다. 이 때 중간군에 대해서는 고려하지 않는다. 정확도는 표본평균과 모평균간의 상관계수로 표시되며 같은 상관계수라 하더라도 집단내 개인을 몇 개의 군으로 분류하는지에 따라 옳게 또는 그르게 분류되는 정도는 달라진다. 이 상관계수에 따라 옳게 또는 그르게 분류되는 정도는 Appendix 10과 같다.[22]

Table 21은 본 조사대상자를 섭취량에 따라 상위군, 중위군, 하위군의 3군으로 분류했을 때, 관찰치와 일상섭취량 간에 일정한 상관계수를 얻는데 필요한 조사일수를 산출한 결과이다. 상관계수가 클수록 또 개인간 변이에 비해 개인내 변이가 클수록 조사일수는 많아지게 된다. 일반적으로 역학조사가 목적일 경우에는 옳게 분류되는 정도가 80%이고 잘못 분류되는 정도가 1% 미만이면 충분한 것으로 간주되는데[40], 3군으로 나눌 경우에 상관계수가 0.9이면 이 조건이 충족된다.[22]

본 연구에서 9일간의 조사결과와 일상 섭취량과의 상관계수는 0.76~0.91의 범위를 나타냈는데, 만일 조사의 목적이 섭취량에 따라 개인의 순위를 정하고 그 분포에 의해 5군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도는 59~75%이고 그르게 분류되는 정도는 4%미만임을 나타내고, 3군으로 구분한다고 하면 옳게 분류되는 정도는 69~80%이고 그르게 분류되는 정도는 4.9~6%임을 나타내게 된다. (Table 21, Appendix 10)

남녀노인별로 구분했을 때는 9일간의 조사치와 일상 섭취량간의 상관계수 r은 남자노인의 경우 0.63~0.88이고, 여자노인의 경우는 0.71~0.92의 범위를 나타냈

Collection @ jeju

으며 여자의 상관계수가 높게 나타났다.(Appendix 9)

상관계수의 크기에 있어서 여자노인의 경우는 영양소별로 큰 차이는 없었으나 콜레스테롤이 0.71로 가장 낮게 나타났고, 나트륨이 0.92로 가장 높게 나타났다.

남자노인의 경우에는 여자노인보다 상관계수가 좀 더 낮게 조사되었는데, 비타민 B1이 0.63, 나트륨이 0.88로 조사되었다.

남자노인의 9일간의 조사치와 일상 섭취량간의 상관계수 r이 0.63~0.88로 나타났는데 이 경우 3군으로 분류할 경우 옳게 분류될 정도는 69~76%이고 그르게 분류될 정도는 4.9~1.8%의 범위를 나타낸다.

여자노인의 경우 상관계수 r이 0.71~0.92로 조사되었는데 조사의 목적이 섭취량에 따라 개인의 순위를 정하고 그 분포에 의해 5군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도는 59~75%, 그르게 분류되는 정도는 4%미만임을 나타낸다. (Appendix 9, 10)

상관계수가 클수록 또 개인간 변이에 비해 개인내 변이가 클수록 필요한 조사일수는 많아지게 되는데, 본 연구에서는 0.9이상의 상관계수를 얻기 위해 필요한 조사일수는 열량, 단백질, 지방, 식이섬유, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 B2, B6, 나이아신, 엽산등이 8~15일로 상대적으로 짧았고, 탄수화물, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 16~28일의 조사일수가 필요한 것으로 나타났다.

이상의 결과로 개인간 변이에 대해 개인내 변이비가 큰 영양소로 조사된 인, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤, 아연, 비타민 A의 경우 상관계수r도 커지고, 순위결정에 필요한 조사일수 또한 증가함을 알 수 있었다.

(Table 21, Fig 4)

Collection @ jeju

Table 21. The number of days of dietary study needed to obtain a given r between observed and true nutrient intakes

Nutrients	Study days for classification					
	given r					r[1)]
	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	
Energy(kcal)	4	5	8	13	27	0.87
Protein(g)	3	4	6	10	22	0.89
Fat(g)	4	5	8	13	28	0.86
Carbohydrate(g)	5	7	10	16	35	0.84
D.Fiber(g)	4	6	9	15	32	0.85
Ash(g)	3	4	6	9	21	0.90
Ca(mg)	4	6	8	14	29	0.86
P(mg)	6	8	12	19	42	0.82
Fe(mg)	4	5	8	12	27	0.87
Na(mg)	2	3	5	8	17	0.91
K(mg)	3	5	7	11	25	0.88
Zn(mg)	6	8	12	19	41	0.82
Vit A(RE)	6	8	12	19	42	0.81
Vit B1(mg)	9	12	17	28	62	0.76
Vit B2(mg)	4	5	8	13	28	0.86
Vit B6(mg)	4	6	8	13	29	0.86
Niacin(mg)	4	6	9	15	32	0.85
Vit C(mg)	7	9	13	22	47	0.80
Folate(㎍)	4	6	8	14	30	0.86
Vit E(mg)	6	9	13	21	46	0.80
Cholesterol(㎎)	5	7	11	17	37	0.83

1) $r=\sqrt{\frac{9}{9+\frac{S_w^2}{S_b^2}}}$

r : the unobserved correlation between the observed and true mean nutrient intakes of individuals

S_w^2 : the observed within-person variation

S_b^2 : the observed between-person variation

$D=\frac{r^2}{1-r^2}\times\frac{S_w^2}{S_b^2}$

D : the number of days of dietary study needed to obtain a given r between observed and true nutrient intakes

Collection @ jeju

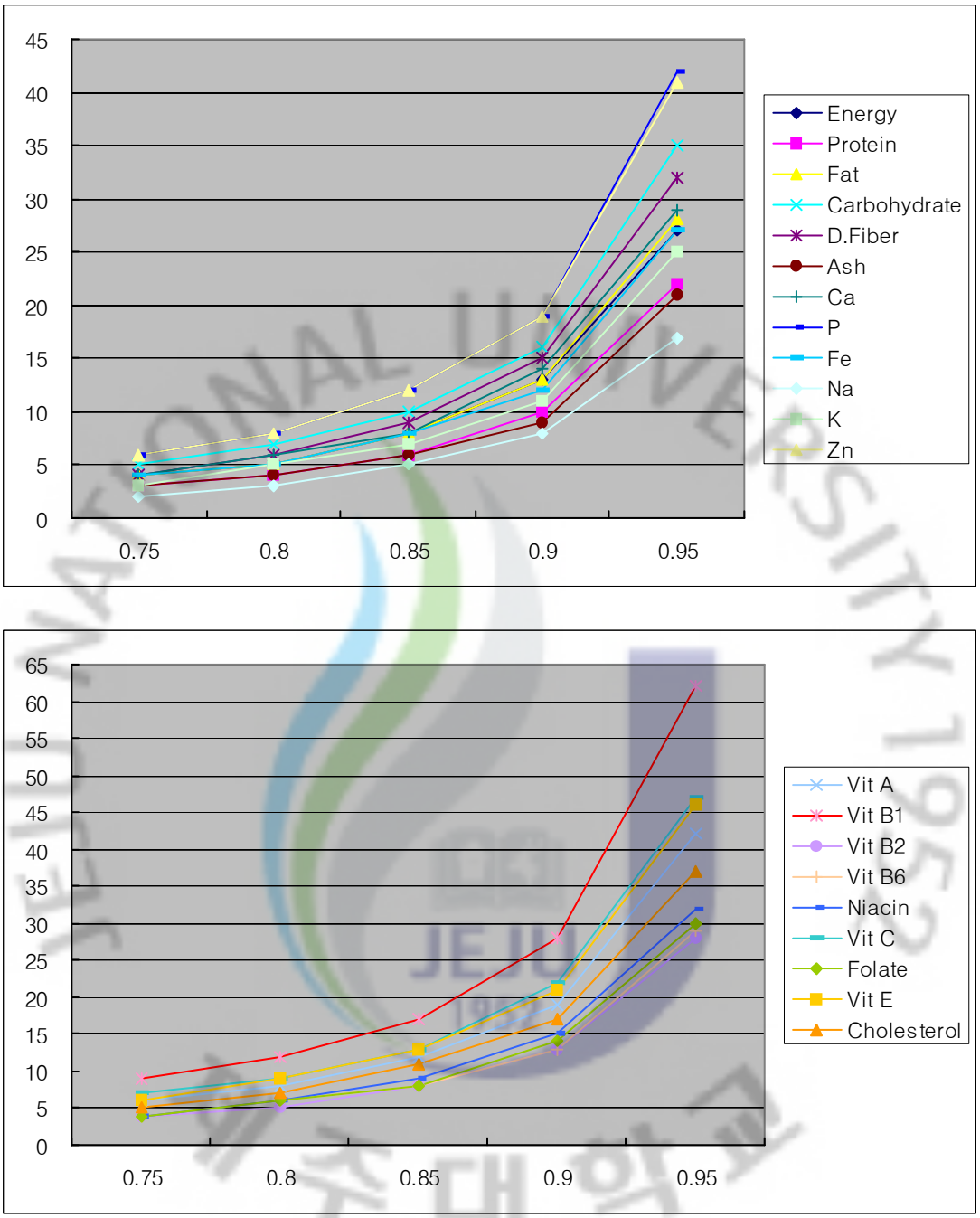

Fig 4. The number of days of dietary study needed to obtain a given r between observed and true nutrient intakes

dCollection @ jeju

6. 식품에 의한 영양소 섭취량의 설명정도

영양소의 섭취는 결국 식품의 섭취를 통해서 이루어지기 때문에 주요 식품이 특정 영양소의 섭취에 미치는 영향을 파악하는 일은 매우 중요한 과제이다.
따라서 본 연구에서는 영양소별로 주요 식품을 선정하고 이들이 해당 영양소의 공급에 기여하는 정도를 분석하였다.

1) 영양소별 주요 급원식품 및 주요 변이식품

영양소별로 주요 식품을 선정하기 위하여 두 가지 측면으로 분석이 이루어졌는데, 그 중 하나는 집단의 총 영양소 섭취량을 가장 많이 공급하는 상위 20가지 식품의 종류와 공급비율을 영양소별로 분석하였고, 다른 하나는 선정된 식품이 해당 영양소의 개인별 섭취량의 차이를 설명하는 순위와 설명정도를 분석하였다. 이들을 각각 영양소별 '주요 급원식품'과 '주요 변이식품'으로 설명하였다. 여기서 주요 급원식품이란 집단의 1일 총 영양소 섭취량 중 해당 영양소를 가장 많이 공급하는 식품을 뜻하며, 주요 변이식품이란 개인간의 영양소 섭취량 차이에 가장 크게 영향을 미친 식품을 뜻한다.

Table 23은 열량의 주요 급원식품과 변이식품을 제시하였는데 쌀이 가장 중요한 급원식품으로 총 열량 섭취량의 49.6%를 공급하였는데, 쌀은 열량의 주요 공급원 뿐 아니라 단백질, 탄수화물, 인, 철분, 칼륨, 아연, 비타민 B1, B2, B6, 나이아신의 가장 중요한 공급원으로 조사되어 식생활에서 차지하는 비중이 가장 큰 식품으로 나타났다. 다음으로 돼지고기, 된장, 소주등의 순으로 나타났는데 쌀과 돼지고기, 된장의 세가지 식품으로부터 전체 열량의 55.9%를 섭취하는 것으로 나타났다. 열량 섭취의 주요 변이식품을 보면 쌀 35.2%, 식용유 8.2%, 돼지고기 6.9%순으로 조사되어 쌀이 주요 급원식품임과 동시에 개인간 분산을 잘 설명해 주는 주요 변이식품으로 나타났다. 돼지고기는 주요 급원식품과 변이식품 모두 상위군에 해당되어 열량 섭취의 주요 식품으로 조사되었다.

단백질의 섭취 역시 쌀로부터 얻어지는 비율이 47.4%로 가장 컸으며, 다음이

dCollection @ jeju

돼지고기 4.2%, 고구마 2.6% 순으로 나타났다.(Table 23) 개인간 분산에 대한 설명정도도 역시 쌀이 가장 높은 83%를 차지하였고, 다음이 설탕, 고구마, 라면 순으로 나타났다. 그러나 급원 식품중 20위를 차지한 마른국수의 경우 개인간 분산에서는 6위를 차지하여 개인간의 섭취량 차이가 큰 식품으로 조사되었고, 생선류의 경우도 주요 급원식품으로는 상위권에 있어도 개인간 분산에서는 오히려 중하위권에 있어서 개인간의 섭취량 차이는 작은 식품들로 나타났다.

지방의 급원식품들은 총 섭취식품에 대한 비율로 봤을 때 크게 차이가 나지 않고 골고루 분포함을 볼 수 있었다.(Table 24)

즉 가장 중요한 지방의 급원식품이 돼지고기로 12.8%, 다음이 콩기름 8.7%, 조기 6.6%, 고등어 5.8%, 갈치 5.1%순으로 동물성 식품으로부터의 지방섭취가 많음을 알 수 있었다. 주요 변이식품에서는 콩기름, 돼지고기, 조기, 고등어, 라면 순으로 조사되어 총 지방섭취 변이의 63.2%를 설명하였다.

탄수화물의 급원식품과 변이식품을 Table 25에 제시하였는데 쌀이 총 섭취량의 65.8%를 공급하여 가장 큰 급원식픔으로 조사되었고 다음이 설탕, 고구마, 마른국수, 보리등의 순으로 조사되었다. 주요 변이식품 또한 쌀이 51.6%로 개인간 분산을 가장 잘 설명해주는 식품으로 나타났고, 다음이 고구마, 설탕, 마른국수, 보리의 순으로 나타나 급원식품과 별다른 차이가 없었다.

특이사항은 수박이 급원식품에서 7위를 차지하고 변이식품에서 6위를 차지한 것으로서 의외의 결과라 할 수 있겠다. 이는 한 계절에 많이 먹는 식품이긴 하지만 전체적인 식품들의 섭취비율로 봤을 때도 섭취량이 높기 때문에 나타난 결과라 사료된다.

식이섬유의 주요급원식품은 배추김치, 쌀, 검정콩, 된장, 얼갈이순으로 나타났고, 주요변이식품은 검정콩, 고구마, 배추김치, 팥, 강낭콩순으로 나타났다.(Table 26)

주요급원식품에 상위권인 배추김치나 얼갈이의 경우 개인간 분산에서는 배추김치가 3위로 얼갈이는 무려 20위로 나타나서 개인간 섭취량 차이가 큰 식품으로 조사되었다.

회분의 경우 주요급원식품, 변이식품 모두 멸치가 가장 큰 공급원으로 급원식품에서는 44.6%, 변이식품에서는 85.1%를 차지하여 멸치 하나만으로도 개인간 분산을 잘 설명해주는 식품으로 조사되었다.(Table 27)

dCollection @ jeju

칼슘의 주요급원식품으로는 얼갈이, 멸치, 배추김치, 쌀, 된장순으로 조사되었고, 주요 변이식품으로는 배추김치, 멸치, 간장, 쌀, 두부순으로 나타났다.(Table 28) 주요급원식품으로 1~3위인 얼갈이, 멸치, 배추김치에 있어서 별다른 차이가 없는 것으로 나타났고, 변이식품에 있어서도 개인에 따른 섭취량 차이 또한 급원식품과 크게 차이가 나질 않았다. 칼슘의 섭취에 있어서도 주로 동물성 식품의 섭취에 많이 의존하는 것으로 조사되었다.

인은 주요 급원식품으로 쌀, 멸치, 돼지고기, 된장, 배추김치 순으로 나타났고, 주요 변이식품은 마늘, 멸치, 간장, 쌀, 돼지고기의 순으로 나타났다.(Table 29) 된장과 배추김치의 경우 급원식품으로 4위와 5위를 차지하였는데 개인간 분산에서는 된장은 15위로, 배추김치는 18위로 나타나서 개인간 섭취량차가 큰 식품으로 나타났다.

철분에 있어서는 Table 30에 나타난 바와 같이 주요 급원식품에서는 상위 3위까지는 쌀, 멸치, 돼지고기 순으로 인과 같은 결과를 보였고, 주요 변이식품에서는 쌀이 72.1%로 쌀 하나만으로도 철분에 대한 개인간 섭취량 차이를 가장 잘 설명해주는 식품으로 나타났다.

나트륨은 주요급원식품으로 된장, 배추김치, 소금, 간장, 멸치 순으로 조사되었고, 주요변이식품으로는 간장, 배추김치, 된장, 소금, 마늘장아찌 순으로 나타났다.(Table 31)

칼륨의 주요 급원식품은 쌀과 배추김치가 가장 높았고, 변이식품으로는 간장과 배추김치가 가장 높게 조사되었다.(Table 32) 얼갈이의 경우 급원식품에서 3위에 있는데 개인간 분산에서는 19위에 있어서 개인간의 섭취량 차가 많이 나는 식품으로 나타났다.

아연의 주요 급원식품은 쌀, 돼지고기, 우무, 팥, 옥돔 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 굴, 쌀, 우무, 돼지고기, 쇠고기 순으로 나타났다.(Table 33) 굴의 경우는 주요변이식품에서 22.5%로 개인간 분산을 잘 설명해주는 식품으로 나타났는데 급원식품에서는 9위를 차지하였다.

비타민 A는 주요 급원식품으로 고춧가루, 얼갈이, 배추김치, 호박잎, 수박 순으로 조사되었고, 주요 변이식품으로는 고춧가루가 역시 13.6%로 가장 컸고, 호박잎, 당근, 창란젓, 부추 순으로 나타났다.(Table 34)

Collection @ jeju

비타민 B1은 주요 급원식품으로 쌀, 돼지고기, 귤, 배추김치, 수박 순으로 조사되었고, 주요변이식품으로는 개고기, 돼지고기, 귤, 삼겹살, 마늘 순으로 조사되었는데 개고기의 경우 무려 44%, 돼지고기는 20%정도로 개고기와 돼지고기를 합한 64%만으로도 비타민 B1의 개인간 섭취량 차이를 잘 설명해주는 식품으로 조사되었다.(Table 35)

비타민 B2의 주요 급원식품으로는 쌀, 돼지고기, 고등어, 배추김치, 조기의 순으로 조사되어 동물성 식품이 주를 이뤘고, 주요 변이식품으로는 개고기, 고춧가루, 고등어, 조기, 달걀의 순으로 조사되었다.(Table 36) 주요 변이식품에서 개고기가 53.2%를 차지하여 개인간 섭취량 차이를 가장 잘 나타내는 식품으로 조사되었는데 이는 비타민 B1의 개인간 분산 44%보다도 더 큰 수치를 나타내며 개고기가 비타민 B1, B2의 가장 큰 변이식품임을 나타내는 것이다,

비타민 B6에서는 주요 급원식품으로 쌀, 돼지고기, 배추김치, 얼갈이, 조기 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 마늘, 조기, 돼지고기, 마늘장아찌, 옥돔 순으로 조사되었다.(Table 37) 마늘의 경우 급원식품으로는 11위에 있지만 변이식품으로는 35.2%로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 얼갈이의 경우는 급원식품으로 4위를 차지하고 있지만 변이식품에서는 20위를 차지하여 큰 차이를 보였다.

나이아신의 경우는 주요 급원식품으로 쌀, 돼지고기, 고등어, 멸치, 배추김치의 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 고춧가루, 쌀, 고등어, 돼지고기, 닭고기의 순으로 나타났다.(Table 38)

비타민 C의 주요 급원식품으로는 귤, 얼갈이, 배추김치, 단감, 무 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 귤, 단감, 유채, 얼갈이, 풋고추의 순으로 조사되었으며 귤 44.8%과 단감 21.8%만으로도 66.6%정도 비타민 C의 개인간 분산을 잘 설명해 주는 식품으로 나타났다.(Table 39)

엽산의 주요 급원식품으로는 배추김치, 얼갈이, 팥, 건미역, 고구마의 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 브로콜리, 팥, 배추김치, 고구마, 수박의 순으로 조사되었다.(Table 40)

비타민 E의 주요 급원식품으로는 콩기름, 쌀, 멸치, 참기름, 조기의 순으로 나타났고, 주요 변이식품은 콩기름, 참기름, 조기, 고사리, 된장의 순으로 나타났

Collection @ jeju

다.(Table 41) 주요 변이식품에서 콩기름 하나 만으로도 무려 69.3%로 개인간 분산을 가장 잘 설명해 주는 식품으로 나타났다.

콜레스테롤의 주요 급원식품으로는 달걀, 멸치, 조기, 돼지고기, 갈치등의 동물성 식품이 주를 이뤘고, 주요 변이식품 또한 달걀, 조기, 멸치, 갈치, 오징어의 순으로 나타나 개인간 섭취량 차이에도 동물성 식품의 역할이 큰 것으로 나타났다.

또한 변이식품에서 달걀 39.2%과 조기 22.0%만으로도 개인간 분산의 61.2%를 설명할 수 있었다.

이상의 결과에서 쌀과 돼지고기, 배추김치, 얼갈이등이 거의 모든 영양소 섭취에서 가장 큰 급원식품을 차지하고 있음을 알 수 있었고, 영양소 섭취의 급원식품과 변이식품을 조사해본 결과 제주지역 노인들의 식품 섭취에 있어서 동물성 식품 섭취가 기여하는 바가 큰 것으로 나타났다.

Collection @ jeju

Table 22. Major food source of Energy : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	49.55	49.5	쌀	rice	35.16	35.2
2	돼지고기	pork	3.72	53.3	콩기름	soybean oil	8.16	43.3
3	된장	soybean paste	2.68	55.9	돼지고기	pork	6.89	50.2
4	소주	so ju	1.86	57.8	설탕	sugar	4.01	54.2
5	설탕	sugar	1.81	59.6	소주	so ju	3.42	57.6
6	고등어	Mackerel	1.75	61.4	고구마	sweet potatoes	3.18	60.8
7	조기	yellow croaker	1.61	63.0	마른국수	Nodles,dried	2.80	63.6
8	마른국수	Nodles,dried	1.57	64.5	라면	Ra Myn	2.98	66.6
9	갈치	Hair tail	1.50	66.0	검정콩	black soybeans	2.32	68.9
10	고구마	sweet potatoes	1.44	67.5	고등어	Mackerel	1.79	70.7
11	검정콩	black soybeans	1.31	68.8	조기	yellow croaker	1.34	72.1
12	보리	barley	1.31	70.1	갈치	Hair tail	1.18	73.2
13	콩기름	soybean oil	1.25	71.3	보리	barley	1.23	74.5
14	옥돔	sea bream	1.23	72.6	수박	water melon	0.82	75.3
15	수박	water melon	1.11	73.7	옥돔	sea bream	0.87	76.2
16	라면	Ra Myn	1.09	74.8	귤	citrus fruit	0.78	76.9
17	멸치	Large Anchovy	1.07	75.8	된장	soybean paste	0.56	77.5
18	귤	citrus fruit	1.00	76.9	멸치	Large Anchovy	0.07	77.6
19	커피용 크림	coffee whitner	0.91	77.8	배추김치	Kimchi	0.05	77.6
20	배추김치	Kimchi	0.87	78.6	커피용 크림	coffee whitner	0.04	77.7

dCollection @ jeju

Table 23. Major food source of Protein : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	47.37	47.4	쌀	rice	83.01	83.0
2	돼지고기	pork	4.17	51.5	설탕	sugar	3.38	86.4
3	고구마	sweet potatoes	2.59	54.1	고구마	sweet potatoes	1.88	88.3
4	된장	soybean paste	2.56	56.7	라면	Ra Myn	1.69	90.0
5	고등어	Mackerel	2.16	58.9	콩기름	soybean oil	1.25	91.2
6	조기	yellow croaker	1.94	60.8	마른국수	Nodles,dried	0.83	92.0
7	검정콩	black soybeans	1.74	62.5	돼지고기	pork	0.58	92.6
8	소주	So Ju	1.64	64.2	소주	So Ju	0.55	93.2
9	귤	citrus fruit	1.55	65.7	보리	barley	0.59	93.8
10	갈치	Hair tail	1.47	67.2	고등어	Mackerel	0.45	94.2
11	콩가루	soybean powder	1.40	68.6	팥	small red bean	0.33	94.5
12	설탕	sugar	1.38	70.0	콩가루	soybean powder	0.27	94.8
13	라면	Ra Myn	1.37	71.3	된장	soybean paste	0.22	95.0
14	팥	small red bean	1.30	72.7	조기	yellow croaker	0.22	95.3
15	배추김치	Kimchi	1.29	73.9	갈치	Hair tail	0.21	95.5
16	멸치	Large Anchovy	1.21	75.2	귤	citrus fruit	0.16	95.6
17	보리	barley	1.18	76.3	검정콩	black soybeans	0.13	95.7
18	콩기름	soybean oil	1.07	77.4	옥돔	sea bream	0.09	95.8
19	옥돔	sea bream	1.04	78.4	멸치	Large Anchovy	0.02	95.9
20	마른국수	Nodles,dried	1.01	79.5	배추김치	Kimchi	0.01	95.9

dCollection @ jeju

Table 24. Major food source of Fat : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	돼지고기	pork	12.85	12.8	콩기름	soybean oil	31.12	31.1
2	콩기름	soybean oil	8.67	21.5	돼지고기	pork	10.72	41.9
3	조기	yellow croaker	6.59	28.1	조기	yellow croaker	7.77	49.6
4	고등어	Mackerel	5.78	33.9	고등어	Mackerel	7.49	57.1
5	갈치	Hair tail	5.12	39.0	라면	Ra Myn	6.07	63.2
6	된장	soybean paste	4.59	43.6	참기름	sesame oil	4.70	67.9
7	참기름	sesame oil	4.16	47.8	쌀	rice	3.57	71.5
8	멸치	Large Anchovy	4.00	51.8	갈치	Hair tail	2.95	74.4
9	쌀	rice	3.64	55.4	삼겹살	pork,belly	2.71	77.1
10	검정콩	black soybeans	3.61	59.0	콩가루	soybean powder	2.18	79.3
11	옥돔	sea bream	3.35	62.4	쇠고기	beef	1.65	80.9
12	라면	Ra Myn	2.71	65.1	멸치	Large Anchovy	1.42	82.4
13	콩가루	soybean powder	2.64	67.7	옥돔	sea bream	1.53	83.9
14	달걀	egg	2.59	70.3	검정콩	black soybeans	1.19	85.1
15	커피용크림	coffee whitner	2.51	72.8	닭고기	chicken	1.10	86.2
16	쇠고기	beef	2.31	75.1	전갱이	Horse mackerel	0.87	87.1
17	배추김치	Kimchi	1.60	76.7	달걀	egg	0.61	87.7
18	삼겹살	pork,belly	1.51	78.2	된장	soybean paste	0.29	88.0
19	전갱이	Horse mackerel	1.26	79.5	배추김치	Kimchi	0.21	88.2
20	닭고기	chicken	1.02	80.5	커피용크림	coffee whitner	0.20	88.4

dCollection @ jeju

Table 25. Major food source of Carbohydrate : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	65.85	65.8	쌀	rice	51.64	51.6
2	설탕	sugar	2.82	68.7	고구마	sweet potatoes	6.97	58.6
3	고구마	sweet potatoes	2.02	70.7	설탕	sugar	4.29	62.9
4	마른국수	Nodles,dried	1.92	72.6	마른국수	Nodles,dried	4.08	67.0
5	보리	barley	1.75	74.4	보리	barley	2.69	69.7
6	된장	soybean paste	1.71	76.1	수박	water melon	2.08	71.7
7	수박	water melon	1.62	77.7	라면	Ra Myn	2.20	73.9
8	귤	citrus fruit	1.50	79.2	밀가루	wheet	1.51	75.5
9	라면	Ra Myn	1.05	80.2	연시감	persimmon soft	1.45	76.9
10	흑미	Rice,black	0.97	81.2	귤	citrus fruit	1.34	78.2
11	배추김치	Kimchi	0.76	82.0	단감	persimmon, hard	1.33	79.6
12	팥	small red bean	0.74	82.7	물엿	starch syrup	0.78	80.3
13	단감	persimmon, hard	0.74	83.4	팥	small red bean	0.66	81.0
14	검정콩	black soybeans	0.60	84.0	흑미	Rice,black	0.74	81.7
15	밀가루	wheet	0.60	84.6	고추장	hot pepper sauce	0.39	82.1
16	물엿	starch syrup	0.50	85.1	된장	soybean paste	0.28	82.4
17	무	Radish	0.49	85.6	마늘	garlic	0.17	82.6
18	연시감	persimmon soft	0.49	86.1	검정콩	black soybeans	0.09	82.7
19	고추장	hot pepper sauce	0.48	86.6	무	Radish	0.07	82.8
20	마늘	garlic	0.48	87.1	배추김치	Kimchi	0.03	82.8

dCollection @ jeju

Table 26. Major food source of D.Fiber : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	배추김치	Kimchi	12.50	12.5	검정콩	black soybeans	16.97	17.0
2	쌀	rice	11.73	24.2	고구마	sweet potatoes	8.55	25.5
3	검정콩	black soybeans	4.88	29.1	배추김치	Kimchi	8.37	33.9
4	된장	soybean paste	4.33	33.4	팥	small red bean	6.21	40.1
5	얼갈이	chinese cabbage	3.91	37.4	강낭콩	kidney bean	5.47	45.6
6	고구마	sweet potatoes	3.67	41.0	고춧가루	Red pepper powder	4.96	50.5
7	팥	small red bean	3.34	44.4	단감	persimmon, hard	4.18	54.7
8	보리	barley	3.04	47.4	노란콩	soybean	4.26	59.0
9	무	Radish	2.75	50.2	콩가루	soybean powder	3.96	62.9
10	건미역	sea mustard	2.72	52.9	된장	soybean paste	4.16	67.1
11	고춧가루	Red pepper powder	2.61	55.5	마늘장아찌	pickled garlic	1.82	68.9
12	콩가루	soybean powder	2.41	57.9	건미역	sea mustard	1.54	70.4
13	단감	persimmon, hard	2.31	60.2	풋고추	an unripe green pepper	1.60	72.0
14	귤	citrus fruit	2.27	62.5	보리	barley	1.43	73.5
15	오이	cucumber	2.07	64.6	쌀	rice	1.00	74.5
16	풋고추	an unripe green pepper	1.80	66.4	귤	citrus fruit	0.72	75.2
17	노란콩	soybean	1.72	68.1	오이	cucumber	0.77	75.9
18	마늘	garlic	1.68	69.7	마늘	garlic	0.74	76.7
19	강낭콩	kidney bean	1.22	71.0	무	Radish	0.24	76.9
20	마늘장아찌	pickled garlic	1.16	72.1	얼갈이	chinese cabbage	0.04	77.0

dCollection @ jeju

Table 27. Major food source of Ash : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	멸치	Large Anchovy	44.62	44.6	멸치	Large Anchovy	85.10	85.1
2	옥돔	sea bream	7.64	52.3	보리차	barley tea	4.96	90.1
3	된장	soybean paste	6.34	58.6	옥돔	sea bream	3.57	93.6
4	소금	salt	4.06	62.7	조기	yellow croaker	2.34	96.0
5	배추김치	Kimchi	4.00	66.7	새우	shrimp	1.08	97.1
6	조기	yellow croaker	3.54	70.2	커피용크림	coffee whitner	0.32	97.4
7	보리차	barley tea	2.95	73.1	달걀	egg	0.18	97.6
8	간장	soy sauce	2.80	75.9	간장	soy sauce	0.10	97.7
9	갈치	Hair tail	1.90	77.8	소금	salt	0.06	97.7
10	커피용크림	coffee whitner	1.86	79.7	갈치	Hair tail	0.06	97.8
11	새우	shrimp	1.32	81.0	된장	soybean paste	0.07	97.8
12	달걀	egg	1.20	82.2	돼지고기	pork	0.06	97.9
13	얼갈이	chinese cabbage	1.01	83.2	고등어	Mackerel	0.04	98.0
14	돼지고기	pork	0.84	84.1	라면	Ra Myn	0.01	98.0
15	분말조미료	seasoning powder	0.69	84.8	배추김치	Kimchi	0.01	98.0
16	건미역	sea mustard	0.68	85.5	검정콩	black soybeans	0.00	98.0
17	고등어	Mackerel	0.66	86.1	고추장	hot pepper sauce	0.00	98.0
18	라면	Ra Myn	0.64	86.8	건미역	sea mustard	0.00	98.0
19	검정콩	black soybeans	0.49	87.3				
20	고추장	hot pepper sauce	0.46	87.7				

dCollection @ jeju

Table 28. Major food source of Ca : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	얼갈이	chinese cabbage	11.85	11.8	배추김치	Kimchi	17.82	17.8
2	멸치	Large Anchovy	11.61	23.5	멸치	Large Anchovy	18.21	36.0
3	배추김치	Kimchi	10.69	34.1	간장	soy sauce	11.72	47.7
4	쌀	rice	8.58	42.7	쌀	rice	6.59	54.3
5	된장	soybean paste	4.48	47.2	두부	soybean curd	3.23	57.6
6	무	Radish	2.69	49.9	얼갈이	chinese cabbage	3.31	60.9
7	검정콩	black soybeans	2.67	52.6	콩가루	soybean powder	3.95	64.8
8	옥돔	sea bream	2.59	55.2	옥돔	sea bream	1.96	66.8
9	건미역	sea mustard	2.55	57.7	고구마	sweet potatoes	2.08	68.9
10	두부	soybean curd	2.34	60.0	된장	soybean paste	2.05	70.9
11	귤	citrus fruit	1.90	62.0	보리차	barley tea	1.86	72.8
12	콩가루	soybean powder	1.77	63.7	검정콩	black soybeans	1.49	74.3
13	고구마	sweet potatoes	1.65	65.4	건미역	sea mustard	1.27	75.5
14	팥	small red bean	1.53	66.9	팥	small red bean	1.18	76.7
15	배추	korean cabbage	1.49	68.4	파	welsh onion	1.08	77.8
16	조기	yellow croaker	1.34	69.7	조기	yellow croaker	1.03	78.8
17	파	welsh onion	1.18	70.9	귤	citrus fruit	0.60	79.4
18	분말조미료	seasoning powder	1.11	72.0	분말조미료	seasoning powder	0.52	80.0
19	보리차	barley tea	1.11	73.1	배추	korean cabbage	0.30	80.3
20	간장	soy sauce	1.08	74.2	무	Radish	0.21	80.5

dCollection @ jeju

Table 29. Major food source of P : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	16.52	16.5	마늘	garlic	19.25	19.3
2	멸치	Large Anchovy	8.58	25.1	멸치	Large Anchovy	11.68	30.9
3	돼지고기	pork	7.27	32.4	간장	soy sauce	8.50	39.4
4	된장	soybean paste	5.08	37.5	쌀	rice	5.75	45.2
5	배추김치	Kimchi	4.82	42.3	돼지고기	pork	5.26	50.4
6	옥돔	sea bream	3.56	45.8	검정콩	black soybeans	3.29	53.7
7	조기	yellow croaker	3.46	49.3	조기	yellow croaker	2.91	56.6
8	갈치	Hair tail	3.34	52.6	옥돔	sea bream	2.98	59.6
9	검정콩	black soybeans	3.17	55.8	갈치	Hair tail	3.26	62.9
10	얼갈이	chinese cabbage	2.83	58.6	콩가루	soybean powder	2.39	65.3
11	고등어	Mackerel	2.22	60.9	달걀	egg	2.26	67.5
12	간장	soy sauce	1.66	62.5	보리차	barley tea	2.09	69.6
13	콩가루	soybean powder	1.65	64.2	고등어	Mackerel	2.03	71.7
14	팥	small red bean	1.61	65.8	팥	small red bean	1.59	73.2
15	달걀	egg	1.48	67.3	된장	soybean paste	1.41	74.7
16	마늘	garlic	1.13	68.4	쇠고기	beef	1.30	75.9
17	보리차	barley tea	1.11	69.5	전갱이	Horse mackerel	1.14	77.1
18	전갱이	Horse mackerel	1.02	70.5	배추김치	Kimchi	0.89	78.0
19	쇠고기	beef	0.91	71.4	흑미	Rice,black	0.38	78.4
20	흑미	Rice,black	0.87	72.3				

dCollection @ jeju

Table 30. Major food source of Fe : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	16.65	16.7	쌀	rice	72.10	72.1
2	멸치	Large Anchovy	7.94	24.6	간장	soy sauce	7.16	79.3
3	돼지고기	pork	7.78	32.4	마늘	garlic	2.28	81.6
4	배추김치	Kimchi	5.78	38.2	팥	small red bean	1.64	83.2
5	조기	yellow croaker	4.23	42.4	멸치	Large Anchovy	1.53	84.7
6	된장	soybean paste	4.08	46.5	콩가루	soybean powder	1.41	86.1
7	얼갈이	chinese cabbage	3.75	50.2	보리차	barley tea	1.23	87.4
8	검정콩	black soybeans	3.71	53.9	달걀	egg	0.89	88.3
9	콩가루	soybean powder	3.26	57.2	검정콩	black soybeans	0.96	89.2
10	팥	small red bean	2.82	60.0	돼지고기	pork	0.93	90.1
11	갈치	Hair tail	2.80	62.8	조기	yellow croaker	0.71	90.9
12	고등어	Mackerel	2.71	65.5	갈치	Hair tail	0.76	91.6
13	옥돔	sea bream	2.16	67.7	옥돔	sea bream	0.62	92.2
14	보리차	barley tea	1.65	69.3	고구마	sweet potatoes	0.63	92.9
15	고구마	sweet potatoes	1.54	70.9	배추김치	Kimchi	0.60	93.5
16	간장	soy sauce	1.25	72.1	고등어	Mackerel	0.38	93.8
17	무	Radish	1.21	73.3	된장	soybean paste	0.36	94.2
18	달걀	egg	1.20	74.5	쇠고기	beef	0.30	94.5
19	배추김치	Kimchi	1.04	75.6	무	Radish	0.01	94.5
20	마늘	garlic	1.02	76.6				

dCollection @ jeju

Table 31. Major food source of Na : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	된장	soybean paste	24.04	24.0	간장	soy sauce	23.61	23.6
2	배추김치	Kimchi	19.48	43.5	배추김치	Kimchi	22.74	46.4
3	소금	salt	16.86	60.4	된장	soybean paste	14.92	61.3
4	간장	soy sauce	13.32	73.7	소금	salt	18.55	79.8
5	멸치	Large Anchovy	4.51	78.2	마늘장아찌	pickled garlic	4.08	83.9
6	분말조미료	seasoning powder	2.84	81.0	옥돔	sea bream	2.27	86.2
7	옥돔	sea bream	2.60	83.6	멸치	Large Anchovy	2.23	88.4
8	마늘장아찌	pickled garlic	1.83	85.5	나박김치	Na Bak kimchi	2.46	90.9
9	조기	yellow croaker	1.81	87.3	조기	yellow croaker	1.40	92.3
10	고추장	hot pepper sauce	1.64	88.9	고추장	hot pepper sauce	1.33	93.6
11	건미역	sea mustard	1.37	90.3	라면	Ra Myn	1.07	94.7
12	라면	Ra Myn	1.00	91.3	분말조미료	seasoning powder	0.92	95.6
13	나박김치	Na Bak kimchi	0.75	92.1	건미역	sea mustard	0.57	96.2
14	갈치	Hair tail	0.51	92.6	오징어	common squid,fresh	0.46	96.6
15	깍두기	sliced white redish kimchi	0.43	93.0	우동	noddle,boiled	0.30	96.9
16	무	Radish	0.43	93.4	파김치	welsh onion kimchi	0.20	97.1
17	오징어	common squid,fresh	0.36	93.8	돼지고기	pork	0.15	97.3
18	파김치	welsh onion kimchi	0.29	94.1	깍두기	sliced white redish kimchi	0.15	97.4
19	달걀	egg	0.23	94.3	갈치	Hair tail	0.06	97.5
20	우동	noddle,boiled	0.22	94.5	달걀	egg	0.03	97.5

dCollection @ jeju

Table 32. Major food source of K : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	9.19	9.2	간장	soy sauce	17.11	17.1
2	배추김치	Kimchi	9.18	18.4	배추김치	Kimchi	9.73	26.8
3	얼갈이	chinese cabbage	6.79	25.2	고구마	sweet potatoes	6.13	33.0
4	된장	soybean paste	4.77	29.9	된장	soybean paste	6.24	39.2
5	멸치	Large Anchovy	4.36	34.3	콩가루	soybean powder	5.79	45.0
6	건미역	sea mustard	2.88	37.2	검정콩	black soybeans	3.31	48.3
7	무	Radish	2.87	40.0	귤	citrus fruit	2.95	51.3
8	검정콩	black soybeans	2.82	42.9	팥	small red bean	2.80	54.1
9	귤	citrus fruit	2.80	45.7	돼지고기	pork	2.54	56.6
10	고구마	sweet potatoes	2.39	48.1	건미역	sea mustard	2.28	58.9
11	수박	water melon	2.31	50.4	쌀	rice	1.97	60.9
12	팥	small red bean	2.12	52.5	멸치	Large Anchovy	1.84	62.7
13	콩가루	soybean powder	1.99	54.5	수박	water melon	2.00	64.7
14	커피	coffee	1.97	56.4	갈치	Hair tail	1.80	66.5
15	돼지고기	pork	1.89	58.3	조기	yellow croaker	1.29	67.8
16	조기	yellow croaker	1.87	60.2	옥돔	sea bream	1.07	68.8
17	갈치	Hair tail	1.75	61.9	커피	coffee	0.53	69.4
18	오이	cucumber	1.68	63.6	무	Radish	0.42	69.8
19	간장	soy sauce	1.60	65.2	얼갈이	chinese cabbage	0.38	70.2
20	옥돔	sea bream	1.56	66.8	오이	cucumber	0.31	70.5

dCollection @ jeju

Table 33. Major food source of Zn : Absolute intake and between individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	41.54	41.5	굴	oyster	22.52	22.5
2	돼지고기	pork	9.59	51.1	쌀	rice	17.69	40.2
3	우무	ceylon moss	2.82	53.9	우무	ceylon moss	15.25	55.5
4	팥	small red bean	2.15	56.1	돼지고기	pork	13.91	69.4
5	옥돔	sea bream	2.03	58.1	쇠고기	beef	3.22	72.6
6	된장	soybean paste	1.93	60.1	팥	small red bean	2.62	75.2
7	쇠고기	beef	1.76	61.8	검정콩	black soybeans	2.25	77.5
8	검정콩	black soybeans	1.75	63.6	달걀	egg	1.11	78.6
9	굴	oyster	1.66	65.2	옥돔	sea bream	1.02	79.6
10	배추김치	Kimchi	1.51	66.7	콩가루	soybean powder	0.87	80.5
11	얼갈이	chinese cabbage	1.45	68.2	된장	soybean paste	0.80	81.3
12	멸치	Large Anchovy	1.44	69.6	귤	citrus fruit	0.43	81.7
13	콩가루	soybean powder	1.27	70.9	고등어	Mackerel	0.44	82.1
14	귤	citrus fruit	1.24	72.1	마른국수	Nodles,dried	0.41	82.5
15	마른국수	Nodles,dried	1.17	73.3	갈치	Hair tail	0.29	82.8
16	고등어	Mackerel	0.94	74.2	조기	yellow croaker	0.24	83.1
17	달걀	egg	0.89	75.1	건미역	sea mustard	0.16	83.2
18	갈치	Hair tail	0.75	75.9	멸치	Large Anchovy	0.15	83.4
19	조기	yellow croaker	0.73	76.6	얼갈이	chinese cabbage	0.11	83.5
20	건미역	sea mustard	0.72	77.3	배추김치	Kimchi	0.04	83.5

dCollection @ jeju

Table 34. Major food source of Vit A: Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	고춧가루	Red pepper powder	10.12	10.1	고춧가루	Red pepper powder	13.57	13.6
2	얼갈이	chinese cabbage	9.95	20.1	호박잎	pumpkin young leaves	11.33	24.9
3	배추김치	Kimchi	9.17	29.2	당근	carrot	6.20	31.1
4	호박잎	pumpkin young leaves	5.45	34.7	창란젓	salt-packed pollack tripe	6.03	37.1
5	수박	water melon	3.67	38.4	부추	Leek	5.51	42.6
6	당근	carrot	3.65	42.0	시금치	spinach	3.83	46.5
7	달걀	egg	3.07	45.1	고추장	hot pepper sauce	2.92	49.4
8	커피용크림	coffee whitner	3.05	48.1	상추	letture	2.41	51.8
9	고추장	hot pepper sauce	2.86	51.0	유채	Rape	1.77	53.6
10	부추	Leek	2.76	53.7	늙은호박	pumpkin mature	1.68	55.3
11	늙은호박	pumpkin mature	2.68	56.4	깻잎	perilla leaf	1.55	56.8
12	상추	letture	2.56	59.0	김	Laver	1.48	58.3
13	시금치	spinach	2.45	61.4	얼갈이	chinese cabbage	1.25	59.5
14	김	Laver	2.13	63.6	달걀	egg	0.97	60.5
15	풋마늘	green garlic	2.08	65.6	풋마늘	green garlic	0.95	61.5
16	깻잎	perilla leaf	1.86	67.5	수박	water melon	0.85	62.3
17	파	welsh onion	1.69	69.2	커피용크림	coffee whitner	0.49	62.8
18	오이	cucumber	1.52	70.7	배추김치	Kimchi	0.37	63.2
19	창란젓	salt-packed pollack tripe	1.52	72.2	파	welsh onion	0.28	63.4
20	유채	Rape	1.40	73.6	오이	cucumber	0.07	63.5

dCollection @ jeju

Table 35. Major food source of Vit B1: Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	22.70	22.7	개고기	Dog meat	43.98	44.0
2	돼지고기	pork	14.30	37.0	돼지고기	pork	20.07	64.0
3	귤	citrus fruit	5.02	42.0	귤	citrus fruit	3.67	67.7
4	배추김치	Kimchi	4.61	46.6	삼겹살	pork,belly	3.60	71.3
5	수박	water melon	2.84	49.5	마늘	garlic	3.10	74.4
6	라면	Ra Myn	2.49	52.0	라면	Ra Myn	2.64	77.1
7	보리	barley	2.43	54.4	쌀	rice	2.59	79.6
8	얼갈이	chinese cabbage	1.97	56.4	수박	water melon	2.24	81.9
9	갈치	Hair tail	1.80	58.2	검정콩	black soybean	1.94	83.8
10	검정콩	black soybean	1.72	59.9	고구마	sweet potatoes	1.05	84.9
11	고구마	sweet potatoes	1.48	61.4	마른국수	Nodles,dried	1.04	85.9
12	삼겹살	pork,belly	1.46	62.8	보리	barley	0.53	86.4
13	팥	small red bean	1.40	64.2	갈치	Hair tail	0.60	87.0
14	고등어	Mackerel	1.23	65.5	배추김치	Kimchi	0.47	87.5
15	개고기	Dog meat	1.21	66.7	팥	small red bean	0.41	87.9
16	마른국수	Nodles,dried	1.15	67.8	콩가루	soybean powder	0.30	88.2
17	마늘	garlic	1.05	68.9	고등어	Mackerel	0.27	88.5
18	콩가루	soybean powder	1.03	69.9	오이	cucumber	0.28	88.8
19	오이	cucumber	1.02	70.9	무	Radish	0.12	88.9
20	무	Radish	1.02	71.9				

dCollection @ jeju

Table 36. Major food source of Vit B2: Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	49.55	49.5	쌀	rice	35.16	35.2
2	돼지고기	pork	3.72	53.3	콩기름	soybean oil	8.16	43.3
3	된장	soybean paste	2.68	55.9	돼지고기	pork	6.89	50.2
4	소주	So Ju	1.86	57.8	설탕	sugar	4.01	54.2
5	설탕	sugar	1.81	59.6	소주	So Ju	3.42	57.6
6	고등어	Mackerel	1.75	61.4	고구마	sweet potatoes	3.18	60.8
7	조기	yellow croaker	1.61	63.0	마른국수	Noddles dried	2.80	63.6
8	마른국수	Noddles dried	1.57	64.5	라면	Ra Myn	2.98	66.6
9	갈치	Hair tail	1.50	66.0	검정콩	black soybeans	2.32	68.9
10	고구마	sweet potatoes	1.44	67.5	고등어	Mackerel	1.79	70.7
11	검정콩	black soybeans	1.31	68.8	조기	yellow croaker	1.34	72.1
12	보리	barley	1.31	70.1	갈치	Hair tail	1.18	73.2
13	콩기름	soybean oil	1.25	71.3	보리	barley	1.23	74.5
14	옥돔	sea bream	1.23	72.6	수박	water melon	0.82	75.3
15	수박	water melon	1.11	73.7	옥돔	sea bream	0.87	76.2
16	라면	Ra Myn	1.09	74.8	귤	citrus fruit	0.78	76.9
17	멸치	large Anchovy	1.07	75.8	된장	soybean paste	0.56	77.5
18	귤	citrus fruit	1.00	76.9	멸치	large Anchovy	0.07	77.6
19	커피용크림	coffee whitner	0.91	77.8	배추김치	kimchi	0.05	77.6
20	배추김치	kimchi	0.87	78.6	커피용크림	coffee whitner	0.04	77.7

dCollection @ jeju

Table 37. Major food source of Vit B6: Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	12.63	12.6	마늘	garlic	35.16	35.2
2	돼지고기	pork	8.25	20.9	조기	yellow croaker	8.16	43.3
3	배추김치	kimchi	5.80	26.7	돼지고기	pork	6.89	50.2
4	얼갈이	chinese cabbage	4.95	31.6	마늘장아찌	pickled garlic	4.01	54.2
5	조기	yellow croaker	4.52	36.2	옥돔	sea bream	3.42	57.6
6	옥돔	sea bream	4.29	40.4	콩나물	soybean spront	3.18	60.8
7	설탕	sugar	3.37	43.8	설탕	sugar	2.80	63.6
8	콩나물	soybean spront	3.31	47.1	된장	soybean paste	2.98	66.6
9	수박	water melon	3.14	50.3	고구마	sweet potatoes	2.32	68.9
10	된장	soybean paste	2.97	53.2	수박	water melon	1.79	70.7
11	마늘	garlic	2.54	55.8	배추김치	kimchi	1.34	72.1
12	고구마	sweet potatoes	2.50	58.3	고추장	hot pepper sauce	1.18	73.2
13	멸치	large Anchovy	2.16	60.4	검정콩	black soybeans	1.23	74.5
14	갈치	Hair tail	1.98	62.4	풋마늘	green garlic	0.82	75.3
15	마늘장아찌	pickled garlic	1.76	64.2	갈치	Hair tail	0.87	76.2
16	보리	barley	1.60	65.8	쌀	rice	0.78	76.9
17	고추장	hot pepper sauce	1.53	67.3	멸치	large Anchovy	0.56	77.5
18	풋마늘	green garlic	1.43	68.7	고등어	Mackerel	0.07	77.6
19	검정콩	black soybeans	1.43	70.2	보리	barley	0.05	77.6
20	고등어	Mackerel	1.39	71.6	얼갈이	chinese cabbage	0.04	77.7

dCollection @ jeju

Table 38. Major food source of Niacin : Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	쌀	rice	23.14	23.1	고추가루	Red pepper powder	24.35	24.4
2	돼지고기	pork	8.66	31.8	쌀	rice	9.71	34.1
3	고등어	Mackerel	5.64	37.4	고등어	Mackerel	8.25	42.3
4	멸치	large Anchovy	5.56	43.0	돼지고기	pork	8.99	51.3
5	배추김치	kimchi	4.52	47.5	닭고기	chicken	5.19	56.5
6	갈치	Hair tail	3.73	51.2	멸치	large Anchovy	4.87	61.4
7	얼갈이	chinese cabbage	3.38	54.6	쇠고기	korean cattle	4.61	66.0
8	된장	soybean paste	3.18	57.8	갈치	Hair tail	3.88	69.9
9	쇠고기	korean cattle	2.18	60.0	전갱이	Horse mackerel	2.53	72.4
10	전갱이	Horse mackerel	1.82	61.8	간장	soy sauce	1.54	73.9
11	커피	coffee	1.81	63.6	자리돔	sea bream	1.31	75.3
12	옥돔	sea bream	1.77	65.4	흑미	Rice,black	1.01	76.3
13	조기	yellow croaker	1.30	66.7	옥돔	sea bream	1.00	77.3
14	닭고기	chicken	1.28	68.0	배추김치	kimchi	0.81	78.1
15	고추가루	Red pepper powder	1.26	69.2	된장	soybean paste	0.72	78.8
16	흑미	Rice,black	1.22	70.5	조기	yellow croaker	0.36	79.1
17	자리돔	sea bream	1.07	71.5	귤	citrus fruit	0.25	79.4
18	무	Radish	0.99	72.5	커피	coffee	0.16	79.6
19	귤	citrus fruit	0.92	73.4				
20	간장	soy sauce	0.88	74.3				

dCollection @ jeju

Table 39. Major food source of Vit C : Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	귤	citrus fruit	21.12	21.1	귤	citrus fruit	44.75	44.8
2	얼갈이	chinese cabbage	14.72	35.8	단감	persimmon,hard	21.82	66.6
3	배추김치	kimchi	10.05	45.9	유채	Rape	2.74	69.3
4	단감	persimmon,hard	7.96	53.8	얼갈이	chinese cabbage	2.45	71.8
5	무	Radish	4.74	58.6	풋고추	an unripe green pepper	2.44	74.2
6	배추	korean cabbage	3.28	61.9	풋마늘	green garlic	2.44	76.7
7	수박	water melon	3.19	65.0	배추	korean cabbage	1.98	78.6
8	고구마	sweet potatoes	2.99	68.0	수박	water melon	1.81	80.4
9	풋고추	an unripe green pepper	2.90	70.9	고구마	sweet potatoes	1.74	82.2
10	오이	cucumber	2.38	73.3	감자	potatoe	1.47	83.7
11	풋마늘	green garlic	2.25	75.6	배추김치	kimchi	1.47	85.1
12	유채	Rape	1.31	76.9	오렌지쥬스	Orange juice	1.18	86.3
13	호박잎	pumpkin young leaves	1.28	78.2	무	Radish	0.92	87.2
14	감자	potatoe	1.27	79.4	호박잎	pumpkin young leaves	0.99	88.2
15	늙은호박	pumpkin mature	1.26	80.7	애호박	pumpkin immature	0.66	88.9
16	파	welsh onion	1.16	81.9	시금치	spinach	0.63	89.5
17	오렌지쥬스	Orange juice	1.08	82.9	오이	cucumber	0.53	90.0
18	연시감	persimmon soft	1.04	84.0	늙은 호박	pumpkin mature	0.54	90.6
19	애호박	pumpkin immature	0.92	84.9	파	welsh onion	0.56	91.1
20	시금치	spinach	0.91	85.8	연시감	persimmon soft	0.53	91.7

dCollection @ jeju

Table 40. Major food source of Folate : Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	배추김치	kimchi	14.42	14.4	브로콜리	Broccoil	16.83	16.8
2	얼갈이	chinese cabbage	12.32	26.7	팥	small red bean	14.14	31.0
3	팥	small red bean	6.04	32.8	배추김치	kimchi	6.94	37.9
4	건미역	sea mustard	4.98	37.8	고구마	sweet potatoes	6.32	44.2
5	고구마	sweet potatoes	3.81	41.6	수박	water melon	5.54	49.8
6	수박	water melon	3.66	45.2	검정콩	black soybeans	4.16	53.9
7	된장	soybean paste	3.60	48.8	된장	soybean paste	3.51	57.4
8	쌀	rice	3.36	52.2	콩가루	soybean power	3.43	60.9
9	검정콩	black soybeans	2.73	54.9	분말조미료	seasoning powder	3.50	64.4
10	콩가루	soybean power	2.44	57.4	건미역	sea mustard	2.15	66.5
11	배추	korean cabbae	2.35	59.7	조기	yellow croaker	1.53	68.1
12	조기	yellow croaker	1.83	61.5	상추	letture	1.25	69.3
13	늙은호박	pumpkin mature	1.80	63.4	우무	ceylon moss	1.25	70.6
14	분말조미료	seasoning powder	1.52	64.9	배추	korean cabbae	1.03	71.6
15	호박잎	pumpkin young leaves	1.34	66.2	늙은호박	pumpkin mature	0.97	72.5
16	김	Laver	1.26	67.5	얼갈이	chinese cabbage	1.23	73.8
17	브로콜리	Broccoil	1.20	68.7	호박잎	pumpkin young leaves	1.54	75.3
18	보리	barley	1.16	69.8	김	Laver	1.07	76.4
19	우무	ceylon moss	1.12	71.0	보리	barley	0.28	76.7
20	상추	letture	1.10	72.1	쌀	rice	0.04	76.7

dCollection @ jeju

Table 41. Major food source of Vit E : Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	콩기름	soybean oil	25.91	25.9	콩기름	soybean oil	69.28	69.3
2	쌀	rice	10.19	36.1	참기름	sesame oil	5.17	74.5
3	멸치	large Anchovy	3.89	40.0	조기	yellow croaker	2.91	77.4
4	참기름	sesame oil	3.75	43.7	고사리	Bracken	1.44	78.8
5	조기	yellow croaker	3.36	47.1	된장	soybean paste	1.33	80.1
6	된장	soybean paste	3.24	50.3	고구마	sweet potatoes	1.16	81.3
7	옥돔	sea bream	3.11	53.5	늙은호박	pumpkin mature	1.00	82.3
8	고구마	sweet potatoes	2.19	55.6	옥돔	sea bream	0.93	83.2
9	갈치	Hair tail	2.02	57.7	무	Radish	0.78	84.0
10	고등어	Mackerel	1.72	59.4	고등어	Mackerel	0.50	84.5
11	무	Radish	1.51	60.9	콩가루	soybean power	0.44	84.9
12	고사리	Bracken	1.49	62.4	갈치	Hair tail	0.45	85.4
13	오이	cucumber	1.43	63.8	쌀	rice	0.33	85.7
14	콩가루	soybean power	1.40	65.2	수박	water melon	0.28	86.0
15	늙은호박	pumpkin mature	1.32	66.5	돼지고기	pork	0.30	86.3
16	귤	citrus fruit	1.13	67.7	달걀	egg	0.25	86.6
17	배추김치	kimchi	1.03	68.7	멸치	large Anchovy	0.24	86.8
18	돼지고기	pork	0.97	69.7	오이	cucumber	0.17	87.0
19	수박	water melon	0.95	70.6	귤	citrus fruit	0.17	87.1
20	달걀	egg	0.95	71.6				

dCollection @ jeju

Table 42. Major food source of Cholesterol : Absolute intake and between Individual variation (n=186)

Rank	Major food source absolute intake				Major food source of between individual variation			
	Food item		percentage (%)	comulative of percentage (%)	Food item		R2	comulative of R2
	korean food name	English food name			korean food name	English food name		
1	달걀	egg	19.74	19.7	달걀	egg	39.24	39.2
2	멸치	large Anchovy	15.70	35.4	조기	yellow croaker	22.02	61.3
3	조기	yellow croaker	12.65	48.1	멸치	large Anchovy	7.95	69.2
4	돼지고기	pork	9.83	57.9	갈치	Hair tail	3.93	73.1
5	갈치	Hair tail	7.26	65.2	오징어	common squid,fresh	3.17	76.3
6	옥돔	sea bream	6.75	71.9	옥돔	sea bream	3.04	79.3
7	고등어	Mackerel	4.43	76.3	돼지고기	pork	2.88	82.2
8	커피용크림	coffee whitner	2.47	78.8	고등어	Mackerel	2.57	84.8
9	오징어	common squid,fresh	1.98	80.8	건오징어	common squid,dried	2.52	87.3
10	전갱이	Horse mackerel	1.93	82.7	자리돔	sea bream	1.29	88.6
11	성게	sea urchin	1.80	84.5	성게	sea urchin	1.22	89.8
12	쇠고기	korean cattle	1.55	86.1	전갱이	Horse mackerel	1.09	90.9
13	자리돔	sea bream	1.35	87.4	카스테라	sponge cake	1.03	92.0
14	닭고기	chicken	1.10	88.5	쇠고기	korean cattle	0.94	92.9
15	동태	Alaska pallack,frozen	0.99	89.5	닭고기	chicken	0.76	93.7
16	명태	Alaska pallack,dried	0.94	90.4	동태	Alaska pallack,frozen	0.61	94.3
17	건오징어	common squid,dried	0.86	91.3	명태	Alaska pallack,dried	0.55	94.8
18	삼치	spanish mackerel	0.72	92.0	삼치	spanish mackerel	0.51	95.3
19	보리차	barley tea	0.64	92.7	보리차	barley tea	0.17	95.5
20	카스테라	sponge cake	0.63	93.3	커피용크림	coffee whitner	0.16	95.7

dCollection @ jeju

2) 영양소 섭취량의 설명에 필요한 식품의 수

섭취량의 개인내 변이에서 본 바와 같이 개인의 일상 섭취량을 정확하게 추정하기 위해서는 오랜 동안의 조사일수를 필요로 하였다. 그러나 오랜 동안의 조사를 하기에는 현실적으로 어려움이 많기 때문에 역학조사에서는 최소한의 시간과 비용으로 특정 영양소의 섭취량을 조사하기 위한 식이조사 도구를 개발하는데 많은 관심을 기울여 왔다. 흔히 식품섭취빈도조사나 식사력 조사법을 이용하게 되는데, 이 때 조사결과의 신뢰성을 증가시키기 위하여 질문지에 수록할 식품의 종류를 선정하는 것이 매우 중요한 과제가 된다.[37)70)71)]

식품목록 작성시에는 관심 영양소가 무엇인지 또 연구목적이 무엇인지를 고려해야 한다. 즉 조사목적이 집단의 총 섭취량을 평가하는데 있다면 해당 영양소의 섭취에 가장 많이 기여하는 식품, 즉 주요 급원식품을 중심으로 조사되어야 하지만, 영양과 질병과의 상관성 연구에서 흔히 이용되는 것처럼 특정 영양소의 개인간 섭취량의 차이를 보는 것이라면 절대적 섭취량에 기여하는 식품보다는 해당 영양소의 개인간 섭취량의 차이에 가장 크게 영향을 미치는 식품 즉 주요 변이식품을 중심으로 설문지가 작성되어야 할 것이다. 본 연구의 영양소별 주요 급원식품과 주요 변이식품에 관한 자료가 이를 위한 자료로 이용될 수 있다.

Table 43은 영양소별로 일정한 수의 상위식품으로 설명할 수 있는 총 섭취량에 대한 공급비율과 개인간 분산의 설명정도를 제시한 것이다.

집단의 총 섭취량에 대한 정보를 보면, 상위 5가지 주요 급원식품의 섭취량을 조사할 경우에 모든 영양소 섭취량의 34%이상의 정보를 얻을 수 있었다.

탄수화물과 나트륨의 경우는 5가지 식품만을 조사하더라도 74%이상의 섭취량을 설명할 수 있었으나, 지방, 식이섬유, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 비타민 A, B1, B2, B6, 나이아신, 엽산, 비타민 E등은 50%이하만을 설명할 수 있었다. 10가지 식품을 조사할 경우는 칼륨과 비타민 B2가 50%이하를 설명할 수 있었고, 탄수화물, 회분, 나트륨, 비타민 C, 콜레스테롤이 70%이상을 설명할 수 있었다. 또한 총 섭취량에 대해서 20가지의 식품을 조사할 경우라야 모든 영양소에서 60%이상의 정보를 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

상위 몇 가지 주요 식품으로 설명 가능한 개인간 분산의 설명정도는 비타민 B6

Collection @ jeju

를 제외한 모든 영양소에서 상위 5가지 주요 변이식품으로부터 40%이상의 정보를 얻을 수 있었다. 설명정도는 영양소에 따라서 많은 차이를 나타냈는데, 단백질과 회분은 5가지 식품만으로도 개인간 섭취량의 차이를 90%이상 설명할 수 있는데 반해 식이섬유, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B6, 엽산은 50%이하로서 상대적으로 설명력이 낮은 군으로 조사되었다. 단백질의 경우 5개 식품만으로 총 섭취량에 대한 설명정도는 58.9%만을 설명할 수 있었으나, 개인간 분산은 91.2%를 설명할 수 있었고, 철분은 5개 식품으로 총 섭취량의 42.4%, 개인간 분산은 84.7%를 설명할 수 있었다. 따라서 단백질과 철분의 경우는 개인간 섭취량의 차이를 설명할 경우에 적은 수의 식품만으로도 가능하지만 총 섭취량에 대한 설명을 위해서는 비교적 많은 수의 식품이 필요한 것으로 나타났다. 단백질과 철분외에도 총 섭취량에 대한 설명정도는 낮지만 개인간 분산에 대한 설명정도는 비교적 높은 영양소로 비타민 B1, 비타민 B2, 비타민 E등으로 조사되었다.

그러나 비타민 B6의 경우는 5개 식품으로 총 섭취량에 대한 설명정도도 36.2%로 낮고, 개인간 분산에 대한 설명도 39.6%로 모두 낮아서 개인간 섭취량 차이나 총 섭취량에 대한 설명 모두 많은 수의 식품을 통해서만 가능한 영양소로 조사되었다.

또한 총 섭취량에 대한 설명정도나 개인간 분산에 대한 설명정도 모두 식품목록의 수가 많아질수록 증가함을 알 수 있었다. 즉 총 섭취량에 대한 20개 식품목록으로는 64.6~94.5%로 설명이 가능함을 알 수 있었고. 개인간 분산에 대한 설명정도는 63.5~98.0%까지 설명이 가능하였다.

dCollection @ jeju

Table 43. Percentage of total nutrient intake and between-person variance by 5, 10 or 20 top contributing foods

Nutrients	Total intake(%)			Between-person variance (R^2)		
	5 foods	10 foods	20 foods	5 foods	10 foods	20 foods
Energy(kcal)	59.6	67.5	78.6	57.6	70.7	77.7
Protein(g)	58.9	67.2	79.5	91.2	94.2	95.9
Fat(g)	39.0	59.0	80.5	63.2	79.3	88.4
Carbohydrate(g)	74.4	81.2	87.1	69.7	78.2	82.8
D. Fiber(g)	37.4	52.9	72.1	45.6	67.1	77.0
Ash(g)	66.7	79.7	87.7	97.1	97.8	98.0
Ca(mg)	47.2	60.0	74.2	57.6	70.9	80.5
P(mg)	42.3	58.6	72.3	50.4	65.3	78.4
Fe(mg)	42.4	60.0	76.6	84.7	90.1	94.5
Na(mg)	78.2	88.9	94.5	83.9	93.6	97.5
K(mg)	34.3	48.1	66.8	45.0	58.9	70.5
Zn(mg)	58.1	66.7	77.3	72.6	80.5	83.5
Vit A(RE)	38.4	53.7	73.6	42.6	55.3	63.5
Vit B1(mg)	49.5	59.9	71.9	74.4	84.9	88.9
Vit B2(mg)	37.6	48.2	64.6	74.1	83.5	88.4
Vit B6(mg)	36.2	53.2	71.6	39.6	56.2	64.8
Niacin(mg)	47.5	61.8	74.3	56.5	72.4	79.6
Vit C(mg)	58.6	73.3	85.8	74.2	83.7	91.7
Folate(㎍)	41.6	57.4	72.1	49.8	68.1	76.7
Vit E(mg)	47.1	59.4	71.6	78.8	84.9	87.1
Cholesterol(㎎)	65.2	82.7	93.3	76.3	89.8	95.7

dCollection @ jeju

Ⅴ. 고 찰

1. 조사대상자의 영양소 섭취실태

1) 조사대상자의 영양소 섭취량

전체 조사대상자에서 열량이 1377.9㎉로 남자노인 1568.6㎉, 여자노인 1246.1㎉로 조사되어, 도시 지역에 거주하는 노인의 영양 상태에 관한 연구[41]에서 남자노인 1733㎉, 여자노인 1443㎉보다 낮은 수치를 나타냈으며, 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9]의 열량섭취량 남자노인 1222.8㎉, 여자노인 1047.0㎉보다는 높은 수치를 나타냈고, 경남 남해의 85세 이상 영양 조사[44]에서의 남자노인 1501.2㎉, 여자노인 1593.8㎉과의 비교에서는 남자노인은 본 조사와 거의 비슷한 수치를 보였고 여자노인은 본조사가 약간 낮은 수치를 나타냈다. 또한 65세 이상 울산시 노인[45]의 열량 섭취량 남자노인 1708.0㎉, 여자노인 1565.2㎉와 비교해 볼 때 남녀노인 모두 본 조사의 수치가 더 낮게 나타났다. 열량 1,000㎉보정 전에는 모든 영양소에서 남녀 노인간에 유의적인 차이가 있었는데, 열량 1,000㎉보정 후에는 유일하게 탄수화물만이 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 그리고 열량 보정 후 남녀 노인간 동일한 조건에서 영양소 섭취율을 보았을 때 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 칼륨, 비타민 C, 엽산에서 여자노인이 남자노인보다 오히려 섭취량이 더 많은 것으로 나타났다.

한국인 영양섭취기준(2005)[35]을 근거로 열량은 EER(필요추정량) 2,000㎉에 총 조사대상자는 78.1%, 남자노인 78.4%, 여자노인 77.9%로 남녀노인 모두 열량 섭취에 있어서 EER 기준이하로 섭취하고 있음을 알 수 있었고, 남녀간의 유의적인 차이는 없었다. 이는 도시지역에 거주하는 노인[41] 남녀 각각 85.4%, 87%보다도 적게 섭취하는 것으로 나타났고, 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9] 남녀 각각 67.9%, 65.4%보다는 많게 섭취하는 것으로 조사되었다. 단백질은 남자노인 65.4g, 130.8% of RI, 여자노인 48.9g으로 108.7% of RI로 권장섭취량보다 훨씬 섭취가 많았는데, 이는 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9]의 남자노인 45.1g,

dCollection @ jeju

64.4% of RDA, 여자노인 35.9g, 59.8% of RDA보다 거의 2배 이상을 섭취하고 있고, 도시 지역에 거주하는 노인의 영양 상태에 관한 연구[41]의 남자노인 67.7g, 90.3% of RDA, 여자노인 52.5g, 80.8% of RDA보다도 높은 섭취량을 나타냈다. 단백질 섭취량에서 높은 수치를 보인 것은 지역적으로 바닷가에 접해 있어 갈치, 고등어, 전갱이, 자리등의 생선류의 섭취가 많은 것과 된장국의 섭취율이 높은것과 연관성이 있다. 이는 된장국을 끓일 때 국멸치의 섭취가 높은 것에 기인한다고 볼 수 있겠다.

비타민 C, 비타민 B6, 인, 나트륨, 철분도 기준치를 훨씬 상회하는 결과를 나타냈는데 특히 나트륨이 섭취기준량인 1200mg을 훨씬 넘어서는 4499.9g(남자노인)으로 기준치에 3.7배를 더 초과해서 섭취하는 것으로 나타났고, 여자노인은 3499.8mg으로 기준치에 2.9배 이상 섭취하는 것으로 조사되어 나트륨의 과잉섭취가 심각한 것으로 나타났다. 이는 젓갈류나 된장, 고추장등의 장류의 섭취가 많은 것과 연관성이 클 것으로 사료된다.

칼슘의 섭취에 있어서는 남자노인 443.1mg 63.3% of RI, 여자노인 370.4mg 46.3% of RI로 도시 지역에 거주하는 노인의 영양 상태에 관한 연구[41]의 남자노인 469.3g, 78.2% of RDA, 여자노인 523.7mg 87.3% of RDA와 비교했을 때 남자노인의 경우는 본 조사가 약간 낮았고, 여자노인의 경우는 41%의 비교치를 나타내서 본 조사가 훨씬 적게 섭취하는 것으로 조사되었다. 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9]의 남자노인 312.2mg 44.6% of RDA, 여자노인 266.9mg 38.1% of RDA와 비교해서는 본 조사가 남녀 모두 높은 섭취율을 나타냈다. 영양소 섭취량의 권장섭취량에 대한 섭취수준을 비교했을 경우 비타민 B2와 칼륨을 제외하고는 섭취량이 권장섭취량을 대부분 50%를 상회하는 결과를 나타냈는데, 비타민 C가 권장섭취량의 92.8%, 비타민 B6가 117.8%, 인이 115.8%, 나트륨이 325.7%, 철분이 108.5%, 아연이 91.1%로 높은 수치를 나타낸 반면, 비타민 B2가 48.0%, 엽산이 52.8%, 비타민 A가 54.3%, 칼슘이 53.3%등으로 권장섭취량에 대해 낮은 섭취율을 보였다. 그리고 남자노인에 비해서 여자노인의 권장섭취량 비율은 더욱 낮게 조사되었는데 비타민 B2가 남자노인 50.7%, 여자노인 46.2%로 남자노인이 조금 높게 나타났다. 비타민 A는 남자노인이 59.2%, 여자노인 50.9%로 조사되었고, 칼슘은 남자노인이 63.3%, 여자노인이 46.3%, 인은 남자노인

dCollection @ jeju

135.8%, 여자노인 102.0%, 철분은 남자노인 115.8%, 여자노인 103.4%로 나타나 영양소 섭취량에 있어서 남자노인이 여자노인에 비해 더 충분한 영양소 섭취가 이루어지고 있음을 알 수 있었다.

이는 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9]에서와 유사한 결과로 노인의 영양상태에 관한 연구결과에서 공통적으로 나타나는 것으로써 칼슘, 비타민 A, 철분, 비타민 B2등이 권장량에 대해 섭취부족으로 나타나 노인영양의 문제점으로 재차 확인할 수 있었다. 또한 아연, Vit B2의 EAR, 식이섬유의 AI, 열량의 EER을 제외한 모든 영양소의 EAR, RI, AI에서 남자 노인과 여자 노인간에 유의적인 차이가 있었고, 영양소 섭취량 또한 남자노인이 여자노인에 비해 훨씬 많은 양을 섭취하고 있는 것으로 조사되었다.

2) 계절에 따른 영양소 섭취량 비교

식이조사시 조사 계절의 선정이 결과에 영향을 미칠 수 있으므로, 계절간의 섭취량에 차이가 있는지를 분석하였다.

전체 조사대상자에서는 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 나이아신, 비타민 C, 콜레스테롤이 각 계절별 유의적인 차이를 나타냈다. 단백질의 경우 가을에 섭취량이 가장 높았고 지방과 탄수화물은 겨울의 섭취량이 가장 높았다. 칼슘은 봄과 겨울의 섭취양상이 비슷하고 가을에 섭취량이 가장 높은 것으로 나타났으며, 인은 가을에 가장 높은 섭취량을 보였다. 비타민 A는 여름에 가장 섭취량이 높았고, 비타민 C는 겨울에 가장 큰 섭취량을 나타냈다. 전반적인 영양소 섭취량에서 total은 가을철에 영양소 섭취량이 가장 높은 것으로 조사되었는데, 남자노인의 경우는 total과 마찬가지로 각 영양소별로 가을의 섭취량이 가장 높은 반면 여자노인의 경우는 각 계절별 고른 섭취양상을 보이긴 했지만 그래도 겨울철의 영양소 섭취가 가장 높은 것으로 조사되어 남자노인과는 다른 양상을 나타냈다.

남녀별로 구분했을 때 남자노인의 경우 뚜렷하게 각 계절별 유의적인 차이를 보인 영양소는 칼슘과 비타민 C였는데 칼슘의 경우는 봄과 겨울의 섭취양상이 비슷하게 나타났고, 가을의 섭취량이 가장 높았으며, 비타민 C에서는 봄과 여름, 가을과 겨울이 비슷했고 가을의 섭취량이 가장 높게 나타났다.

dCollection @ jeju

여자노인의 경우는 남자노인과 약간 다른 양상을 보였는데, 열량, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤에서 각 계절간 유의적인 차이(***P<0.001)가 있는 것으로 나타났다. 열량에서는 봄과 여름, 가을, 겨울의 섭취량 차이가 있었고, 탄수화물에서는 봄과 가을, 여름과 겨울이 유의적인 차이를 나타냈으며, 인과 칼륨의 경우는 봄과 여름, 가을과 겨울에 유의적인 차이가 있는 것으로 조사 되었다. 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤에서도 각 계절간에 유의적인 차이를 나타내어 남자노인보다 여자노인이 식이섭취에서 계절의 영향을 더 많이 받는 것으로 조사되었다.

임화재, 윤진숙(1997)[45]과 송윤주와 백희영(1998)[46]의 연구에서 전반적인 영양소 섭취량이 가을에 높게 나타났는데 본 연구결과와 비슷한 양상을 나타냈고, 권은실(2005)[47]의 연구에서 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철분 비타민 B1, 조섬유, 콜레스테롤이 계절에 따른 섭취량의 차이가 나타나지 않았다고 했는데 본 연구결과와 비교하면 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 콜레스테롤은 본 연구결과 계절간 유의성이 있는 것으로 조사되어 약간 다른 양상을 나타냈고, 비타민 A, 비타민 C는 계절간 유의성이 나타나 본 조사와 같은 결과를 보였다. 또한 본 연구결과 비타민 A의 섭취량이 여름에 414.6RE로 가장 높았는데 Ziegler등(1987)[28]의 연구에서 베타카로틴의 섭취량이 가을과 겨울에 비해 봄과 여름에 약 1.5배가 높았다는 연구 보고가 있고, Xiao(2002)[30]등은 가을에 비해 봄에 당근과 시금치의 섭취량이 유의하게 많다고 보고하여 본 조사결과와는 다른 양상을 보였다. 남녀노인별로 구분해서 보면 본 연구에서는 남자노인의 경우는 비타민 A과 비타민 C를 제외하고는 모든 영양소의 섭취량이 다른 계절에 비해 가을철에 높았는데 이는 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9]의 남자노인에서 비타민 A와 콜레스테롤을 제외한 모든 영양소가 겨울철에 유의하게 높았다는 결과와는 다른 양상을 보였고, 본 조사에서는 여자노인의 탄수화물, 회분, 비타민 A, 비타민 E의 섭취량은 여름철에 높았고, 나트륨, 비타민 B6는 봄에 섭취량이 높았으며, 단백질, 칼슘, 콜레스테롤은 가을에 높았고, 비타민 B1과 B2는 여름과 겨울철의 섭취량이 같았으며, 이외의 영양소들은 겨울철에 섭취량이 높았는데 이는 경북 성주지역 85세 이상 장수노인[9]에서 여자노인의 비타민 A와 콜레스테롤을 제외한 모든 영양소의 섭취량이 겨울철에 유의하게 높았다는 결과와는 다른 양

dCollection @ jeju

상을 나타냈다. 이상의 결과 조사대상자 total의 영양소 섭취량이 대부분 가을철에 높게 나타난 것은 연천 지역 성인의 계절별 영양소 및 식품 섭취를 비교한 연구[46]에서 가을철에 영양소 섭취량이 유의적으로 높았다는 결과와는 비슷한 양상을 나타냈고, 농촌여성을 대상으로 농한기, 농번기, 추수기에 조사를 한 연구[45]와는 다른 양상을 나타냈다.

계절적 요인이 식이 섭취에 미치는 영향은 사회 경제적 상태나 나라에 따른 인구 집단의 특성에 의해서도 영향을 받는다[10]고 한다. 또한 저개발국에서는 열량 섭취에 있어서 뚜렷한 계절적 영향이 있으나[48][49] 산업화된 나라에서는 그 영향이 적은 것으로 보고[50]되기도 한다. 그러나 비타민 A, C, 철분과 같은 영양소의 섭취량은 산업화된 나라와 산업화가 덜된 나라 모두에서 계절적 차이를 보인 것으로 보고 된 바 있다.[50]

이상의 결과들로 볼 때 만약 한 계절에 조사된 자료만으로 평상시의 영양소 섭취량을 추정할 경우 영양소의 섭취량을 계절 및 영양소에 따라 과다 또는 과소 추정할 수 있게 되므로[47] 영양소 섭취량 조사시 각 계절간 조사일을 고루 안배하여 영양소 섭취량을 조사해야 할 것으로 사료된다.

3) 주중, 주말에 따른 영양소 섭취량 비교

식이조사시 조사요일의 선정이 결과에 영향을 미칠 수 있으므로, 주중과 주말간의 영양소 섭취량에 차이가 있는지 알아보았다. 전체 조사대상자의 주중 주말간 영양소 섭취량을 비교해보면 본 조사에서는 열량, 단백질, 지방, 회분, 인, 나트륨, 나이아신, 콜레스테롤이 주중에 비해 주말의 섭취량이 높게 나타났는데 이는 권은실(2005)[47]의 연구에서 열량, 단백질, 지방, 비타민 B1, 나이아신의 섭취량이 주중에 비해 주말이 높았다는 결과와 비슷했고, 정해랑(1993)[51]의 연구에서 열량, 단백질, 지방, 식이섬유, 인, 비타민 B1, 나이아신, 비타민 C의 섭취가 주중보다 주말의 섭취량이 높았다는 결과와도 비슷한 양상을 보여 주중보다 주말의 영양소 섭취량이 보편적으로 많음을 알 수 있었다.

남녀별로 보면 남자노인은 모든 영양소에서 주중과 주말간에 영양소 섭취량의 차이가 유의하지 않았던 반면, 여자노인은 식이섬유, 비타민 C, 엽산에서 주중의 섭취량이 주말보다 유의적으로 높게 나타났고, 단백질과 콜레스테롤은 주말의 섭

dCollection @ jeju

취량이 주중보다 유의적으로 높게 나타났다. 이는 권은실(2005)[47]의 연구에서 남자의 모든 영양소 섭취량이 주중과 주말간 유의적이지 않았다는 결과와 일치함을 보였고, 여자인 경우는 단백질, 지방, 비타민 B1, 나이아신, 콜레스테롤의 섭취가 주중에 비해 주말이 유의하게 높게 나타났다는 결과와 비교할 때 단백질과 콜레스테롤은 같은 결과를 나타냈고 나머지 영양소는 본 결과와 약간 다른 양상을 보였다.

또한 선행 연구들 Basiotis등(1989)[31], Beaton등(1979)[15], Maisey등(1995)[32], McGee등(1982)[12]에서 조사요일에 따른 영향이 대부분 남자보다 여자에게서 뚜렷하다는 것과는 비슷한 결과를 보였지만, 주중에 비해 주말의 섭취량이 높은 것으로 보고된 것과는 반대로 본 조사결과 주중과 주말의 섭취량이 비슷한 것과는 대조적인 결과를 나타냈다. 또한 Beaton등(1979)[15]의 연구에서는 여자의 경우 주말효과가 유의적으로 나타나 일요일의 섭취량이 주중의 섭취량보다 높았으며, 29명의 성인을 대상으로 365일 동안의 영양소 섭취량을 분석한 자료 Basiotis등(1989)[31]에서도 주중의 에너지 섭취량에 비해 주말의 섭취량이 유의적으로 높았는데 이는 주말이 주중에 비해 하루 일과가 느슨해지고 식품섭취를 할 기회가 더 많아지며 활동량이 증가했기 때문일 것으로 추정하였다. 그러나 Todd등(1983)[38]은 기숙사 또는 학교 근처에 거주하는 18명의 남자 신학생을 대상으로 30일간 섭취량을 조사한 바에 의하면, 열량 섭취량은 주중과 주말에 유의적인 차이가 없었으며 단백질은 주말의 섭취량이 주중에 비해 오히려 유의하게 적은 양을 섭취하였다고 보고한 바도 있는데 이러한 결과는 일요일에 식당이 문을 닫고 조사대상자들의 교회활동 등에 의해 식사형태가 주중과 달라지기 때문이라고 하였다. 요일효과에 대해서 McGee등[12]은 에너지와 지방을 제외한 영양소 섭취량에 유의적인 차이를 보이지만 그 외 각 요일간에는 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 보고하고 있으며, 지방 섭취량은 요일간 차이가 유의적이지 않은 것으로 보고하고 있다. 또한 김지영(2001)[52]의 초등학생의 영양섭취실태와 채홍자등(2008)[69]의 서울 일부지역 남자 고등학생의 주중과 주말의 식품 및 영양소 섭취에 관한 연구에서는 주중의 모든 영양소 섭취량이 주말보다 높게 나타나기도 하였다. 본 연구결과 열량 보정 전에는 주중과 주말간 약간의 유의적인 차이가 있던 영양소들 즉 식이섬유, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤등이 열량 보정 후는 주중

dCollection @ jeju

과 주말간 뚜렷한 유의차(***P<0.001)가 나타났다. 또한 단백질, 나이아신, 콜레스테롤등은 주말이 유의적으로 더 높게 나타났고, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 철분, 칼륨, 비타민 C, 엽산, 비타민 E는 주중이 더 유의적으로 높게 나타났다.

이는 권은실(2005)[47]의 연구에서 열량 보정 후 탄수화물과 칼슘이 유의적으로 주중이 높게 나타난 것과 일치하는 결과를 보였다.

남녀별로 보면, 남자노인에서 열량 보정 전에는 유의적인 차이가 없었는데, 열량 보정 후 지방, 인, 철분의 주중 섭취량이 유의적으로 높게 나타났고, 비타민 B6가 주말에 유의적으로 높게 나타났다. 여자노인은 열량 보정 후 단백질과 콜레스테롤만 주말에 유의적으로 섭취량이 높았고, 탄수화물, 식이섬유, 철분, 칼륨, 비타민 C, 엽산은 주중이 유의적으로 높게 나타났다.

Beaton등(1979)[15]은 열량 보정 후에도 유의한 차이가 나타난다는 것은 식품의 총 섭취량의 차이가 있을 뿐만 아니라 주중과 주말간 식품소비 패턴이 다르기 때문이라고 지적한 바 있다. 즉, 주중의 각 영양소의 급원식품과 주말의 이들 영양소의 급원 식품의 종류가 다소 차이가 있음을 시사하며 이와 같이 주중과 주말은 어떤 형태로든 영양소 섭취량에 영향을 미칠 수 있으므로 식이조사 시에는 주중과 주말이 고려되지 않으면 정확한 일상 섭취량을 평가할 수 없으므로, 식이조사 기간중에 주중과 주말의 비례적인 할당이 반드시 필요할 것으로 사료된다.

4) 조사일수에 따른 영양소 섭취량 비교

(1) 집단의 평균 영양소 섭취량 비교

식품섭취 조사시 조사일수에 따라 일상식이섭취량 측정을 하고, 개인의 평소 섭취량을 얼마나 반영하고 있는지를 알아볼 수 있다. 조사일수별 집단의 평균 영양소 섭취량을 보기 위하여 1일간 조사, 연속 3일간 조사, 4일간 조사시의 값과 9일간의 조사시의 영양소 섭취량의 차이를 비교하였는데, 1일 조사와 9일간의 비교에서는 열량, 식이섬유, 비타민 C에서 유의적인 차이를 나타냈다.

1일간과 9일간의 영양소 섭취량의 차이가 큰 순으로 칼륨 149.4mg> 열량 87.2 ㎉ > 비타민 C 32.2mg > 인 28.2mg > 비타민 A 25.6RE 순으로 조사되었고, 나머지 영양소들은 -2.7mg(콜레스테롤)~21.1mg(칼슘)의 차이를 보여 그렇게 큰 차이는 없었다.

Collection @ jeju

연속 3일간과 9일간의 비교에서는 1일간과 9일간의 비교에서 가장 많은 섭취량의 차이를 보였던 칼륨이 79.8mg으로 절반 가까이 섭취량의 차이가 줄어들었고, 나트륨과 비타민 A의 경우는 9일간의 값이 3일간의 섭취량 값보다 더 큰 것을 알 수 있었다. 또한 식이섬유, 비타민 A, 비타민 C가 유의적인 차이를 나타냈고, 열량의 섭취량 차이도 1일간에서보다 43.8㎉나 줄어든 것으로 나타났다.

각 계절별 첫째날의 4일간과 9일간의 비교에서는 그렇게 큰 섭취량 차이를 보인 영양소는 없었다. 즉 나트륨이 32.8mg으로 가장 큰 섭취량 차이를 보였고 대부분 3%이하의 백분율 차이를 나타냈다. 그리고 4일간과 9일간의 비교에서는 유의성이 나타난 영양소가 하나도 없었다.

결과적으로 조사일수가 증가할수록 영양소 섭취량간의 차이가 줄어드는 것을 확연히 알 수 있었고, 집단의 일상 섭취량 측정에도 그 일치도가 증가하여 오차를 줄일 수 있는 방법이 될 것으로 생각된다.

(2) 개인의 평균 영양소 섭취량 비교

조사일수에 따른 개인의 영양소 섭취량간의 상관성을 살펴보기 위해 9일간의 영양소 섭취량과 1일간, 3일간, 4일간의 영양소 섭취량을 비교하였다. 1일간의 조사와 9일간의 조사시 영양소 섭취량간의 pearson상관계수는 0.42~0.67의 범위에 분포하였고, spearman상관계수는 0.50~0.67의 범위에 분포해서 pearson상관계수보다 약간 높은 분포를 나타냈다. 열량을 1,000㎉로 보정한 후의 pearson상관계수는 0.32~0.62, spearman상관계수는 0.35~0.61로 열량 보정전과 비교하여 둘다 수치가 낮아졌고, pearson이나 spearman상관계수의 범위가 비슷해졌음을 알 수 있었고, 모든 영양소에서 열량 보정 전이나 보정 후 유의적인 차이를 나타냈다.

3일간과 9일간의 영양소 섭취량간의 비교에서는 pearson상관계수는 0.67~0.83, spearman상관계수는 0.65~0.85범위의 분포를 보여 둘 다 1일간과의 비교보다 높은 수치를 나타냈다. 열량 1,000㎉ 보정 후의 결과는 pearson상관계수는 0.51~0.79, spearman상관계수는 0.48~0.75의 분포를 보여 열량 보정 전과 비교하여 낮은 분포를 보였고, pearson, spearman상관계수 둘 다 모든 영양소에서 유의적인 차이를 나타냈다.

4일간과 9일간의 영양소 섭취량의 비교에서는 pearson상관계수는 0.87~0.94,

Collection @ jeju

spearman상관계수는 0.84~0.96의 범위를 나타내서 1일, 3일, 4일간과 9일간의 비교 중 가장 높은 유의적인 상관관계를 보였다. 열량 1,000㎉ 보정 후 pearson상관계수는 0.81~0.92, spearman상관계수는 0.76~0.92의 분포를 나타내서 열량 보정 전과 비교하여 낮은 분포를 나타냈고, 열량 보정 전이나 보정 후 모두 1일, 3일, 4일과 9일간의 비교중 가장 높은 유의적인 상관관계를 나타냈다.

홍명희(1998)[53]의 연구에서는 1일간과 5-6일간의 영양소 섭취량의 pearson상관계수는 0.29~0.81의 범위에 분포하였고, 열량 보정 후는 0.29~0.77의 범위로 상관계수 값이 낮아졌고, 3일간과 5-6일간의 비교에서는 0.77~0.94로 본 조사의 4일간과 9일간과의 비교값과 유사한 결과를 나타냈고, 김지영(2001)[52]의 연구에서는 1일간과 7일간 영양소 섭취량간의 pearson상관계수는 0.44~0.62, spearman상관계수는 0.45~0.64였고, 3일간과 7일간의 pearson상관계수는 0.77~0.88, spearman상관계수는 0.78~0.87로 본 조사와 유사한 값을 보여주었다.

위의 결과를 종합해 볼 때 조사일수가 증가할수록 영양소 섭취량과의 상관성이 높아져서 개인의 일상 섭취량과의 일치도가 높아진다는 결론을 얻을 수 있겠다.

그러나 조사일수별 섭취량을 비교할 때에는 서로 독립적이지 않은 값을 이용하므로 결과해석에 주의할 필요가 있다.[10] 1일, 3일, 4일간의 조사치가 9일간의 조사치에 이미 포함되어 있으므로 결과에 상당한 긍정적인 bias를 주기 때문이다. 그러나 집단이나 개인의 조사일수별 섭취량을 비교할 때 사용되는 paired t-test나 상관계수는 영양소 섭취량의 개인내 변이로 인한 혼돈 효과가 개인간 변이에 비해 클 경우 t-test 검정력이 약화될 수 있음을 의미하며 t-test 검정력의 변화와 상관관계의 해석상에 오류가 생길수 있다.[10)53] 따라서 식이조사방법의 신뢰성을 높이기 위해서는 개인간 변이와 함께 개인내 변이가 고려되어야 한다.

3. 영양소 섭취 변이요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도

남녀별로 영양소 섭취량의 차이가 있었고, 조사 계절별로 그리고 주중과 주말에 따른 식이섭취양상이 다르게 나타났기 때문에 Beaton등(1979)[15]이 제안한 대로

dCollection @ jeju

남녀별로 분산분석을 실시하였는데, 식이섭취 변이요인에 대한 분산분석을 시도한 여러 선행 연구결과 Beaton등(1979)[15], Beaton등(1983)[24], Tokudome등(2002)[55], Sachiko등(1983)[56]과 마찬가지로 본 연구에서도 영양소 섭취의 총 변동에 있어서 주요한 변이요인은 개인간 변이와 개인내 변이인 것으로 나타났다.

그 중에서도 개인내 변이는 남자노인에 있어서 총 변이의 63.48%(칼슘)~82.83%(비타민 B1)를 차지하여 가장 큰 변이 요인이었으며, 개인간 변이는 16.85%(비타민 B1)~35.87%(나트륨), 계절에 의한 변이는 0.31%(비타민 B1)~4.36%(칼슘), 조사요일에 의한 변이는 0.0%(열량, 단백질, 칼륨, 아연, 비타민 B1)~0.32%(엽산)로 총 변동에서 차지하는 비율 즉 상대적 기여도의 크기는 개인내 변이보다 상대적으로 작았다. 여자노인에 있어서는 개인내 변이가 총 변이의 55.97%(나트륨)~77.60%(콜레스테롤)를 차지하여 남자노인과 마찬가지로 가장 큰 변이 요인으로 작용하였고, 개인간 변이는 20.03%(콜레스테롤)~43.59%(나트륨), 계절에 의한 변이는 0.02%(회분)~5.43%(비타민 C), 조사요일에 의한 변이는 0.0%(열량, 비타민 E)~1.05%(콜레스테롤)로 남자노인과 같이 상대적 기여도의 크기는 개인내 변이보다 모두 상대적으로 작은 결과를 나타냈다.

권은실(2005)[47]의 연구에서 개인내 변이는 남자의 경우 총 변동의 57.2~87.1%, 여자의 경우 66.6~87.1%를 차지하여 본 연구와 마찬가지로 모든 영양소에서 가장 큰 변이요인으로 나타났다. 개인간 변이는 남자의 경우 총 변동의 12.2~37.4%, 여자의 경우 11.9~32.6%로 두 번째로 큰 변이요인으로써 본 연구에서 남자의 경우는 유사했고, 여자의 경우는 수치가 약간 작게 나타났다. 계절에 따른 변이는 남자의 경우 총 변동의 0.15~5.48%, 여자의 경우 총 변동의 0.19~4.26%으로 남녀모두 본 연구와 유사하게 조사되었다. 조사요일에 의한 변이는 남자의 경우 총 변동의 0.01미만~0.63%, 여자의 경우 총 변동의 0.01미만~1.35%로 조사된 변이요인 중 상대적 기여도가 가장 작았으며, 이 또한 본 연구결과와 유사한 값을 나타냈다.

또한 본 연구결과에서는 조사요일에 따른 변이에서 남자노인의 경우는 유의성이 나타나지 않았고, 여자노인의 경우는 식이섬유, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤에서만 **$p<0.01$이상의 유의성이 나타났는데, 권은실(2005)[47]의 연구에서는 남자의 경우 섬유소를 제외한 모든 영양소에서 조사요일의 영향이 유의하지 않았고, 여

Collection @ jeju

자의 경우 단백질, 지방, 탄수화물, 비타민 B1, 나이아신, 콜레스테롤에서 유의하게 나타났다고 하여 본 연구와 약간은 유사한 결과를 보였다.

Tokudome등(2002)[55]이 80명의 일본 성인여성을 대상으로 계절별로 7일 동안 실측법을 사용하여 식이섭취변이를 조사한 연구에 의하면 개인간 변이는 9.8%(비타민 A)~37.9(인)의 범위를 보였고, 개인내 변이는 61.3%(인)~89.1(비타민 A)을 보였다. 조사계절에 따른 변이는 0.2%(인)~2.7%(비타민 C)의 범위로 나타났으며 조사요일에 따른 변이는 유일하게 탄수화물(0.2%)만이 유의한 것으로 나타나 본 연구와 비교해 볼 때 개인내 변이는 남자노인과 비슷한 양상을 나타냈고, 개인간 변이와 조사계절, 조사요일에 따른 변이가 적은 것으로 나타났다.

Beaton 등(1979)[15], Beaton 등(1983)[24]의 연구에 의하면 개인간 변이는 남자의 경우 0%(비타민 A)~51.8%(열량), 여자의 경우 19.1%(콜레스테롤)~52.6%(칼슘)의 범위를 나타냈고, 개인내 변이는 남자의 경우 47.7%(열량)~99.9%(비타민 A), 여자의 경우 46.2%(칼슘)~75.8%(콜레스테롤)의 범위를 보여 본 연구에 비해 개인간 변이는 변동폭이 컸고, 개인내 변이는 약간 높은 값을 보였으며, 조사요일에 따른 변이는 1.8~9.4%로 본 연구보다 높은 수준으로 나타났다.

이상의 결과로 비록 식이섭취변이의 대부분이 개인내 변이와 개인간 변이였지만 조사계절과 조사요일의 선택에 따른 측정오차도 식이섭취변이에 기여할 수 있음을 보여주었고, 이러한 측정오차를 최소화 할 수 있는 방법들도 강구되어야 할 것이다.

4. 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이 크기

1) 영양소 섭취량의 개인간 변이

영양소 섭취량을 평가하는 방법의 정확성은 측정오차를 최소화하면 섭취량의 실제변동에 따라 달라지게 되는데 이 실제 변이는 크게 개인간 변이와 개인내 변이로 구성된다.[15)23)38)]

조사대상자 전체의 영양소 섭취량의 개인간 변이계수는 20.7~48.4로 열량, 탄

dCollection @ jeju

수화물, 철분, 아연등이 20.7~29.0으로 개인에 따른 섭취량의 차이가 작은 영양소군이었고, 지방, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤등이 36.8~48.4로 개인에 따른 영양소의 섭취량 차이가 큰 영양소군이었다. 그리고, 단백질, 식이섬유, 회분, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 비타민 B1, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산은 30.1~33.6으로 개인에 따른 섭취량의 차이가 조사된 영양소들 중 중간정도에 해당되었다. 남녀노인별로 보았을 때 남자노인의 경우는 개인간 변이계수가 열량(18.4)~콜레스테롤(46.1)로 조사되었고, 여자노인의 경우는 탄수화물(20.7)~지방(38.2)로 나타났다.

열량을 1,000㎉로 보정하였을 때 전체 조사대상자의 영양소 섭취량의 개인간 변이계수는 9.5~32.2로 나타나 열량 보정전인 20.7~48.4보다 많이 줄어든 수치를 보였고, 열량 보정 전과 보정 후를 비교하였을 때 가장 적은 차이를 보인 영양소는 비타민 C로 변이계수가 8.2 줄어든 수치를 나타냈고, 가장 많은 차이를 보인 영양소는 아연으로 열량 보정전과 비교했을 때 열량 보정후 19.4의 변이계수가 감소한 것으로 조사되었다. 남녀노인별로 보았을 때 모든 영양소에서 열량 보정 후 그 수치가 감소하는 것을 볼 수 있었다. 즉 남자노인의 경우는 아연(6.2)~콜레스테롤(35.9)로 보정전과 비교했을 때 최소값이 보정 전에는 열량(18.4)이었는데 보정후 아연(6.2)으로 나타났고, 최대값은 콜레스테롤로 변함이 없었다.

여자노인의 경우는 열량 보정후 탄수화물(5.3)~비타민 C(27.4)로 조사되어, 열량 보정전인 탄수화물(20.7)~지방(38.2)과 비교했을 때 열량 보정 전 후 최소값은 탄수화물로 같았고, 최대값이 보정전은 지방, 보정후는 비타민 C로 나타나 남자노인과는 다른 결과를 나타냈다.

권은실(2005)[47]의 연구에서는 개인간 변이계수가 12.1~36.6%로 본 연구보다 작게 나타났고, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤의 개인간 변이계수가 25~36.6%로 개인에 따른 섭취량의 차이가 큰 영양소군으로 본 연구와 비슷한 결과를 나타냈다. 개인에 따른 섭취량의 차이가 작은 영양소군으로 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 비타민 B1, 나이아신등의 개인간 변이계수가 12.1~15.3%로 본 조사결과보다 수치도 낮았고, 영양소의 종류도 열량, 탄수화물을 제외하고는 다른 양상을 보여주었다.

이혜영(1992)[65]의 연구에서 여대생 60명을 대상으로 14일 기록법으로 조사한 개

dCollection @ jeju

인간 변이계수는 32.3%(열량)~208.3%(비타민 C), 12일 회상법에서는 44.6%(단백질)~187.9(비타민 C)로 나타나 본 연구보다 훨씬 개인간 변이가 큰 것으로 나타났다. 특히 비타민 C는 본 연구의 2배가 넘는 수치를 나타냄으로써 여대생 개인간의 비타민 C의 섭취량 차이를 확연히 알 수 있었다.

정해랑 등(1993)[51]의 연구에서 여대생 157명을 대상으로 7일간의 측량법에 의해 개인간 변이를 조사한 결과에서는 17%(열량)~46%(비타민 A)로 나타났고, 홍명희(1998)[53]의 60세 이상의 노인대상 연구에서도 17%(열량)~62.1%(비타민 A)로 나타나서 본 연구와는 다른 양상을 나타냈다.

국외의 연구로 6일간 24시간 회상법을 이용하여 성인 남녀 60명을 대상으로 한 개인간 변이에 관한 연구 Beaton 등(1979)[15]은 열량의 개인간 변이는 24.9%, 단백질의 개인간 변이는 29.1%로 나타나 본 연구보다는 열량은 높고, 단백질의 개인간 변이는 낮게 나타났다. 한편 18명의 남자 대학생을 대상으로 기록법에 의해 15일간 조사한 연구 Todd 등(1983)[38]에서 열량과 단백질의 개인간 변이는 각각 17%, 13%로 본 연구 결과보다 매우 낮은 수치를 나타냈다.

열량을 1,000㎉로 보정하였을 때 홍명희(1998)[53]의 연구에서는 7.8%(비타민 E)~55.5%(비타민 A)로 본 연구보다 높은 수치를 나타냈고, 권은실(2005)[47]의 연구에서는 6.3(열량)~33.7%(비타민 B2)의 범위를 나타내서 본 연구와 비슷한 결과를 보였다.

이상의 결과에서 조사대상자 전체나 남녀노인 각각을 분류해서 봤을 경우 모두 개인간 변이계수가 열량 보정 전보다 보정 후에 확연히 감소한 것으로 보아 개인간 변이가 개인간의 에너지 섭취량의 차이에 영향을 크게 받음을 알 수 있었다.

2) 영양소 섭취량의 개인내 변이

조사대상자 전체의 개인내 변이계수는 40.0~97.3의 범위를 보였고, 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 철분, 나트륨등이 40.1~48.9의 분포를 보여 개인내 변이가 작은 영양소군으로 조사되었고, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 81.9~97.3으로 개인내 변이가 큰 영양소군으로 조사되었다.

남녀노인별로 구분했을 때 열량 1,000㎉ 보정 전 남자노인의 경우는 열량(46.

dCollection @ jeju

6)~비타민 B1(99.5), 여자노인의 경우는 열량(30.7)~콜레스테롤(103.7)로 개인내 변이의 차이가 큰 것으로 조사되었다. 그리고 남녀 노인간의 개인내 변이의 차이가 가장 작은 영양소는 나트륨(1.8)이었고, 가장 차이가 큰 영양소는 비타민 B1(55.8)으로 나타났으며, 개인간 변이에 비해 개인내 변이에서 남녀 노인간의 영양소 섭취량의 차이를 더 확연히 알 수 있었다.

권은실(2005)[47]의 연구에서 개인내 변이계수는 22.3(열량)~69.4%(베타카로틴)로 나타났고, 한국 여대생을 대상으로 한 정해랑 등(1992)[57]과 오세영 등(1996)[58]의 연구에서는 개인내 변이계수가 열량 24.5~35.5%, 단백질 37~38.8%, 지방 43~48한국%, 탄수화물 28~39.2%, 비타민 A 70~86%, 비타민 C 93~144.7%였으며, 한국 노인을 대상으로 한 홍명희(1998)[53]의 연구에서는 열량 26.5%, 단백질 40.4%, 지방 61.6%, 탄수화물 23.5%, 비타민 A 101.2%, 비타민 C 46%, 비타민 E 132.7%였다. 여대생들을 대상으로 한 이혜영(1992)[65]의 연구에서는 12일 회상법으로는 30.3(열량)~150.0%(비타민 C), 14일 기록법으로는 34.0(열량)~139.1%(비타민 C)로 나타났다.

일본 성인 남녀를 대상으로 한 연구 Tokudome 등(2002)[55]에서는 열량이 16.8~19.8%, 단백질 22.6~23.5%, 지방 32.3~36.7%, 탄수화물 17.7~22.1%, 비타민 A 126.1~143.8%, 비타민 C 45.7~58.5%로 보고하였고, Todd 등(1983)[38]의 남자 대학생을 대상으로 한 연구에서는 개인내 변이계수가 열량 27%, 단백질 32%로 나타났다.

이상의 연구 결과들과 각 영양소별로 비교해 볼 때 본 연구의 개인내 변이계수의 크기는 권은실(2005)[47]의 연구보다 훨씬 큰 수치를 나타냈고, 정해랑 등(1992)[57]과 오세영 등(1996)[58], 홍명희(1998)[53], 이혜영(1992)[65]의 연구보다는 낮은 수치를 나타냈으며, Tokudome 등(2002)[55]의 연구보다 비타민 A와 비타민 C를 제외하고는 높은 수치를 나타냈으며, Todd 등(1983)[38]의 연구보다는 약간 낮은 수치를 나타냈다.

미국, 영국, 이스라엘, 호주, 하와이, 스웨덴, 캐나다인을 대상으로 실시한 조사들을 종합하여 분석한 연구 Bingham(1987)[59]에서 영양소별 개인내 변이는 조사대상자의 특성인 연령이나 사회적 계층, 체중등에 관계없이 일정한 경향을 보이는 것으로 보고되었다. 대개 열량은 20~30%, 지방 20~40%, 칼슘, 철분, 비타민

dCollection @ jeju

B1 및 섬유소등은 30~50%, 비타민 B2, 비타민 C, 콜레스테롤, 다가 불포화지방산 등은 40~70%이며, 비타민 A는 40~190%까지 보인다고 하였는데 본 연구결과는 Bingham(1987)[59]이 제시한 범위보다 대체로 높은 분포를 나타냈다.

열량을 1,000㎉로 보정하였을 때 조사대상자 전체의 개인내 변이계수는 철분(24.1)~비타민 C(86.9)로 나타나 열량 보정전인 탄수화물(40.0)~콜레스테롤(97.3)보다 다소 줄어든 걸 알 수 있었고, 남자노인에서 열량 1,000㎉로 보정한 후의 개인내 변이계수는 탄수화물(16.5)~아연(122.3)으로 나타났고, 열량보정 전 후를 비교했을 때 보정전보다 오히려 변이계수가 증가한 경우는 아연과 비타민 C로 나타났다. 여자노인의 경우는 열량을 1,000㎉로 보정한 후의 개인내 변이계수를 보면 탄수화물(13.3)~콜레스테롤(94.3)로 열량 보정전과 비슷한 결과를 볼 수 있었고, 남자노인과는 다르게 열량 보정 전과 비교했을 때 열량 보정 후 모든 영양소에서 개인내 변이계수가 감소한 것으로 나타나 남자노인과는 약간 다른 양상을 볼 수 있었다. 그리고 남녀 노인간에 열량 보정 후 개인내 변이계수의 차이가 가장 큰 영양소는 아연(50.7)이었고, 가장 차이가 작은 영양소는 회분과 비타민 B6(0.1)로 나타났다.

특정 영양소의 섭취에 있어서 개인내 변이가 높다는 것은 그 영양소의 함량이 특별히 높은 식품을 그 날 섭취하느냐 안하느냐에 따라 큰 영향을 받음을 시사하는데, 열량, 단백질, 탄수화물 등은 대부분의 사람이 매일 섭취하는 식품 중에 상당량 함유되어 있어 개인별로 날에 따른 섭취량에 큰 차이를 보이지 않는 반면 비타민 A나 콜레스테롤 등은 몇가지 식품에 고농도로 함축되어 있어 그 식품을 섭취한 사람과 섭취하지 않은 사람 간에 그리고 개인내에서도 섭취한 날과 섭취하지 않은 날간에 섭취량의 차이가 커지게 된다. 따라서 비타민 A, 콜레스테롤과 같은 영양소의 경우 하루 또는 이틀정도의 짧은 기간의 조사로 구한 섭취량은 실제 그 사람의 일상 섭취량과는 상당한 차이를 보일 수 있다.[47] 그러므로 일상 섭취량의 정확한 측정을 위해서는 조사일의 고른 분배와 조사일을 몇일로 할 것인가가 큰 관건이 될 수 있을 것이다.

3) 영양소 섭취량의 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비

조사대상자 전체의 영양소 섭취량의 개인내 변이계수가 개인간 변이계수보다

dCollection @ jeju

컸기 때문에 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비는 1보다 높게 나타났고, 변이비가 가장 낮은 영양소는 나트륨(1.3)이었고, 가장 높은 것은 비타민 B1(2.6)로 조사되어 영양소간 변이비의 큰 차이가 없었다.

영양소별로 보면 단백질, 회분, 나트륨, 칼륨등이 1.3~1.6으로 비교적 낮은 분포를 보였고 열량, 지방, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 철분, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산이 1.7~1.9의 중간정도 분포를 나타냈으며, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 2.1~2.3의 비교적 높은 분포를 나타냈다. 열량 1,000㎉로 보정한 후의 개인간 변이와 개인내 변이계수의 비는 지방, 탄수화물, 인, 칼륨등이 1.5~1.9로 낮은 분포를 나타냈고, 단백질, 식이섬유, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 비타민 B1, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신 2.0~2.4의 중간 분포를 나타냈고, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 비타민 E, 콜레스테롤, 아연이 2.7~8.8의 높은 분포를 보였으며, 개인간 변이와 개인내 변이계수의 비가 가장 작은 영양소는 탄수화물(1.5)이었고, 가장 큰 영양소는 아연(8.8)으로 조사되었다.

또한 대부분의 영양소에서 열량보정 전보다 보정 후의 개인간 변이에 대한 개인내 변이의 비가 증가한 것을 알 수 있는데, 이와 같은 결과는 열량 보정 후 개인간 변이의 감소폭이 개인내 변이의 감소폭보다 더 큰 결과라 할 수 있겠다.

남자노인의 경우 변이비가 가장 적게는 나트륨(1.6), 가장 높게는 비타민 B1(3.7)으로 조사되었고, 열량 보정후의 변이비의 분포를 보면 변이비가 가장 적게 나타난 것은 탄수화물(1.5)이었고, 아연이 19.8로 가장 높은 변이비를 보였으며, 회분, 칼슘, 나트륨, 아연, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 비타민 E, 콜레스테롤과 같이 열량 보정 전보다 오히려 보정 후에 변이비가 더 증가한 영양소들도 볼 수 있었다. 여자노인의 경우 변이비가 가장 적은 영양소는 철분과 나트륨(1.3)으로 조사되었고, 가장 변이비가 큰 영양소는 콜레스테롤(3.0)이었고. 거의 모든 영양소들의 변이계수의 비가 1.3~1.8의 범위에 있어서 남자노인보다 낮은 분포를 보였다. 열량 1,000㎉로 보정한 후의 개인간 변이와 개인내 변이계수의 비는 대부분의 영양소에서 2.0~2.4의 분포를 나타냈는데 가장 높은 변이비는 콜레스테롤(4.0)이었고, 가장 낮은 변이비는 회분과 나트륨(2.0)으로 나타났다.

여자노인의 경우는 남자노인과는 달리 모든 영양소에서 열량 보정전과 비교 했을 때 열량 보정후의 변이계수가 모든 영양소에서 증가한 것으로 나타났다.

dCollection @ jeju

국내 연구 정해랑 등(1992)[57]과 오세영 등(1996)[58], 홍명희(1998)[53]에서도 개인내 변이가 개인간 변이보다 크게 보고되었다. 외국인을 대상으로 개인내 변이와 개인간 변이를 분석한 대부분의 연구에서도 역시 조사대상자의 특성이나 영양소의 종류에 관계없이 개인내 변이가 개인간 변이보다 큰 결과를 보이고 있다.[11)12)15)22)24)25)38)39)60)61)]

이와 같은 결과는 식품의 영양소 함량으로 설명할 수 있는데 에너지, 탄수화물, 인, 비타민 B1, 단백질 등은 대부분의 사람이 매일 섭취하는 식품 중에 상당량 함유되어 있어 개인별로 그리고 개인내 날간 섭취량에 큰 차이를 보이지 않지만 비타민 A와 비타민 C, 콜레스테롤등은 몇 가지 식품에 고농도로 함축되어 있어서 그 식품을 섭취한 사람과 섭취하지 않은 사람간에 또한 개인내에서도 섭취한 날과 섭취하지 않은 날간에 섭취량의 차이가 커지기 때문이다.[66)67)]

본 연구결과는 Beaton등(1983)[24]의 결과(열량 1.2, 비타민 A 4.9, 비타민 C 1.4, 비타민 B1 2.1, 비타민 B2 1.5, 나이아신 2.0, 칼슘 1.0, 철분 1.6, 섬유소 1.6)와 비교해볼 때 비타민 A와 나이아신을 제외한 모든 영양소에서 본 연구결과가 높게 나타났다.

위의 결과로 볼 때 조사된 모든 영양소에서 개인의 날에 따른 섭취량의 차이가 개인간 섭취량의 차이보다 컸고, 그 정도는 영양소에 따라 달랐으므로, 이러한 특성이 고려되지 않으면 식이조사의 결과에 대한 신뢰도가 과소평가 될 수 있다.[12)] 따라서 개인이나 집단의 영양 상태를 정확하게 평가하기 위해서는 조사 설계나 조사 결과의 해석시 개인내 변이로 인한 혼동효과를 충분히 고려하여 조사목적과 연구하고자 하는 영양소의 종류에 맞는 조사일수와 표본의 수를 설정하는 등의 적절한 조치가 강구되어야 할 것이다.

5. 일상 섭취량의 추정에 필요한 조사일수와 표본의 크기

1) 개인의 일상섭취량 평가에 필요한 조사일수

개인의 일상섭취량의 추정에는 개인내 변이가 직접적인 영향을 미치게 되므로,

dCollection @ jeju

개인내 변이가 큰 영양소일수록 필요한 조사일수가 늘어나게 된다. 그러므로 짧은 기간의 식이 정보로는 개인의 일상 섭취량을 반영해주지 못한다.[15)25)39)]

90% 신뢰수준에서 개인의 실제 섭취량의 20% 오차내로 일상 섭취량을 추정하기 위해서는 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨이 11~19일의 조사가 필요하고, 식이섬유, 인, 아연, 비타민 B2, 비타민 B6, 나이아신, 엽산이 22~29일, 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 38~64일이 필요하였다. 남녀 노인간의 비교에서는 10% 오차내로 일상 섭취량을 추정할 경우 남녀간의 조사일수 차이가 가장 많은 영양소는 비타민 B1으로 무려 216일이나 차이가 났고, 인 또한 123일이 차이가 났으며 남녀간의 차이가 가장 작은 영양소는 나트륨으로 5일정도 밖에 차이가 없었다. 콜레스테롤을 제외한 대부분의 영양소에서 10%, 20%, 30%의 오차내로 일상 섭취량을 추정하기 위해서는 남자노인의 경우 조사일수를 더 많이 필요로 하였다.

따라서 본 연구의 결과 남자노인의 경우 10%미만의 개인의 일상섭취량 추정에 90일 이상의 조사일이 필요한 것으로 나타났고, 여자노인은 30일의 조사에서 열량과 탄수화물은 9.3%까지 추정 가능한 것으로 나타나 남녀간 개인의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일도 약간씩 차이가 있는 것으로 조사되었다.

한국 노인을 대상으로 한 홍명희(1998)[53)]의 연구에서는 20% 오차내로 개인의 일상섭취량을 추정하고자 할 때 에너지와 탄수화물의 경우 5~6일, 단백질과 인이 14~16일, 그 외 나머지 영양소들은 20일(비타민 B2)~223일(베타카로틴)이 필요한 것으로 조사되었으며, 한국 여대생을 대상으로 한 정해랑등(1993)[51)]의 연구에서는 열량, 단백질, 탄수화물이 10~16일, 그 외 나머지 영양소들은 23일(칼슘)~101일(비타민 A)정도가 필요한 것으로 나타났고, 한국 중년 성인을 대상으로 한 권은실(2005)[47)]의 연구에서는 열량, 탄수화물, 인, 나이아신등이 3~11일, 그 외 나머지 영양소들은 16일(지방, 칼슘)~31일(콜레스테롤)정도가 필요한 것으로 조사되었다. 국외에서 29명의 성인을 대상으로 기록법을 이용한 Basiotis등(1987)[21)]의 연구에서도 10%오차내로 개인의 일상섭취량을 추정하고자 할 때 열량의 경우 31일, 비타민 A의 경우 433일의 조사일수가 필요하다고 하였다.

조사일수에 따라 관찰된 섭취량의 90% 신뢰도로 개인의 일상섭취량을 추정하는 백분편차를 나타내기 위해 9일간의 식이 섭취량 조사로 개인의 일상 섭취량

dCollection @ jeju

을 추정할 경우 영양소의 종류에 따라 21.9~53.3%의 백분편차를 나타내었다. 열량은 22.0%, 단백질 26.1%, 탄수화물은 21.9%의 백분편차를 보였고, 지방은 41.15, 비타민 A는 48.7%, 비타민 B1은 44.2%, 비타민 C는 47.0%, 비타민 E는 44.9%, 콜레스테롤은 53.3%를 나타내서 개인의 일상섭취량을 추정하는데 오차가 큰 것으로 조사되었다. 정해랑 등(1993)[51]의 연구에서는 7일간을 조사할 경우 열량, 탄수화물, 단백질은 일상섭취량의 30%내로, 비타민 A는 75.6%, 비타민 C는 65.5%로 추정 가능하여 본 연구와 열량, 탄수화물, 단백질의 경우는 유사하였고, 비타민 A, 비타민 C는 본 연구보다 훨씬 수치가 크게 나타났다. 홍명희(1998)[53]의 연구에서는 5~6일간의 식이섭취조사로 개인의 일상섭취량을 추정하였는데, 열량은 22%, 단백질 33%, 비타민 E는 108%, 비타민 A는 83%, 비타민 C는 37.9%로 본 연구와 비교했을 때 열량은 같았고, 단백질은 본 연구가 약간 낮게 나타났으며, 비타민 E, 비타민 A는 훨씬 본 연구가 낮게 나타났고, 비타민 C는 약간 높게 나타났다.

위의 결과로 볼 때 개인내 변이가 큰 영양소일수록 식이조사일수가 늘어나게 되고 개인의 일상섭취량에 직접적인 영향을 미치게 되므로, 개인의 일상섭취량 측정의 신뢰도를 높이기 위해서는 개인내 변이를 고려한 식이조사일수를 산출하여 식이조사계획에 반영하는 등의 조치가 있어야 할 것으로 사료된다.

2) 집단의 일상 섭취량 평가에 필요한 표본의 크기와 조사일수

집단의 일상 섭취량을 평가할 경우, 필요한 조사일수는 개인간 변이와 개인내 변이 모두에 의해 영향을 받게 된다. 하루 동안의 조사로 집단의 일상 섭취량을 10~30%내로 추정하는데 필요한 표본의 크기는 조사대상자 전체의 경우 하루 동안의 조사로 열량은 24명 정도면 10% 이내로 집단의 일상섭취량 추정이 가능하였고, 탄수화물 23명, 지방 77명, 비타민 A는 99명, 비타민 C는 91명, 비타민 E는 83일, 콜레스테롤은 가장 많은 121명이면 추정이 가능하였다. 즉, 일상섭취량 추정에 근사치의 값을 갖기 위해서는 백분편차의 값이 작아져야 하고 조사대상자수는 증가해야 한다는 것을 알 수 있다.

남녀 노인간을 비교한 경우 ±10%내로 추정하기 위한 표본의 크기는 식이섬유, 인, 비타민 B1, 콜레스테롤의 경우만 남녀간의 차이가 두드려졌고, 그 외의 영양

dCollection @ jeju

소에서는 그다지 큰 차이를 보이지 않았다. 한국 노인을 대상으로 한 홍명희(1998)[53]의 연구에서는 ±10%내로 추정하기 위한 표본의 크기는 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 칼륨, 비타민 B2, 비타민 C는 100명 이내로 나타났고, 지방, 칼슘, 철분, 비타민 B1, 나이아신, 엽산은 200명 이내로 비타민 A, 비타민 E는 500명 이상의 조사대상자가 필요한 것으로 나타나 본 연구 결과보다 상당히 많은 인원이 필요한 것으로 조사되었고, 정해랑 등(1993)[51]의 연구에서는 열량이 50명 정도, 지방, 칼슘, 아연, 비타민 B1, 등이 120여명의 대상자를 필요로 했고, 비타민 A와 비타민 C는 각각 487명, 348명으로 조사되어 본 연구보다 상당히 많은 인원을 필요로 하는 것으로 나타났다.

김지영(2001)[52]의 연구에서는 ±10%내로 추정하기 위한 표본의 크기가 열량과 탄수화물은 40여명정도 필요하였고, 단백질, 지방, 비타민 B1, 비타민 B2, 칼슘, 나이아신은 100여명정도, 비타민 A와 철분은 200여명 이내, 비타민 C는 385명 정도로 조사되어 본 연구보다 훨씬 많은 인원이 필요한 것으로 나타났다.

따라서 본 연구의 조사 대상자수 186명은 집단의 일상섭취량을 10% 이내로 추정하기 위한 표본의 크기로 별 무리가 없음을 알 수 있다.

하루 동안의 집단의 일상섭취량을 90% 신뢰구간으로 추정할 경우, 표본의 크기에 따른 백분위 편차는 표본의 크기를 100명으로 했을 경우 하루 동안의 조사로 일상 섭취량을 추정할 경우 20.1~48.7%의 백분편차를 허용했고, 본 조사대상자수 186명은 열량, 탄수화물은 일상섭취량의 15%미만으로 추정이 가능하였고, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 30.0~35.7%로 추정 가능한 것을 제외하고는 모든 영양소에서 17.3~29.4%로 일상섭취량을 추정 가능한 것으로 조사되었다.

정해랑 등(1992)[51]의 연구에서는 157명에 따른 백분편차로서 비타민 A, 비타민 C, 섬유소를 제외하고는 모든 영양소가 일상 섭취량의 10% 이내로 추정이 가능한 것으로 나타났고, 홍명희(1998)[53]의 연구에서는 비타민 A와 비타민 E를 제외하고 거의 모두가 일상 섭취량의 15%이내로 추정이 가능한 것으로 나타나서 두 연구 모두 본 연구결과보다 하루 동안의 조사로 일상 섭취량을 추정하는데 적은 백분편차를 허용하는 것으로 나타났다.

김지영(2001)[52]의 연구에서는 244명에 따른 백분편차로 비타민 C가 일상섭취량

dCollection @ jeju

의 12.6%인 것을 제외하고는 모든 영양소에서 백분편차가 4.1~9.7%의 범위를 나타내서 본 연구보다 낮은 수치를 나타냈으며, 10%이내로 백분편차가 조사되어 일상섭취량 추정에 별 무리가 없음을 보고하였다.

또한 본 연구결과 거의 모든 영양소에서 하루 동안의 조사로 집단의 일상섭취량을 10%이내로 추정하기 위한 표본의 크기가 1000명으로 조사되어 일상섭취량 추정에 적은 백분편차를 허용하기 위해서는 표본의 크기가 클수록 정확한 일상섭취량의 추정이 가능한 것으로 조사되었다.

3) 영양소 섭취량에 따른 개인 순위결정에 필요한 조사일수

조사대상자를 섭취량에 따라 상위군, 중위군, 하위군의 3군으로 분류했을 때, 관찰치와 일상 섭취량간에 일정한 상관계수를 얻는데 필요한 조사일수를 산출한 결과로 상관계수가 증가할수록 또 개인간 변이에 비해 개인내 변이가 클수록 조사일수는 많아지게 된다. 일반적으로 역학조사가 목적일 경우에는 옳게 분류되는 정도가 80%이고 잘못 분류되는 정도가 1% 미만이면 충분한 것으로 간주되는데[40], 3군으로 나눌 경우에 상관계수가 0.9이면 이 조건이 충족된다.[22]

본 연구에서 9일간의 조사결과와 일상 섭취량과의 상관계수는 0.76~0.91의 범위를 나타냈는데, 만일 조사의 목적이 섭취량에 따라 개인의 순위를 정하고 그 분포에 의해 5군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도는 59~75%이고 그르게 분류되는 정도는 4%미만임을 나타내고, 3군으로 구분한다고 하면 옳게 분류되는 정도는 69~80%이고 그르게 분류되는 정도는 4.9~6.0%임을 나타내게 된다. 남녀노인별로 구분했을 때는 9일간의 조사치와 일상 섭취량간의 상관계수 r은 남자노인의 경우 0.63~0.88이고, 여자노인의 경우는 0.71~0.92의 범위를 나타냈으며 여자의 상관계수가 높게 나타났다. 상관계수의 크기에 있어서 여자노인의 경우는 영양소별로 큰 차이는 없었으나 콜레스테롤이 0.71로 가장 낮게 나타났고, 나트륨이 0.92로 가장 높게 나타났다.

남자노인의 경우에는 여자노인보다 좀 더 낮게 조사되어 비타민 B1이 0.63, 나트륨이 0.88로 조사되었다. 남자노인의 9일간의 조사치와 일상 섭취량간의 상관계수 r이 0.63~0.88로 나타났는데 이 경우 3군으로 분류할 경우 옳게 분류될 정도는 69~76%이고 그르게 분류될 정도는 4.9~1.8%의 범위를 나타낸다.

Collection @ jeju

여자노인의 경우 상관계수 r이 0.71~0.92로 조사되었는데 조사의 목적이 섭취량에 따라 개인의 순위를 정하고 그 분포에 의해 5군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도는 59~75%, 그르게 분류되는 정도는 4%미만임을 나타낸다.

Nelson등(1989)[22]이 성인 여성의 섭취량 변이를 발표한 논문 (Balogh등 1971[63], Beaton등(1979)[15], Jacobs(1982)[27])을 종합하여 산출한 상관계수 0.9이상을 얻은데 요구되는 조사일수는 인 4일, 열량 6일, 지방과 비타민 C가 7일, 단백질, 섬유소, 칼슘이 8일 등으로 이와 비교해 볼 때 본 연구에서는 대부분의 영양소에서 더 오랜 기간의 조사가 필요한 것으로 나타났다.

정해랑 등(1993)[51]의 연구에서 7일간의 조사결과와 일상섭취량과의 상관계수는 대부분의 영양소에서 0.7~0.8정도로 조사의 목적이 섭취량에 따라 개인 순위를 정하고 그 분포에 따라 3군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도는 70% 내외, 잘못 분류되는 정도는 2~5%정도로 나타났고, 홍명희(1998)[53]의 연구에서는 5~6일간의 조사결과와 일상섭취량과의 상관계수는 대부분이 0.7~0.8정도로 5군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도가 59~65%, 그르게 분류되는 정도가 0.2~0.4%로 나타났고, 3군으로 구분할 경우는 옳게 분류되는 정도가 69~72%, 그르게 분류되는 정도가 3.3~4.9%로 나타났다.

권은실등[74]의 연구에서는 12일간 조사한 섭취량과 일상섭취량과의 상관계수가 남자는 0.71~0.91, 여자는 0.81~0.91로 전반적으로 여자의 상관계수가 높았다고 보고하였다. 김지영(2001)[52]의 연구에서는 7일간과 일상섭취량과의 상관계수가 0.7~0.8정도로 3군으로 분류시 옳게 분류되는 정도는 69~72%, 잘못 분류되는 정도는 4.9~3.3%가 되며, 5군으로 구분할 경우 옳게 분류되는 정도가 59~65%, 그르게 분류되는 정도는 0.4~0.2%로 조사되었다. 상관계수가 증가할수록 또 개인간 변이에 비해 개인내 변이가 클수록 필요한 조사일수는 많아지게 되는데, 본 연구에서는 0.9이상의 상관계수를 얻기 위해 필요한 조사일수는 열량, 단백질, 지방, 식이섬유, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 B2, B6, 나이아신, 엽산등이 8~15일로 상대적으로 짧았고, 탄수화물, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 16~28일의 조사일수가 필요한 것으로 나타났다.

따라서 상관계수가 클수록 일상섭취량과 근사치의 값을 갖게 되므로 필요한 조사일수는 더 커짐을 알 수 있다.

Collection @ jeju

6. 식품에 의한 영양소 섭취량의 설명정도

1) 영양소별 주요 급원식품 및 주요 변이식품

본 연구의 열량에서는 쌀이 가장 중요한 급원식품으로 총 열량 섭취량의 49.6%를 공급하였고, 돼지고기, 된장, 소주등의 순으로 나타났는데 쌀과 돼지고기, 된장의 세가지 식품으로부터 전체 열량의 55.9%를 섭취하는 것으로 나타났다.

이심열등[72]의 농촌성인에 대한 연구에서도 급원식품 1위가 쌀로 42%를 차지하였다고 하였는데 본 연구보다는 약간 낮은 수치를 나타냈고, 돼지고기, 라면, 소주등이 주요한 에너지 급원으로 나타났다고 하였는데 이는 본 연구와 비슷한 결과를 보여주는 것이다. 정해랑[51]의 연구에서도 쌀이 총 열량 섭취량의 20%를 공급하여 가장 중요한 공급원으로 나타났고, 쌀이 열량 뿐아니라 단백질, 탄수화물, 섬유소, 철분, 비타민 B1, 나이아신의 가장 중요한 공급원이라고 하였는데, 본 연구에서 쌀이 단백질, 탄수화물, 인, 철분, 칼륨, 아연, 비타민 B1, B2, B6, 나이아신의 가장 중요한 공급원으로 조사된 것과 비슷한 결과를 보였다.

홍명희[53]의 연구에서는 잡곡밥과 쌀밥이 총 열량 섭취량의 51.8%를 공급하였다고 하였고, 단백질, 탄수화물, 철분, 비타민 B1, 나이아신의 가장 중요한 공급원으로 조사되었다고 하였다. 본 연구의 열량 섭취의 주요 변이식품을 보면 쌀 35.2%, 식용유 8.2%, 돼지고기 6.9%순으로 조사되어 쌀이 주요 급원식품임과 동시에 개인간 분산을 잘 설명해주는 주요 변이식품으로 나타났다. 돼지고기는 주요 급원식품과 변이식품 모두 상위군에 해당되어 열량 섭취의 주요 식품으로 조사되었다. 정해랑[51]의 연구에서는 식용유가 16.2%로 과자와 설탕 3가지의 섭취량으로 전체 개인간 분산의 33.7% 설명이 가능하다고 하였다. 이는 대상이 여대생이라서 주요 급원식품은 쌀로 조사되었지만 식용유나 과자, 설탕의 섭취가 개인간 분산을 잘 설명해주는 식품으로 나타난 것이다.

본 연구에서 단백질의 섭취 역시 쌀로부터 얻어지는 비율이 47.4%로 가장 컸으며, 다음이 돼지고기 4.2%, 고구마 2.6% 순으로 나타났다. 개인간 분산에 대한 설명정도도 역시 쌀이 가장 높은 83%를 차지하였고, 다음이 설탕, 고구마, 라면

dCollection @ jeju

순으로 나타났다. 그러나 급원 식품중 20위를 차지한 마른국수의 경우 개인간 분산에서는 6위를 차지하여 개인간의 섭취량 차이가 큰 식품으로 조사되었고, 생선류의 경우도 주요 급원식품으로는 상위권에 있어도 개인간 분산에서는 오히려 중하위권에 있어서 개인간의 섭취량 차이는 작은 식품들로 나타났다.

이심열등[72]의 연구에서도 단백질 섭취가 쌀로부터 21%를 공급받고 있다고 하였고, 배추김치가 2.8%로 주요급원의 10대 식품에 속한다고 보고하고 있는데 홍명희[53]의 연구에서도 잡곡밥, 쌀밥으로부터 얻어지는 비율이 가장 컸고, 배추김치가 2.9%로 4위에 있어서 아마도 단백질 함량이 많아서가 아니라 자주 섭취하는 식품이기 때문에 상위권에 조사된 것으로 사료된다. 본 연구에서는 배추김치가 1.3%로 15위로 조사되어 타 연구들과 다른 결과를 보였다.

정해랑[51]의 연구에서는 쌀, 식빵, 우유순으로 보고하였고, 개인간 분산에서는 계란, 쥐치포, 쇠고기, 닭고기, 마른 오징어로 모두 동물성 식품으로 나타났는데, 본 연구의 단백질의 개인간 분산에서 쌀, 설탕, 고구마, 라면, 콩기름과는 아주 상이한 결과를 보였다.

본 연구에서 지방의 급원식품들은 총 섭취식품에 대한 비율로 봤을 때 크게 차이가 나지 않고 골고루 분포함을 볼 수 있었는데, 가장 중요한 지방의 급원식품이 돼지고기로 12.8%, 다음이 콩기름 8.7%, 조기 6.6%, 고등어 5.8%, 갈치 5.1% 순으로 동물성 식품으로부터의 지방섭취가 많음을 알 수 있었다. 주요 변이식품에서는 콩기름, 돼지고기, 조기, 고등어, 라면 순으로 조사되어 총 지방섭취 변이의 63.2%를 설명하였다. 이심열등[72]의 연구에서는 지방의 22.5%를 돼지고기로부터 공급받고 있고, 다음이 콩기름, 쇠고기, 라면, 두부순으로 동물성 식품으로부터의 공급율이 35%이상이라고 보고하고 있고, 우리나라 여대생의 경우 식용유, 과자, 우유등으로부터 지방섭취의 32%를 공급받고 있었으며[51], 국수류, 우유, 잡곡밥순으로 나타난 홍명희[53]의 연구에서는 두부, 쇠고기국, 국수류가 지방 섭취변이의 58%를 설명하고 있다고 보고하고 있다. 미국의 경우 햄버거와 핫도그로부터 지방 공급이 가장 많아 13.4%를 차지하였다는 보고도 있다.[37]

본 연구에서 쌀이 총 섭취량의 65.8%를 공급하여 가장 큰 탄수화물의 급원식품으로 조사되었고 다음이 설탕, 고구마, 마른국수, 보리등의 순으로 조사되었다. 주요 변이식품 또한 쌀이 51.6%로 개인간 분산을 가장 잘 설명해주는 식품으로

dCollection @ jeju

나타났고, 다음이 고구마, 설탕, 마른국수, 보리의 순으로 나타나 급원식품과 별다른 차이가 없었다. 이심열등[72]의 연구에서는 쌀이 59.7%로 매우 높았고, 쌀, 국수, 라면, 떡등으로부터 65%이상을 공급받고 있다고 하였고, 정해랑[51]의 연구에서는 쌀, 식빵, 과자, 국수가 1일 탄수화물 섭취량의 50%이상을 공급하였다고 하였다. 홍명희[53]의 연구에서도 잡곡밥과 쌀밥이 63%로 조사되어 노인식이의 단순함을 나타냈다.

본 연구에서 식이섬유의 주요급원식품은 배추김치, 쌀, 검정콩, 된장, 얼갈이순으로 나타났고, 주요변이식품은 검정콩, 고구마, 배추김치, 팥, 강낭콩순으로 나타났다. 정해랑[51]의 연구에서는 급원식품 변이식품 모두 참외, 고춧가루, 커피로 조사되었는데 참외는 섭취량이 많았기 때문이고, 고춧가루와 커피는 다른 식품에 비해 상대적으로 섬유소 함량이 높기 때문이라고 보고하였다.

본 연구의 칼슘의 주요급원식품으로는 얼갈이, 멸치, 배추김치, 쌀, 된장순으로 조사되었고, 주요 변이식품으로는 배추김치, 멸치, 간장, 쌀, 두부순으로 나타났다

이심열등[72]의 연구에서는 두부가 총 섭취량의 12.2%로 가장 큰 급원식품으로 조사되었고, 김치가 9.2%로 조사되어 우유와 멸치보다 높은 순위를 차지하였다고 보고하였다. 정해랑[51]의 연구에서 우유가 26.1%, 홍명희[53]의 연구에서 우유가 14.8%로 가장 큰 칼슘의 급원식품으로 조사되어 본 연구와는 상이한 결과를 나타냈다. 이는 아마도 본 연구는 노인들을 대상으로 한 것이고 자주 섭취하는 식품들이 손쉽게 구할 수 있는 식재료이기 때문일 것으로 생각된다.

본 연구에서 인의 주요 급원식품으로 쌀, 멸치, 돼지고기, 된장, 배추김치 순으로 나타났고, 주요 변이식품은 마늘, 멸치, 간장, 쌀, 돼지고기의 순으로 나타났다.

정해랑[51]의 연구에서 급원식품 변이식품 모두 우유와 계란에서 가장 높았다고 보고하였고, 홍명희[53]의 연구에서는 잡곡밥과 쌀에서 가장 높았다고 보고하였다.

본 연구에서 철분의 경우 주요 급원식품에서는 상위 3위까지는 쌀, 멸치, 돼지고기 순으로 인과 같은 결과를 보였고, 주요 변이식품에서는 쌀이 72.1%로 쌀 하나만으로도 철분에 대한 개인간 섭취량 차이를 가장 잘 설명해주는 식품으로 나타났다. 이심열등[72]의 연구에서는 1일 철분 섭취량의 5%이상을 공급하는 식품을 쌀, 무청, 두부 세가지로 보고하였고, 정해랑[51]도 쌀과 고추장 두가지만이 5%이상을 공급하는 식품으로 보고하였다. 홍명희[53]는 섭취량이 많은 잡곡밥에 의한

dCollection @ jeju

공급비율이 가장 높았고 멸치, 두부의 순으로 보고하였다.

본 연구에서 비타민 A의 주요 급원식품으로 고춧가루, 얼갈이, 배추김치, 호박잎, 수박 순으로 조사되었고, 주요 변이식품으로는 고춧가루가 역시 13.6%로 가장 컸고, 호박잎, 당근, 창란젓, 부추 순으로 나타났다. 정해랑[51]은 당근이 1일 총 비타민 A의 섭취량의 33.2%를 공급하였고 개인간 분산은 66%를 설명하였다고 보고하였다. 홍명희[53]도 당근이 26.8%를 공급하여 가장 큰 급원식품임을 보고하였는데 본 연구와는 상이한 결과를 나타냈다.

본 연구에서 비타민 B1의 주요 급원식품으로 쌀, 돼지고기, 귤, 배추김치, 수박 순으로 조사되었고, 주요변이식품으로는 개고기, 돼지고기, 귤, 삼겹살, 마늘 순으로 조사되었는데 개고기의 경우 무려 44%, 돼지고기는 20%정도로 개고기와 돼지고기를 합한 64%만으로도 비타민 B1의 개인간 섭취량 차이를 잘 설명해주는 식품으로 조사되었다. 정해랑[51]은 쌀, 식빵, 돼지고기등을 1일 섭취량중 10%내외로 공급받았다고 하였고, 홍명희[53]는 섭취량이 많은 쌀밥, 잡곡밥, 배추김치가 주 공급원이었다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 개인간 분산을 잘 설명해주는 개고기의 섭취가 의외로 높은 비중을 차지하여 지역적 특성과 여름철에 많이 먹는 보양식 개념으로 봐야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 비타민 B2의 주요 급원식품으로는 쌀, 돼지고기, 고등어, 배추김치, 조기의 순으로 조사되어 동물성 식품이 주를 이뤘고, 주요 변이식품으로는 개고기, 고춧가루, 고등어, 조기, 달걀의 순으로 조사되었다. 주요 변이식품에서 개고기가 53.2%를 차지하여 개인간 섭취량 차이를 가장 잘 나타내는 식품으로 조사되었는데 이는 비타민 B1의 개인간 분산 44%보다도 더 큰 수치를 나타내며 개고기가 비타민 B1, B2의 가장 큰 변이식품임을 나타내는 것이다.

정해랑[51]은 우유와 계란으로 비타민 B2 섭취량의 30.2%를 공급받았다고 했고, 개인간 분산은 우유, 전지분유, 녹두 세가지 식품으로 50.1%를 설명하였다.

홍명희[53]는 우유와 잡곡밥으로 총 섭취량의 24.8%를 공급받았고, 김이 40%로 개인간 섭취량의 차이를 가장 잘 설명하는 식품으로 보고하였다.

본 연구에서 나이아신의 경우는 주요 급원식품으로 쌀, 돼지고기, 고등어, 멸치, 배추김치의 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 고춧가루, 쌀, 고등어, 돼지고기, 닭고기의 순으로 나타났다. 정해랑[51]은 쌀, 케익, 쇠고기가 주요 급원식품으로

dCollection @ jeju

완두콩, 백설기, 가다랭이가 주요 변이식품으로 보고하였고, 홍명희[53]는 잡곡밥, 쌀밥, 배추김치가 주요 급원식품으로 멸치, 명태, 동태, 조기를 주요 변이식품으로 보고하였다.

본 연구에서 비타민 C의 주요 급원식품으로는 귤, 얼갈이, 배추김치, 단감, 무 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 귤, 단감, 유채, 얼갈이, 풋고추의 순으로 조사되었으며 귤 44.8%과 단감 21.8%만으로도 66.6%정도 비타민 C의 개인간 분산을 잘 설명해 주는 식품으로 나타났다. 이심열등[72]은 김치와 귤이 주요 급원식품이었다고 보고하였고, 정해랑[51]은 딸기, 참외, 오렌지 쥬스가 주요 급원식품으로 보고하였으며, 홍명희[53]는 배추김치, 오렌지 쥬스, 김치찌개에서 총 섭취량의 49%를 공급받았다고 보고하였다.

본 연구에서 엽산의 주요 급원식품으로는 배추김치, 얼갈이, 팥, 건미역, 고구마의 순으로 나타났고, 주요 변이식품으로는 브로콜리, 팥, 배추김치, 고구마, 수박의 순으로 조사되었다. 홍명희[53]는 잡곡밥에서 60.2%를 공급받았다고 하였고, 또한 개인간 분산에 대한 설명도 잡곡밥이 81%를 설명하였다고 보고하였다.

본 연구의 비타민 E의 주요 급원식품으로는 콩기름, 쌀, 멸치, 참기름, 조기의 순으로 나타났고, 주요 변이식품은 콩기름, 참기름, 조기, 고사리, 된장의 순으로 나타났다. 주요 변이식품에서 콩기름 하나 만으로도 무려 69.3%로 개인간 분산을 가장 잘 설명해 주는 식품으로 나타났다.

콜레스테롤의 주요 급원식품으로는 달걀, 멸치, 조기, 돼지고기, 갈치등의 동물성 식품이 주를 이뤘고, 주요 변이식품 또한 달걀, 조기, 멸치, 갈치, 오징어의 순으로 나타나 개인간 섭취량 차이에도 동물성 식품의 역할이 큰 것으로 나타났다.

또한 변이식품에서 달걀 39.2%과 조기 22.0%만으로도 개인간 분산의 61.2%를 설명할 수 있었다.

따라서 본 연구결과 식품자체내의 영양소 함량도 중요하지만 식품의 섭취분량과 횟수도 크게 영향을 주는 것을 알 수 있다. 영양소 섭취량은 섭취한 식품내의 영양소 함량과 섭취빈도의 결과이기 때문에 영양소 함량이 비교적 높지 않은 식품이라 하더라도 자주 섭취된다면 영양소 함량은 높지만 자주 소비되지 않는 식품만큼 중요하게 취급되어야 한다.[73]

dCollection @ jeju

2) 영양소 섭취량의 설명에 필요한 식품의 수

본 연구에서 집단의 총 섭취량에 대한 정보를 보면, 상위 5가지 주요 급원식품의 섭취량을 조사할 경우에 모든 영양소 섭취량의 34%이상의 정보를 얻을 수 있었는데 정해랑[51]의 30%이상의 정보를 얻을 수 있다고 한 결과보다는 좀 더 많은 정보를 얻을 수 있는 것으로 조사되었다. 또한 본 연구에서는 탄수화물과 나트륨의 경우는 5가지 식품만을 조사하더라도 74%이상의 섭취량을 설명할 수 있었으나, 지방, 식이섬유, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 비타민 A, B1, B2, B6, 나이아신, 엽산, 비타민 E등은 50%이하만을 설명할 수 있었다. 10가지 식품을 조사할 경우는 칼륨과 비타민 B2가 50%이하를 설명할 수 있었고, 탄수화물, 회분, 나트륨, 비타민 C, 콜레스테롤이 70%이상을 설명할 수 있었다. 또한 총 섭취량에 대해서 20가지의 식품을 조사할 경우라야 모든 영양소에서 60%이상의 정보를 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

정해랑[51]의 연구에서는 영양소별로 비타민 A, 탄수화물, 비타민 C,의 경우에는 5가지 식품만을 조사하더라도 50%이상의 섭취량을 설명할 수 있었으나 철분, 인, 섬유소, 단백질, 나이아신등은 40%이하만을 설명할 수 있었다고 하였다.

이심열등[72]의 연구에서는 상위 5가지 급원 식품의 섭취량을 조사할 경우 집단의 총 섭취량에 대한 설명 정도는 영양소에 따라서 섭취량의 30~70%를 나타냈다고 보고하였으며, 탄수화물과 베타카로틴의 경우 5가지 식품만을 조사하더라도 섭취량의 60%이상을 설명할 수 있었으나 칼슘과 철분은 40%이하만을 설명할 수 있었다고 보고하였다.

본 연구에서는 상위 몇 가지 주요 식품으로 설명 가능한 개인간 분산의 설명정도는 비타민 B6를 제외한 모든 영양소에서 상위 5가지 주요 변이식품으로부터 40%이상의 정보를 얻을 수 있었다. 설명정도는 영양소에 따라서 많은 차이를 나타냈는데, 단백질과 회분은 5가지 식품만으로도 개인간 섭취량의 차이를 90%이상 설명할 수 있는데 반해 식이섬유, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B6, 엽산은 50%이하로서 상대적으로 설명력이 낮은 군으로 조사되었다. 단백질의 경우 5개 식품만으로 총 섭취량에 대한 설명정도는 58.9%만을 설명할 수 있었으나, 개인간 분산은 91.2%를 설명할 수 있었고, 철분은 5개 식품으로 총 섭취량의 42.4%, 개인간

Collection @ jeju

분산은 84.7%를 설명할 수 있었다. 따라서 단백질과 철분의 경우는 개인간 섭취량의 차이를 설명할 경우에 적은 수의 식품만으로도 가능하지만 총 섭취량에 대한 설명을 위해서는 비교적 많은 수의 식품이 필요한 것으로 나타났다. 단백질과 철분외에도 총 섭취량에 대한 설명정도는 낮지만 개인간 분산에 대한 설명정도는 비교적 높은 영양소로 비타민 B1, 비타민 B2, 비타민 E등으로 조사되었다.

그러나 비타민 B6의 경우는 5개 식품으로 총 섭취량에 대한 설명정도도 36.2%로 낮고, 개인간 분산에 대한 설명도 39.6%로 모두 낮아서 개인간 섭취량 차이나 총 섭취량에 대한 설명 모두 많은 수의 식품을 통해서만 가능한 영양소로 조사되었다.

정해랑[51]의 연구에서는 상위 몇 가지 주요 식품으로 설명 가능한 개인간 분산의 정도는 모든 영양소에서 상위 5가지 주요 변이식품으로부터 40%이상을 설명하였다. 설명정도는 비타민 A의 경우 5가지 주요 식품으로 개인간 섭취량의 83.3%를 설명하였고, 비타민 C, 칼슘, 비타민 B2등의 경우에도 설명력이 매우 높았다고 하였는데 나이아신, 인, 단백질, 에너지, 철분등은 45%이하로서 상대적으로 설명력이 낮은 군으로 보고하였다. 이심열등[72]의 연구에서는 상위 5가지 주요 변이식품으로 설명 가능한 개인간 분산은 철분을 제외한 다른 영양소에서 50%이상을 나타냈는데 특히 비타민 A와 베타카로틴이 각각 상위 5가지 식품으로 개인간 분산의 97%, 82%를 설명하여 가장 설명정도가 높았고, 철분은 35%만을 설명할 수 있었다고 보고하였다.

또한 총 섭취량에 대한 설명정도나 개인간 분산에 대한 설명정도 모두 식품목록의 수가 많아질수록 증가함을 알 수 있었다. 즉 총 섭취량에 대한 20개 식품목록으로는 64.6~94.5%로 설명이 가능함을 알 수 있었고. 개인간 분산에 대한 설명정도는 63.5~98.0%까지 설명이 가능하였다.

dCollection @ jeju

Ⅵ. 요약 및 결론

본 연구는 제주지역에 거주하는 65세 이상의 노인 186명(남자 76명, 여자 110명)을 대상으로 하여 2005년에서 2006년에 걸쳐 겨울, 봄, 여름, 가을 4계절의 24시간 회상법을 통한 총 9일간의 식이조사를 이용하여 계절 및 주중, 주말, 각 일별에 따른 식이섭취양상을 파악하였다. 그리고 이러한 요인들이 식이섭취변이에 미치는 영향과 식이조사결과의 신뢰도에 미치는 영향을 분석하고 나아가 노인의 일상 섭취량을 평가하는데 기초 자료를 제공하고자 수행되었으며 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 조사대상자의 평균연령은 남자노인 71.7세, 여자노인 76.2세였으며 교육수준은 무학이 가장 많았다. 전체 노인중 59.7%가 직업을 가지고 있었고, 그 중 94.6%가 농업에 종사하는 것으로 나타났다. 남자노인이 여자노인에 비해 교육수준 및 배우자와 거주하는 비율이 높았으며, 여자노인의 독거비율이 40.9%로 현저히 높은 것으로 조사되었는데 이는 남자노인에 비해 여자노인의 평균수명이 길어짐으로 인해 여자 독거노인의 비율이 증가하였기 때문이라고 생각된다.

2. 열량 1,000㎉ 보정 후 탄수화물만이 유일하게 유의적인 차이가 없었다. 또한 한국인 영양섭취기준(2005)[35]을 근거로 열량은 필요추정량의 기준이하로 섭취하고 있었고, 남녀간에 유의적인 차이는 없었다. 단백질은 권장섭취량보다 훨씬 섭취가 많았는데 이는 지역적인 특성으로 갈치, 고등어, 전갱이, 자리등의 생선류의 섭취와 된장국의 섭취가 큰 것이 그 원인일 것이라 사료된다.

비타민 C, 비타민 B6, 인, 나트륨, 철분도 기준치 이상을 섭취하는 것으로 나타났고, 비타민 B2와 칼륨을 제외하고는 섭취량이 권장섭취량을 대부분 50%를 상회하는 결과를 나타냈다. 또한 칼슘, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B2, 엽산등이 권장량에 대해 섭취부족으로 나타나 노인영양의 문제점으로 재차 확인할 수 있었다. 영양소의 평균필요량 및 권장섭취량과의 비율은 아연, Vit B2의 EAR, 식이섬유

dCollection @ jeju

의 AI, 열량의 EER을 제외한 모든 영양소의 EAR, RI, AI에서 남자 노인과 여자 노인간에 유의적인 차이가 있었다.

3. 회분, 철분, 나트륨, 아연, 비타민 B1, B2, B6, 엽산, 비타민 E에서는 각 계절별로 섭취량에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

남자노인의 경우는 칼슘과 비타민 C에서 각 계절간의 유의적인 차이를 나타냈으나, 여자노인의 경우는 열량, 탄수화물, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤에서 각 계절간 유의적인 차이를 나타내어 남자노인보다 여자노인이 식이섭취에서 계절의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다.

4. 남자노인이 주중보다 주말의 섭취량이 높게 조사된 반면, 여자노인은 주중이 주말보다 열량 섭취가 더 높게 나타나 상반된 결과를 나타냈다. 그리고 큰 차이는 없지만 열량 보정 전후 total에서는 보정 전은 주중이 보정후는 주말이 영양소 섭취량이 더 많았고, 남자노인은 보정전은 주말이 보정후는 주중이 더 섭취량이 많았다. 반면 여자노인은 보정 전후 모두 주중이 주말보다 영양소 섭취량이 더 많은 것으로 나타났다.

5. 1일 조사와 9일간의 영양소 섭취량 비교에서는 열량, 식이섬유, 비타민 C에서 유의적인 차이를 나타냈고, 연속 3일간과 9일간의 비교에서는 식이섬유, 비타민 A, 비타민 C에서 유의성이 나타났다. 각 계절별 첫째날의 4일간과 9일간의 비교에서는 그렇게 큰 섭취량 차이를 보인 영양소는 없었고 유의성도 나타나지 않아서 4일간과 9일간의 영양소 섭취량은 서로 아주 근사치의 값을 갖는다고 볼 수 있다. 결과적으로 조사일수가 증가할수록 가장 일상섭취량과 근접한 값을 갖기 때문에 오차를 줄일 수 있는 방법이 될 것으로 생각된다.

6. 4일간과 9일간의 영양소 섭취량의 비교에서는 pearson상관계수는 0.87~0.94, spearman상관계수는 0.84~0.96의 범위를 나타내서 1일, 3일, 4일간과 9일간의 비교 중 가장 높은 유의적인 상관관계를 보였다. 열량 1,000㎉ 보정 후 pearson상관계수는 0.81~0.92, spearman상관계수는 0.76~0.92의 분포를 나타내서 열량 보

dCollection @ jeju

정 전과 비교하여 낮은 분포를 나타냈고, 열량 보정 전이나 보정 후 모두 1일, 3일, 4일과 9일간의 비교중 가장 높은 유의적인 상관관계를 나타냈다. 따라서 조사일수가 증가할수록 영양소 섭취량과의 상관성이 높아져서 개인의 일상 섭취량과의 일치도가 높아진다는 결론을 얻을 수 있겠다.

7. 영양소 섭취변이 요인들의 총 변이에 대한 상대적 기여도 중 개인내 변이는 남자노인에 있어서 총 변이의 63.48%(나트륨)~82.33%(비타민 B1)를 여자노인에 있어서는 55.97%(나트륨)~77.60%(콜레스테롤)를 차지하여 남녀노인 모두 가장 큰 변이 요인으로 작용하였고, 다음이 개인간 변이, 계절에 의한 변이, 조사요일에 의한 변이로 각각 나타났다. 또한 남녀노인 모두 개인내 변이, 개인간 변이등은 모든 영양소에서 유의성이 뚜렷하게 나타났지만, 계절에 의한 변이에서는 여자노인의 경우에서 유의적인 차이가 더 많이 나타났다. 조사요일에 의한 변이에서는 남자노인의 경우 유의성이 나타나지 않은 반면, 여자노인은 단백질, 지방, 식이섬유, 비타민 C, 엽산, 콜레스테롤에서 유의적으로 나타났다.

8. 조사대상자 전체의 영양소 섭취량의 개인간 변이계수는 20.7~48.4로 열량, 탄수화물, 철분, 아연등이 20.7~29.0으로 개인에 따른 섭취량의 차이가 작은 영양소군이었고, 지방, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤등이 36.8~48.4로 개인에 따른 영양소의 섭취량 차이가 큰 영양소군이었다. 남녀노인별로 보았을 때 남자노인의 경우는 개인간 변이계수가 열량(18.4)~콜레스테롤(46.1)로 조사되었고, 여자노인의 경우는 탄수화물(20.7)~지방(38.2)로 나타났다.

개인간 변이계수가 열량 보정 전보다 보정 후에 확연히 감소한 것으로 보아 개인간 변이가 개인간의 에너지 섭취량의 차이에 영향을 크게 받음을 알 수 있었다.

9. 조사대상자 전체의 개인내 변이계수는 40.0~97.3의 범위를 보였고, 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 철분, 나트륨등이 40.1~48.9의 분포를 보여 개인내 변이가 작은 영양소군으로 조사되었고, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 81.9~97.3으로 개인내 변이가 큰 영양소군으로 조사되었다.

Collection @ jeju

특정 영양소의 섭취에 있어서 개인내 변이가 높다는 것은 그 영양소의 함량이 특별히 높은 식품을 그 날 섭취하느냐 안하느냐에 따라 큰 영향을 받음을 시사하는데, 정확한 일상 섭취량의 측정을 위해서는 조사일의 고른 분배와 조사일수의 선정에 신중을 기하여야 할 것으로 사료된다.

10. 영양소 섭취량의 개인간 변이에 대한 개인내 변이비가 가장 낮은 영양소는 나트륨(1.3)이었고, 가장 높은 것은 비타민 B1(2.6)로 조사되어 영양소간 변이비의 큰 차이가 없었다. 남자노인의 경우 변이비가 가장 작은 것은 나트륨(1.6), 가장 큰 것은 비타민 B1(3.7)으로 조사되었고, 여자노인의 경우 변이비가 가장 작은 영양소는 철분과 나트륨(1.3)으로 조사되었다. 가장 변이비가 큰 영양소는 콜레스테롤(3.0)이었고. 거의 모든 영양소들의 변이계수의 비가 1.3~1.8의 범위에 있어서 남자노인의 경우보다 낮은 분포를 보였다.

11. 90% 신뢰수준에서 개인의 실제 섭취량의 20% 오차내로 일상 섭취량을 추정하기 위해서는 열량, 단백질, 탄수화물, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨이 11~19일의 조사가 필요하고, 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 38~64일이 필요하였다. 개인의 일상섭취량 추정에 10%미만의 오차를 허용할 경우는 무려 90일 이상의 조사일이 필요한 것으로 조사되어 개인의 일상섭취량 추정에 근사치의 값을 가질수록 그 필요한 조사일이 더욱 늘어남을 알 수 있었다. 또한 9일간의 식이 섭취량 조사로 개인의 일상 섭취량을 추정할 경우 영양소의 종류에 따라 21.9~53.3%의 백분편차를 나타내었고, 콜레스테롤은 53.3%를 나타내서 개인의 일상섭취량을 추정하는데 오차가 가장 큰 영양소로 조사되었다. 그리고 개인내 변이가 큰 영양소인 지방, 식이섬유, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 콜레스테롤은 개인의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일수와 백분편차 또한 모두 크게 나타났다.

12. 하루 동안의 조사로 집단의 일상 섭취량을 10~30%이내로 추정하는데 필요한 표본의 크기는 조사대상자 전체의 경우 열량은 24명 정도면 10% 이내로 집단의 일상섭취량 추정이 가능하였고, 탄수화물 23명, 비타민 A는 99명, 비타민 C

dCollection @ jeju

는 91명, 콜레스테롤은 가장 많은 121명이면 추정이 가능하였다. 또한 하루 동안의 집단의 일상섭취량을 90% 신뢰구간으로 추정할 경우 표본의 크기에 따른 백분편차는 본 조사대상자 수 186명은 열량, 탄수화물은 일상섭취량의 15%미만으로 추정이 가능하였고, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤이 30.0~35.7%로 추정 가능한 것을 제외하고는 모든 영양소에서 17.3~29.4%로 일상섭취량이 추정 가능한 것으로 조사되었다. 그리고 개인간 변이와 개인내 변이가 모두 큰 영양소인 지방, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 집단의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일수와 백분편차 모두 크게 나타남을 알 수 있었다.

13. 본 연구에서 9일간의 조사결과와 일상 섭취량과의 상관계수는 0.76~0.91의 범위를 나타냈는데, 만일 조사의 목적이 섭취량에 따라 개인의 순위를 정하고 그 분포에 의해 5군으로 구분하는 것이라면 옳게 분류되는 정도는 59~75%이고 그르게 분류되는 정도는 4%미만임을 나타낸다. 상관계수가 증가할수록 또 개인간 변이에 비해 개인내 변이가 클수록 필요한 조사일수는 많아지게 되는데, 본 연구에서는 0.9이상의 상관계수를 얻기 위해 필요한 조사일수는 열량, 단백질, 지방, 식이섬유, 회분, 칼슘, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 B2, B6, 나이아신, 엽산등이 8~15일로 상대적으로 짧았고, 탄수화물, 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 16~28일의 조사일수가 필요한 것으로 나타났다.
따라서 상관계수가 클수록 일상섭취량과 근사치의 값을 갖게 되므로 일상섭취량의 정확한 측정에 필요한 조사일수는 더 늘어남을 알 수 있다.

14. 쌀은 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 철분, 칼륨, 아연, 비타민 B1, B2, B6, 나이아신의 가장 중요한 급원식품임과 동시에 열량, 단백질, 탄수화물, 철분의 개인간 분산 가장 잘 설명하는 주요 변이식품이었다. 쌀과 돼지고기, 배추김치, 얼갈이배추등은 거의 모든 영양소 섭취에서 가장 큰 급원식품으로 나타났다.

15. 집단의 총 섭취량에 대한 정보를 보면, 상위 5가지 주요 급원식품의 섭취량을 조사할 경우에 모든 영양소 섭취량의 34%이상의 정보를 얻을 수 있었고. 개

dCollection @ jeju

인간 분산의 설명정도는 모든 영양소에서 상위 5가지 주요 변이식품으로부터 40%이상의 정보를 얻을 수 있었다. 또한 총 섭취량에 대한 설명정도나 개인간 분산에 대한 설명정도 모두 식품목록의 수가 많아질수록 증가함을 알 수 있었다. 즉 총 섭취량에 대한 20개 식품목록으로는 64.6~94.5%로 설명이 가능함을 알 수 있었고. 개인간 분산에 대한 설명정도는 63.5~98.0%까지 설명이 가능하였다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 제주 일부지역에서 남자노인에 비해 여자노인이 영양소 섭취에 있어서 주중과 주말, 각 계절에 따른 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 또한 개인내 변이가 큰 영양소일수록 개인의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일수와 백분편차가 모두 크게 나타났고, 개인내 변이와 개인간 변이 모두 큰 영양소일수록 집단의 일상섭취량 추정에 필요한 조사일수와 백분편차가 모두 크게 나타남을 알 수 있었다. 그리고 개인간 변이에 대해 개인내 변이비가 큰 영양소일수록 상관계수가 커져서 순위결정에 필요한 조사일수 또한 많아짐을 알 수 있었다. 결론적으로 식이섭취 변이요인에 기여하는 측정오차를 최소화하는 방법들이 모색되어야 하는데, 식이섭취 변이요인중 가장 큰 변이요인을 차지하는 개인내 변이에서 측정 오차를 분리하는 것은 통계적으로 불가능하기 때문에 측정오차를 최소화하여 개인내 변이에 대한 측정 오차의 혼돈효과를 감소시키는 일이 최우선이라고 할 수 있겠다. 그러기 위해서는 예상되는 측정오차 요인들을 충분히 고려하여 연구계획에 반영할 수 있어야 할 것으로 사료된다.

dCollection @ jeju

Ⅶ. 참고문헌

1) 윤종주, 우리나라 노년인구의 성장추이 및 전망. Journal of the Korean Gerotological Society. 8 : 1~18, 1988)

2) 오주현. 급식이 저소득층 노인의 영양 및 건강상태에 미치는 영향에 관한 종단적 연구와 횡단적 연구. 카톨릭 대학교 대학원 석사학위논문. 2003

3) 이경혜·박미영, 경남 일부지역 노인들의 영양섭취조사 - 건강과 노화상태 및 생활 만족도를 중심으로 -, Korean J Community Nutrition, 6(5) : 773~788, 2001

4) 윤희정·이희경·이성국, 대구지역 여자노인의 건강상태 및 영양소 섭취실태 조사. Korean J Community Nutrition, 12(1) : 50~57, 2007

5) 2005 고령자 통계, 통계청. 2005

6) 2006년 생명표 작성결과. 통계청. 2007

7) 2007 고령자 통계, 통계청. 2007

8) 2008 고령자 통계, 통계청. 2008

9) 백지원·구보경·김규종·이연경·이성국·이혜성. 경북 성주지역 장수노인의 계절별 식품섭취 상태. 한국식품영양과학회지 29(4). 691~700. 2000

10) Gibson RS. Principle of Nutritional Assessment. Oxford University Press. New York. 1990

11) Bloemberg BPM, Kromhout D, Boer GLO, van Kampen-Donker M. The reproducibility of dietary intake data assessed with the cross-check dietary history method. *Am J Epidemiol* 130 : 1047~1056. 1989

12) McGee D, Rhoads G, Hankin MJ, Yano K, Tillotson J. Within-individual variability of nutrient intake in a group of Hawaiian men of Japanese ancestry. *Am J Clin Nutr* 36 : 657~663, 1982

13) Liu K, Statistical issues related to the design of dietary survey methodology for NHANES Ⅲ. In : Dietary methdology workshop for the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Vital and Health*

dCollection @ jeju

Statistics 4(27): 3~14, 1992

14) Hankin JH, Nomura AMY, Lee J, Hirohata T, Kolonel LN. Reproducibility of a diet history Questionnaire in a case-control study of breast cancer. *Am J Clin Nutr* 37: 981~985, 1983

15) Beaton GH, Milner J, Corey PhD, McGuire V, Cousins M, Stewart E, Hewitt D Grambsch PV, Kassim N, Little JA. Sources of variation in 24-hour dietary recall data : implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 32: 2546~2559. 1979

16) Willett WC, Nutritional dpidemiology. 2nd edition, Oxford university. New York, 1998

17) 김미영·이상선·안윤욱, 자기기록식 반정량 식이섭취 빈도조사의 신뢰도 및 타당도 연구. 한국지역사회영양학회지 1(3) : 376. 1996

18) 김석영·윤진숙, 열량 섭취량 측정을 위한 식사섭취 조사방법의 비교. 한국영양학회지 24 : 132. 1991

19) 김화영, 식이섭취조사 방법의 문제. 식품영양정보 : 제 3호. 1987

20) 김화영·양은주, 식품섭취빈도조사지의 개발 및 타당도 검증에 관한 연구. *Korean J Nutrition* 31(2) : 220~230. 1998

21) Basiotis PP, Welsh SO, Cronin FJ, Kelsay JL, Mertz W. Number of days of food intake records requird to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr* 117 : 1638~1641. 1987

22) Nelson M, Black AE, Morris JA, Cole TJ. Between- and within-subject varition in nutrient intake from infancy to old age : estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr* 50: 155~167. 1989

23) Willett W. Nutritional dpidemiology. New York : Oxford Univ press. 1990

24) Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Sources of variation in 24-hour dietary recall data : implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sourecs, vitamins, and minerals. *Am J Clin Nutr* 37: 986~95, 1983

Collection @ jeju

25) Liu K, Stamler J, Dyer A, McKeever J, McKeever P. Statistical methods to assess and minimize the role of intraindividual variability in obscuring the relation between dietary lipid and serum cholesterol. *J Chron Dis* 31: 399~418. 1978

26) Hartman AM, Brown CC, Palmgren J, Pietinen P, Verkasalo M, Myer D, Virtamo J. Variability in nutrient and food intakes among older middle-aged men. *Am J Epidemiol* 132(5) : 999~1012. 1990

27) Jacobs DR, Anderson JT, Blackburn H. Diet and serum cholesterolesterol : Do zero correlations negate the relationship?. *Am J Epidemiol* 110 : 77~87. 1979

28) Ziegler RG, Wilcox HB, Mason TJ, Bill JS, Virgo PW, Seasonal variation in intake of carotenoids and vegetables and fruits among white men in New Jersey, *Am J Clin Nutr* 45 : 107~114, 1987

29) Tarasuk V, Beaton G, Statistical estimation of dietary parameters : implications of patterns in within-subject variation - a case study of sampling strategies, *Am J Clin Nutr* 55 : 22~27, 1992

30) Xiao NZ, Philip RT, Steven DM, Ann C, Wen W, Sanford MD, Yan PW, You LQ, Su FZ, Seasonal variation of food comsumption and selected nutrient intake in Linxian, a high risk area for esophageal cancer in China, *Int J Vitam Nutr Res* 72(6) : 375~382, 2002

31) Basiotis PP, Thomas RG, Kelsay JL, Mertz W, Sources of variation in energy intake by men and women as determined from one year's daily dietary records, *Am J Clin Nutr* 50 : 448~453, 1989

32) Maisey S, Loughridge J, Southon S, Fulcher R, Variation in food group and nutrient intake with day of the week in an elderly populatiojn, *Br J Nutr* 73 : 359~373, 1995

33) 김혜경, 윤진숙, 식사섭취조사방법의 비교연구, 한국영양학회지 22(1) : 23~31, 1989

34) 문수재, 이기열, 김숙영, 간이식 영양조사법을 적용한 중년 부인의 영양실태,

Collection @ jeju

연세논총 17 : 203~218, 1981

35) 한국인 영양섭취기준. 한국영양학회. 2005

36) Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll MD, Nutrient sources in the American diet : Quantitative data from the NHANES Ⅱ Survey Ⅰ,Vitamins and minerals, *Am J Epidemiol* 122 : 13~26, 1985

37) Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll MD, Nutrient sources in the American diet : Quantitative data from the NHANES Ⅱ Survey Ⅱ: Macron utrients and fats. *Am J Epidemiol* 122 : 27~40, 1985

38) Todd KS, Hudes M, Calloway DH, Food intake measurement : Problems and approaches, *Am J Clin Nutr* 37 : 139~146, 1983

39) Sempos CT, Johnson NE, Smith EL, Gilligon C, Effects of intra-individual and inter-individual variation in repeated dietary recordsd, *Am J Epidemiol* 121 : 120~130, 1985

40) Marr JW, Heady JA, Within- and between- preson variation in dietary surveys : Number of days needed to classify individuals, Human Nutrition : Applied Nutrition : 40A: 347~364, 1986

41) 천종희, 신명화, 도시 지역에 거주하는 노인의 영양상태에 관한 연구, 한국영양학회지, 21(1) : 12~22, 1988

42) Cole TJ, Black AE, Statistical aspects in the design in the dietary surveys, in : Medical Research Council Environmental Epidemiology Unit, ed, The dietary assessment of populations Southampton, UK : MPC, 5~7, 1984

43) 최희정, 장수노인의 영양섭취량 및 관련요인에 대한 연구. 경상대학교 대학원 석사학위논문. 2002

44) 김기남, 현태선, 이정원. 한국노인의 영양부족위험진단을 위한 간이조사표의 개발. 대한지역사회영양학회지. 5(3) : 475~483

45) 임화재, 윤진숙. 일부 농촌여성들의 건강, 식생활 관리 및 계절별 영양소 섭취 상태조사. 한국식품영양과학회지 26(6) : 1215~1220, 1997

46) 송윤주, 백희정. 연천 지역 성인의 계절별 영양소 및 식품섭취 비교 연구. 한

dCollection @ jeju

국식품영양과학회지 27(4) : 775~784, 1998

47) 권은실. 한국 중년성인의 영양소 섭취의 변이요인 분석 - 계절, 개인간 및 개인내 변이를 중심으로. 서울대학교 대학원 석사학위논문. 2005

48) Kim WW, Kelsay JL, Judd JT, Marshall MW, Martz W, Prather ES. Evaluation of long-term dietary intakes of adults consuming self-selected diets. *Am J Clin Nutr* 40 : 1327~1332, 1984

49) Sempos CT, Johnson NE. Smith EL, Gilligan C. A two-year dietary survey of middle-aged women : reapeated dietary records. *Am J Epidemiol* 121 : 120~130, 1984

50) Ross J, Gibson RS, Sabry JH. A study of seasonal trace element concentrations in selected housholds from the Wosera, Papua New Guinea. *Tropical and Geographical Medicine* 38 : 246~254, 1986

51) 정해랑, 측량기록법에 의한 영양소섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 박사학위청구논문, 1993

52) 김지영, 제주지역 초등학생의 영양섭취실태 및 개인간 변이와 개인내 변이에 관한 조사 연구. 제주대학교 대학원 석사학위논문, 2001

53) 홍명희, 한국노인에서 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이 조사 및 반정량적 식품섭취빈도조사지의 타당성 검증, 1998

54) Tarasuk V, Beaton HG. The nature and individuality of within subjects variation in energy intake. *Am J Clin Nutr* 54 : 464~470, 1991

55) Tokudome Y, Imaeda N, Nagaya T, Ikeda M, Fujiwara N, Sato J, Kuriki K, Kikuchi S, Mki S, Tokudome S. Daily, weekly, seasonal, within- and between-individual variation in nutrient intake according to four season consecutive 7 day weight diet records in Japanese female dietitians. *J Epidemiol* 12(2) : 85~92, 2002

56) Sachiko TS, Helen AG, Marshall BJ. Variability in mutrient intake in a 28-day period. *Am Diet Assoc* 83(2) : 155~162, 1983

57) 정해랑, 문현경, 송범호, 김미경. 7일 실측법에 의한 영양소 섭취량의 개인간 변이와 개인내 변이. 한국 영양학회지 25(2) : 179~186, 1992

Collection @ jeju

58) 오세영, 이혜영, 백희영. 회상법과 기록법으로 측정한 여대생의 영양소 섭취량에서의 개인내 변이와 개인간 변이. 한국영양학회지 29(9) : 1028~1034, 1996

59) Bingham SA. The dietary assessment of individuals : methods, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr Abstr Rev* 51 : 701~742, 1987

60) Rush D, Kristal AR. Methodological studies during pregnancy : the reliability of the 24-hour dietary recall. *Am J Clin Nutr* 1259~1268, 1982

61) Hunt WC, Leonard AG, Garry PJ, Goodwin JS. Components of variance in dietary data for an elderly population. *Nutrition Research* 3 : 433~444, 1983

62) Piwoz EG, de Kanashir HC, de Romana GL, Black RE, Brown KH. Within and between - individual variation in energy intakes by low-income peruvian infants. Eur J Clin Nutr 48 : 333~340, 1994

63) Balogh M, Kahn HA, Medalie JH. Random repeat 24-hour dietary recalls. *Am J Clin Nutr* 24 : 304~310, 1971

64) 김연희. 식이조사방법중 24시간 회상 반복조사의 변이원에 관한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위논문, 1996

65) 이혜영, 회상법·기록법 및 식품섭취빈도조사법을 이용한 우리나라 여대생들의 영양섭취패턴에 관한 연구, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문, 1992

66) Gibson RS, Gibson IL, kitching J, A study of inter-and intra-subject variability in seven-day weight dietary intake with particular emphasis on trace elements. *Biological Trace Element Research* 8 : 79~91, 1985

67) Liu k, Stamler J, Dyer A, Mckeever J, Mckeever P, Statistical methods to assess and minimize the role of intra-individual variability in obscuring the relationship between dietary lipids and serum cholesterol, *J Chron Dis* 31 : 339~418, 1931

68) Balogh M, Kahn HA, Medalie JH, Random repeat 24-hr dietary recalls.

Collection @ jeju

Am J Clin Nutr 24 : 304~310, 1971

69) 채홍자, 홍희옥, 김희선, 이정숙, 유춘희. 서울 일부지역 남자 고등학생의 주중과 주말의 식품 및 영양소 섭취에 관한 연구. 상명대학교 생활환경학부 외식영양학과, 한국영양학회지 41(6) : 539~549, 2008

70) Block G, Didtary assessment issues related to cancer for NHANES Ⅲ. IN; Dietary methodology workshop for the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Vital and Health Statistics* 4(27) : 24-31, 1992

71) Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L, A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 124(3) : 453-69, 1986

72) 이심열, 백희영. 24시간 회상법으로 조사한 한국 농촌성인의 섭취영양소별 주요 급원식품 및 변이식품. 한국영양학회지 33(8) : 882~889, 2000

73) Batcher OM, Nichols J. Identifying important food sources of nutrients. *J Nutr Educ* 16 : 177-181, 1984

74) 권은실, 안윤진, 심재은, 백희영, 박 찬, 김규찬, 주영수, 김동현. 계절별, 요일별로 측정한 성인 남녀의 영양소 섭취량에서의 개인간 변이와 개인내 변이. 한국영양학회지 37(10):917~927, 2004

dCollection @ jeju

Appendix 1. Average daily intake of energy and nutrients by season (Male n=76)

Nutrients	Spring	Summer	Fall	Winter
males(n=76)				
Energy(kcal)	1531.3 ± 460.0	1473.7 ± 454	1672.0 ± 1388.1	1587.4 ± 527.5
Protein(g)	64.3 ± 27.8	61.4 ± 32.1	71.8 ± 55.4	64.5 ± 31.4
Fat(g)*	29.9 ± 19.0^{ab}	24.6 ± 16.5^{b}	30.9 ± 36.6^{a}	31.2 ± 22.0^{a}
Carbohydrate(g)	228.6 ± 66.2	239.4 ± 78.4	255.0 ± 229.9	246.7 ± 73.9
D.Fiber(g)	16.1 ± 7.8	17.0 ± 8	18.9 ± 24.1	17.9 ± 10.1
Ash(g)	18.3 ± 7.4	18.8 ± 9.1	20.4 ± 15.9	17.8 ± 8.6
Ca(mg)***	441.3 ± 229.0^{b}	362.8 ± 196.2^{c}	520.4 ± 335.7^{a}	445.9 ± 237.7^{b}
P(mg)	907.9 ± 353.5	866.3 ± 440.4	1096.4 ± 1489.3	937.7 ± 435.9
Fe(mg)	11.3 ± 4.4	10.8 ± 6.6	12.5 ± 11.7	11.7 ± 5
Na(mg)	4487.9 ± 1942	4540.7 ± 2475	4803.8 ± 2925.1	4278.3 ± 2255.7
K(mg)	2390.5 ± 996	2343.6 ± 1099.7	2717.0 ± 2715.8	2466.2 ± 1110.8
Zn(mg)	7.6 ± 2.9	8.0 ± 4.3	8.5 ± 10.5	7.9 ± 3.4
Vit A (RE)	389.6 ± 338.7	479.2 ± 397.5	436.3 ± 336.1	374.4 ± 492.3
Vit B1(mg)	1.0 ± 0.5	1.0 ± 0.4	1.1 ± 2	1.0 ± 0.5
Vit B2(mg)	0.8 ± 0.4	0.7 ± 0.5	0.8 ± 0.7	0.8 ± 0.5
Vit B6(mg)	2.0 ± 1.0	2.0 ± 1.0	2.2 ± 2.3	1.8 ± 0.9
Niacin(mg)	14.2 ± 6.7	13.2 ± 7.6	16.0 ± 17.2	13.9 ± 6.9
Vit C(mg)***	91.6 ± 84.8^{b}	78.5 ± 51.5^{b}	118.1 ± 146.8^{a}	114.9 ± 92.9^{a}
Folate(㎍)	221.2 ± 115.3	220.0 ± 131	245.6 ± 235.6	236.5 ± 167
Vit E(mg)	8.8 ± 6.2	9.4 ± 7.4	9.1 ± 10.7	8.4 ± 7.1
Cholesterol(㎎)*	229.4 ± 192.7^{a}	172.6 ± 179.7^{b}	238.6 ± 220.3^{a}	205.7 ± 233.9^{ab}

Mean±S.D

1) a, b, c: Significant difference by one-way ANOVA(*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001)Values of different superscripts in a row were significant difference among the groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test

dCollection @ jeju

Appendix 2. Average daily intake of energy and nutrients by season (Female n=110)

Nutrients	Spring	Summer	Fall	Winter
femles(n=110)				
Energy(kcal)***	1141.3 ± 445.4^{b}	1275.6 ± 525.4^{a}	1230.9 ± 455.2^{a}	1306.5 ± 448.7^{a}
Protein(g)**	46.5 ± 26.2^{b}	46.5 ± 25.4^{b}	51.2 ± 23.5^{a}	50.6 ± 23.3^{ab}
Fat(g)*	18.0 ± 14.6^{ab}	17.1 ± 15.5^{b}	19.7 ± 13.6^{ab}	20.0 ± 14.5^{a}
Carbohydrate(g)***	195.9 ± 72.0^{b}	232.4 ± 94.2^{a}	209.8 ± 77.3^{b}	228.7 ± 76.8^{a}
D.Fiber(g)***	13.0 ± 7.2^{c}	15.0 ± 8.7^{b}	14.1 ± 7.9^{bc}	16.5 ± 9.1^{a}
Ash(g)	14.6 ± 7.7	14.9 ± 9.6	14.8 ± 7.1	14.7 ± 6.7
Ca(mg)***	361.5 ± 222.2^{b}	311.8 ± 236.0^{c}	413.1 ± 242.6^{a}	387.1 ± 224.4^{ab}
P(mg)***	670.7 ± 389.2^{b}	649.6 ± 339.1^{b}	751.6 ± 351.5^{a}	760.2 ± 339.2^{a}
Fe(mg)	9.0 ± 4.9	9.1 ± 4.5	9.3 ± 3.9	9.7 ± 3.9
Na(mg)	3658.4 ± 2082.2	3408.6 ± 2122.4	3489.8 ± 1728.6	3461.6 ± 1768.9
K(mg)***	1840.8 ± 962.2^{b}	1845.8 ± 953.3^{b}	2036.0 ± 972.4^{a}	2122.1 ± 937.4^{a}
Zn(mg)	6.1 ± 4.1	6.5 ± 3.7	3.0 ± 2.9	6.7 ± 3.8
Vit A(RE)***	296.3 ± 303.1^{bc}	370.3 ± 341.2^{a}	322.1 ± 275.8^{ab}	256.8 ± 202.1^{c}
Vit B1(mg)***	0.7 ± 0.4^{c}	0.8 ± 0.4^{ab}	0.7 ± 0.4^{b}	0.8 ± 0.4^{a}
Vit B2(mg)	0.5 ± 0.4	0.6 ± 0.3	0.5 ± 0.3	0.6 ± 0.3
Vit B6(mg)	1.6 ± 1.0	1.5 ± 0.8	1.4 ± 0.7	1.5 ± 0.7
Niacin(mg)*	9.7 ± 5.4^{b}	9.6 ± 5.8^{b}	10.6 ± 5.0^{ab}	10.9 ± 5.3^{a}
Vit C(mg)***	72.5 ± 61.5^{bc}	64.9 ± 53.2^{c}	84.9 ± 69.5^{b}	110.6 ± 93.0^{a}
Folate(㎍)*	189.7 ± 146.3^{ab}	184.2 ± 111.0^{b}	194.4 ± 109.6^{ab}	212.3 ± 128.5^{a}
Vit E(mg)	7.0 ± 7.3	7.2 ± 5.9	6.8 ± 5.2	6.7 ± 5.6
Cholesterol(㎎)***	152.8 ± 189.2^{ab}	108.8 ± 135.9^{c}	159.4 ± 140.2^{a}	127.6 ± 127.6^{bc}

Mean±S.D

1) a, b, c: Significant difference by one-way ANOVA(*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001) Values of different superscripts in a row were significant difference among the groups at p<0.05 by Duncan's multiple range test

Collection @ jeju

Appendix 3. Estimated coefficients of variation(CV) for males, between-and within-person variability in 1-day intake[1)]

Nutrients	males(=76)								
	energy-unadjusted					energy-adjusted			
	mean	CV[t2)]	CVb[3)]	CVw[4)]	CVw/CVb	CVt	CVb	CVw	CVw/CVb
Energy(kcal)	1568.6	50.0	18.4	46.6	2.5	-	-	-	-
Protein(g)	65.4	57.6	26.9	51	1.9	27.3	13.8	23.6	1.7
Fat(g)	29.4	83.6	34.2	76.4	2.2	48.9	22.9	43.3	1.9
Carbohydrate (g)	242.8	51.9	19.2	48.3	2.5	19.6	10.7	16.5	1.5
D.Fiber(g)	17.5	78.9	31.8	72.3	2.3	41.5	20.3	36.3	1.8
Ash(g)	18.7	56.6	26.8	49.9	1.9	37.5	16.0	34.0	2.1
Ca(mg)	443.1	58.2	27.3	51.5	1.9	47.3	20.9	42.5	2
P(mg)	950.5	83.6	26.8	79.2	3.0	26.5	13.6	22.7	1.7
Fe(mg)	11.6	62.7	25.5	57.3	2.2	27.2	12.3	24.3	2
Na(mg)	4499.9	53.5	28.5	45.4	1.6	48.0	20.2	43.6	2.2
K(mg)	2477.9	64.4	28.9	57.6	2.0	31.5	16.0	27.2	1.7
Zn(mg)	8.0	72.9	24.6	68.6	2.8	122.5	6.2	122.3	19.8
Vit A(RE)	414.7	98.7	39.7	90.4	2.3	93.9	28.7	89.4	3.1
Vit B1(mg)	1.0	103.0	26.6	99.5	3.7	35.4	13.0	33.0	2.5
Vit B2(mg)	0.8	69.1	28.7	62.9	2.2	39.4	16.4	35.8	2.2
Vit B6(mg)	2.0	69.8	28.9	63.6	2.2	38.5	16.5	34.9	2.1
Niacin(mg)	14.3	71.9	26.2	67.0	2.6	31.8	13.8	28.7	2.1
Vit C(mg)	102.3	98.1	41.4	89.0	2.1	108.1	33.4	102.8	3.1
Folate(㎍)	231.5	72.8	32.7	65.1	2.0	72.6	18.5	70.3	3.8
Vit E(mg)	8.9	89.5	32.4	83.5	2.6	63.6	19.7	60.5	3.1
Cholesterol(㎎)	211.0	100.4	46.1	89.3	1.9	85.6	35.9	77.8	2.2

[1)]Abbreviations were :
CVt : total coefficients of variation
CVb : between-person coefficients of variation
CVw : within-person coefficients of variation
CVw/CVb : ratios of within-to between-person coefficients of variation
[2)](SD/mean)×100
[3)] (between-person variance)$^{0.5}$/mean×100
[4)] (within-person variance)$^{0.5}$/mean×100

Collection @ jeju

Appendix 4. Estimated coefficients of variation(CV) for females, between-and within-person variability in 1-day intake[1)]

Nutrients	females(=110)								
	energy-unadjusted					energy-adjusted			
	mean	CV[t2)]	CVb[3)]	CVw[4)]	CVw/CVb	CVt	CVb	CVw	CVw/CVb
Energy(kcal)	1246.1	37.8	22.1	30.7	1.4	-	-	-	-
Protein(g)	48.9	50.2	27.7	42	1.5	27.1	10.5	25	2.4
Fat(g)	18.8	77.4	38.2	67.4	1.8	56.9	22.9	52.1	2.3
Carbohydrate (g)	218.0	37.3	20.7	31.1	1.5	14.3	5.3	13.3	2.5
D.Fiber(g)	14.8	57.0	32.0	47.2	1.5	42.1	17.8	38.2	2.1
Ash(g)	14.7	52.3	31.0	42.2	1.4	38.2	16.9	34.3	2.0
Ca(mg)	370.4	62.9	30.1	41.6	1.5	52.6	15.4	36.3	2.4
P(mg)	713.9	49.9	27.6	41.7	1.5	28.5	11.6	26.1	2.2
Fe(mg)	9.3	46.1	27.5	37	1.3	26.7	11.9	23.9	2
Na(mg)	3499.8	54.7	33.2	43.6	1.3	44.9	20.2	40.1	2.0
K(mg)	1979.1	48.6	27.8	39.9	1.4	32.8	14.2	29.6	2.1
Zn(mg)	6.3	57.5	28.3	50.1	1.8	35.6	11.6	33.7	2.9
Vit A (RE)	305.3	91.7	36.6	84.1	2.3	82.0	24.2	78.4	3.2
Vit B1(mg)	0.8	51.9	28.1	43.7	1.6	31.9	13.2	29.0	2.2
Vit B2(mg)	0.6	59.3	30.1	51.1	1.7	40.7	17.3	36.9	2.1
Vit B6(mg)	1.5	54.0	29.2	45.5	1.6	38.0	14.6	35.1	2.4
Niacin(mg)	10.3	52.5	27.7	44.8	1.6	33.4	11.8	31.2	2.7
Vit C(mg)	86.3	87.9	32.4	81.8	2.5	79.4	27.4	74.6	2.7
Folate(㎍)	197.0	63.7	32.3	54.9	1.7	53.4	20.5	49.3	2.4
Vit E(mg)	6.9	86.7	36.6	78.7	2.1	66.9	23.5	62.6	2.7
Cholesterol(㎎)	136.1	109.4	34.9	103.7	3.0	97.1	23.4	94.3	4.0

[1)]Abbreviations were :
CVt : total coefficients of variation
CVb : between-person coefficients of variation
CVw : within-person coefficients of variation
CVw/CVb : ratios of within-to between-person coefficients of variation
[2)](SD/mean)×100
[3)] (between-person variance)$^{0.5}$/mean×100
[4)] (within-person variance)$^{0.5}$/mean×100

dCollection @ jeju

Appendix 5. Maximum percentage deviation of estimates of individual subjects given number of dietary study days (males=76)

Nutrients	Number of dietary study days								
	1	3	5	7	9	10	30	90	365
Energy(kcal)	76.6	44.2	34.3	28.9	25.5	24.2	14.0	8.1	4.0
Protein(g)	83.8	48.4	37.5	31.7	27.9	26.5	15.3	8.8	4.4
Fat(g)	125.6	72.5	56.2	47.5	41.9	39.7	22.9	13.2	6.6
Carbohydrate(g)	79.5	45.9	35.5	30.0	26.5	25.1	14.5	8.4	4.2
D. Fiber(g)	119.0	68.7	53.2	45.0	39.7	37.6	21.7	12.5	6.2
Ash(g)	82.1	47.4	36.7	31.0	27.4	26.0	15.0	8.7	4.3
Ca(mg)	84.8	49.0	37.9	32.0	28.3	26.8	15.5	8.9	4.4
P(mg)	130.3	75.2	58.3	49.2	43.4	41.2	23.8	13.7	6.8
Fe(mg)	94.3	54.4	42.2	35.6	31.4	29.8	17.2	9.9	4.9
Na(mg)	74.8	43.2	33.4	28.3	24.9	23.6	13.6	7.9	3.9
K(mg)	94.8	54.7	42.4	35.8	31.6	30.0	17.3	10.0	5.0
Zn(mg)	112.9	65.2	50.5	42.7	37.6	35.7	20.6	11.9	5.9
Vit A(RE)	148.8	85.9	66.5	56.2	49.6	47.0	27.2	15.7	7.8
Vit B1(mg)	163.7	94.5	73.2	61.9	54.6	51.8	29.9	17.3	8.6
Vit B2(mg)	103.5	59.7	46.3	39.1	34.5	32.7	18.9	10.9	5.4
Vit B6(mg)	104.6	60.4	46.8	39.5	34.9	33.1	19.1	11.0	5.5
Niacin(mg)	110.2	63.6	49.3	41.6	36.7	34.8	20.1	11.6	5.8
Vit C(mg)	146.4	84.5	65.5	55.3	48.8	46.3	26.7	15.4	7.7
Folate(㎍)	107.1	61.8	47.9	40.5	35.7	33.9	19.5	11.3	5.6
Vit E(mg)	137.4	79.3	61.4	51.9	45.8	43.4	25.1	14.5	7.2
Cholesterol(㎎)	146.9	84.8	65.7	55.5	49.0	46.4	26.8	15.5	7.7

$D_0 = \frac{1.645}{\sqrt{n}} CV_w$

D_O : the greatest percentage deviation

n : the number of independent recalls for each subject

CVw : the within-individual or residual coefficient of variation

Collection @ jeju

Appendix 6. Maximum percentage deviation of estimates of individual subjects given number of dietary study days (females=110)

Nutrients	Number of dietary study days								
	1	3	5	7	9	10	30	90	365
Energy(kcal)	50.5	29.2	22.6	19.1	16.8	16.0	9.2	5.3	2.6
Protein(g)	69.0	39.8	30.9	26.1	23.0	21.8	12.6	7.3	3.6
Fat(g)	110.8	64.0	49.6	41.9	36.9	35.0	20.2	11.7	5.8
Carbohydrate(g)	51.1	29.5	22.9	19.3	17.0	16.2	9.3	5.4	2.7
D. Fiber(g)	77.7	44.8	34.7	29.3	25.9	24.6	14.2	8.2	4.1
Ash(g)	69.5	40.1	31.1	26.3	23.2	22.0	12.7	7.3	3.6
Ca(mg)	91.0	52.5	40.7	34.4	30.3	28.8	16.6	9.6	4.8
P(mg)	68.6	39.6	30.7	25.9	22.9	21.7	12.5	7.2	3.6
Fe(mg)	60.9	35.2	27.3	23.0	20.3	19.3	11.1	6.4	3.2
Na(mg)	71.7	41.4	32.1	27.1	23.9	22.7	13.1	7.6	3.8
K(mg)	65.6	37.9	29.4	24.8	21.9	20.8	12.0	6.9	3.4
Zn(mg)	82.4	47.6	36.8	31.1	27.5	26.1	15.0	8.7	4.3
Vit A(RE)	138.4	79.9	61.9	52.3	46.1	43.8	25.3	14.6	7.2
Vit B1(mg)	71.9	41.5	32.2	27.2	24.0	22.7	13.1	7.6	3.8
Vit B2(mg)	84.1	48.6	37.6	31.8	28.0	26.6	15.4	8.9	4.4
Vit B6(mg)	74.9	43.3	33.5	28.3	25.0	23.7	13.7	7.9	3.9
Niacin(mg)	73.6	42.5	32.9	27.8	24.5	23.3	13.4	7.8	3.9
Vit C(mg)	134.5	77.7	60.2	50.8	44.8	42.5	24.6	14.2	7.0
Folate(㎍)	90.4	52.2	40.4	34.2	30.1	28.6	16.5	9.5	4.7
Vit E(mg)	129.4	74.7	57.9	48.9	43.1	40.9	23.6	13.6	6.8
Cholesterol(㎎)	170.6	98.5	76.3	64.5	56.9	54.0	31.2	18.0	8.9

$D_0 = \frac{1.645}{\sqrt{n}} CV_w$

D_O : the greatest percentage deviation

n : the number of independent recalls for each subject

CVw : the within-individual or residual coefficient of variation

dCollection @ jeju

Appendix 7. Maximum percentage deviation of estimates of group nutrient intakes measured by 1-day recalls given % of true mean within specified sample size (males=76)

Nutrients	% of true mean within specified sample size								
	10	30	50	76	100	200	300	500	1000
Energy(kcal)	73.3	42.3	32.8	26.6	23.2	16.4	13.4	10.4	7.3
Protein(g)	80.8	46.6	36.1	29.3	25.5	18.1	14.7	11.4	8.1
Fat(g)	120.5	69.6	53.9	43.7	38.1	26.9	22.0	17.0	12.0
Carbohydrate(g)	76.0	43.9	34.0	27.6	24.0	17.0	13.9	10.8	7.6
D. Fiber(g)	114.1	65.9	51.0	41.4	36.1	25.5	20.8	16.1	11.4
Ash(g)	79.2	45.7	35.4	28.7	25.0	17.7	14.5	11.2	7.9
Ca(mg)	81.7	47.2	36.5	29.6	25.8	18.3	14.9	11.6	8.2
P(mg)	124.4	71.8	55.6	45.1	39.3	27.8	22.7	17.6	12.4
Fe(mg)	90.4	52.2	40.4	32.8	28.6	20.2	16.5	12.8	9.0
Na(mg)	72.5	41.8	32.4	26.3	22.9	16.2	13.2	10.2	7.2
K(mg)	91.2	52.6	40.8	33.1	28.8	20.4	16.6	12.9	9.1
Zn(mg)	107.9	62.3	48.2	39.1	34.1	24.1	19.7	15.3	10.8
Vit A(RE)	142.6	82.4	63.8	51.7	45.1	31.9	26.0	20.2	14.3
Vit B1(mg)	155.9	90.0	69.7	56.6	49.3	34.9	28.5	22.1	15.6
Vit B2(mg)	99.3	57.3	44.4	36.0	31.4	22.2	18.1	14.0	9.9
Vit B6(mg)	100.4	57.9	44.9	36.4	31.7	22.4	18.3	14.2	10.0
Niacin(mg)	105.4	60.9	47.1	38.2	33.3	23.6	19.2	14.9	10.5
Vit C(mg)	140.6	81.2	62.9	51.0	44.5	31.4	25.7	19.9	14.1
Folate(㎍)	103.0	59.5	46.1	37.4	32.6	23.0	18.8	14.6	10.3
Vit E(mg)	131.4	75.9	58.8	47.7	41.6	29.4	24.0	18.6	13.1
Cholesterol(㎎)	141.4	81.6	63.2	51.3	44.7	31.6	25.8	20.0	14.1

$$D_1 = 1.645 \times \sqrt{\frac{(CVb)^2}{g} + \frac{(CVw)^2}{gn}}$$

$D1$: the deviation of the mean for a group of a subjects

g: group size, n: the number of independent recalls for each subject

CVb : between-person coefficients of variation

CVw : within-person coefficients of variation

dCollection @ jeju

Appendix 8. Maximum percentage deviation of estimates of group nutrient intakes measured by 1-day recalls given % of true mean within specified sample size (females=110)

Nutrients	% of true mean within specified sample size								
	10	30	50	100	**110**	200	300	500	1000
Energy(kcal)	49.3	28.5	22.0	15.6	14.9	11.0	9.0	7.0	4.9
Protein(g)	67.0	38.7	30.0	21.2	20.2	15.0	12.2	9.5	6.7
Fat(g)	107.0	61.8	47.8	33.8	32.3	23.9	19.5	15.1	10.7
Carbohydrate(g)	49.7	28.7	22.2	15.7	15.0	11.1	9.1	7.0	5.0
D. Fiber(g)	75.5	43.6	33.8	23.9	22.8	16.9	13.8	10.7	7.6
Ash(g)	67.8	39.2	30.3	21.5	20.5	15.2	12.4	9.6	6.8
Ca(mg)	87.7	50.6	39.2	27.7	26.4	19.6	16.0	12.4	8.8
P(mg)	66.6	38.5	29.8	21.1	20.1	14.9	12.2	9.4	6.7
Fe(mg)	59.6	34.4	26.6	18.8	18.0	13.3	10.9	8.4	6.0
Na(mg)	70.2	40.5	31.4	22.2	21.2	15.7	12.8	9.9	7.0
K(mg)	63.9	36.9	28.6	20.2	19.3	14.3	11.7	9.0	6.4
Zn(mg)	79.5	45.9	35.6	25.2	24.0	17.8	14.5	11.2	8.0
Vit A(RE)	132.7	76.6	59.3	42.0	40.0	29.7	24.2	18.8	13.3
Vit B1(mg)	69.8	40.3	31.2	22.1	21.0	15.6	12.7	9.9	7.0
Vit B2(mg)	81.3	47.0	36.4	25.7	24.5	18.2	14.8	11.5	8.1
Vit B6(mg)	72.7	42.0	32.5	23.0	21.9	16.3	13.3	10.3	7.3
Niacin(mg)	71.3	41.2	31.9	22.6	21.5	15.9	13.0	10.1	7.1
Vit C(mg)	128.7	74.3	57.6	40.7	38.8	28.8	23.5	18.2	12.9
Folate(㎍)	87.4	50.5	39.1	27.6	26.3	19.5	16.0	12.4	8.7
Vit E(mg)	124.2	71.7	55.6	39.3	37.5	27.8	22.7	17.6	12.4
Cholesterol(㎎)	162.9	94.0	72.8	51.5	49.1	36.4	29.7	23.0	16.3

$$D_1 = 1.645 \times \sqrt{\frac{(CVb)^2}{g} + \frac{(CVw)^2}{gn}}$$

$D1$: the deviation of the mean for a group of a subjects

g : group size, n : the number of independent recalls for each subject

CVb : between-person coefficients of variation

CVw : within-person coefficients of variation

dCollection @ jeju

Appendix 9. The number of days of dietary study needed to obtain a given r between observed and true nutrient intakes according to sex

Nutrients	Males						Females					
	given r					r	given r					r
	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95		0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	
Energy(kcal)	8	11	17	27	59	0.76	2	3	5	8	18	0.91
Protein(g)	5	6	9	15	33	0.85	3	4	6	10	21	0.89
Fat(g)	6	9	13	21	46	0.8	4	6	8	13	29	0.86
Carbohydrate(g)	8	11	16	27	58	0.77	3	4	6	10	21	0.89
D.Fiber(g)	7	9	13	22	48	0.80	3	4	6	9	20	0.90
Ash(g)	4	6	9	15	32	0.85	2	3	5	8	17	0.91
Ca(mg)	5	6	9	15	33	0.85	4	6	9	14	31	0.85
P(mg)	11	16	23	37	81	0.71	3	4	6	10	21	0.89
Fe(mg)	6	9	13	21	47	0.8	2	3	5	8	17	0.91
Na(mg)	3	5	7	11	24	0.88	2	3	4	7	16	0.92
K(mg)	5	7	10	17	37	0.83	3	4	5	9	19	0.90
Zn(mg)	10	14	20	33	72	0.73	4	6	8	13	29	0.86
Vit A(RE)	7	9	14	22	48	0.80	7	9	14	23	49	0.79
Vit B1(mg)	18	25	36	60	130	0.63	3	4	6	10	22	0.89
Vit B2(mg)	6	9	12	20	44	0.81	4	5	8	12	27	0.87
Vit B6(mg)	6	9	13	21	45	0.81	3	4	6	10	23	0.89
Niacin(mg)	8	12	17	28	61	0.76	3	5	7	11	24	0.88
Vit C(mg)	6	8	12	20	43	0.81	8	11	17	27	59	0.77
Folate(㎍)	5	7	10	17	37	0.83	4	5	8	12	27	0.87
Vit E(mg)	9	12	17	28	61	0.76	6	8	12	20	43	0.81
Cholesterol(㎎)	5	7	10	16	35	0.84	11	16	23	38	82	0.71

Collection @ jeju

Appendix 10. Proportion of subjects correctly classified in the extreme fractions for different values of the correlation coefficient between observed and true intake(r)

r	Classification in extreme fractions*	Fractions		
		Thirds	Foruths	Fifths
0.75	a	0.690	0.630	0.590
	b	0.049	0.013	0.004
0.80	a	0.720	0.580	0.650
	b	0.033	0.006	0.002
0.85	a	0.760	0.720	0.690
	b	0.018	0.002	<0.001
0.90	a	0.800	0.77	0.750
	b	0.006	<0.001	<0.001
0.95	a	0.860	0.840	0.830
	b	<0.001	<0.001	<0.001

* a : correctly classificd in the extreme thirds, foruths or fifths of the distribution of intakes.
b : misclassified in the extreme fraction, opposite to true intake.

dCollection @ jeju

Abstract

An Investigatory Study of between-and within-individual Variation on nutrition Intake of Elders Living in Jeju province

Jun-Young Bak

Department of Nutrition Education, Graduate School of Education

Cheju National University, Jeju, Korea

This study targets on 186 elders(76 men, 110 women), more than 65 years old, living in Jeju province. The investigation was performed by dietary investigation for total nine days through four seasons, winter, spring, summer, and autumn from 2005 to 2006, applying to 24-hour recall method. This study grasped the tendency of dietary intake, classifying with the seasons, the weeks including the inside and the end of a week, and the days spent for investigation.

This study is aimed at analyzing the influence on dietary intake variation of the factors and offering basic data to estimate elders' usual intake.

1. Both of the men elders and women elders took in caloric intake below estimated energy requirement. They took in more than recommended intake, protein, vitamin C, vitamin B6, phosphorus, natrium, and iron, more than 50% of recommended intake except vitamin B2 and potasium. calcium, potasium, vitamin A, vitamin B2, and folic acid, 46.4~54.3%, were below recommended

dCollection @ jeju

intake.

2. Men elders had a significant difference in calcium and vitamin C between seasons, but women elders in energy, carbohydrate, dietary fiber, calcium, phosphorus, potasium, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, and cholesterol between seasons. But, investigation found out that men elders took in more at the end of a week than at the inside of a week, however, women elders took in more at the inside of a week than at the end of a week. So, women elders were more influenced on seasons, inside of a week, and end of a week in dietary intake than men elders.

3. This study compared nutrition intake between one day and nine days, three days and nine days, four days and nine days, and found out that the Pearson correlation coefficient on four days and nine days was 0.88~0.93, and Spearman correlation coefficient was 0.84~0.96, highest. The comparison value on four days and nine days' nutrition intake has the most significant correlation, compared with the comparison value on one day and nine days, three days and nine days' nutrition intake.

4. The relative contributions on total variation of nutrition intake variation factors were within-individual variation > between-individual variation > season based variation> Investigation day of the week based variation in order. Both of the men elders and women elders had a significant difference in within-individual variation and between-individual variation. But season based variation had more significant difference in women elders. Investigation day of the week based variation didn't have significance in the men elders. Women elders had a significance in protein, fat, dietary fiber, vitamin C, folic acid, and cholesterol.

5. Between-individual variation coefficient of nutrition intake was 20.7~48.4,

Collection @ jeju

and within-individual variation coefficient was 40.0~97.3. That is, difference in day based intake, within-individual variation coefficient, was more than difference in between-individual difference. The nutrition which had the lowest within-individual variation ratio versus between-individual variation of nutrition intake was natrium(1.3), but the nutrition which had the highest one was vitamin B1(2.6). It means that nutrition didn't have a big difference in variation ratio.

6. It took 11 days(energy, carbohydrate)~64 days(cholesterol) to presume one-day's usual intake within 20% error of respective persons' real intake at the reliance level of 90%. It took 80 days to presume one-day's usual intake within 10% error in all of the nutrition except energy, protein, carbohydrate, ash, calcium, iron, natrium, and potasium, which means that the more approximate to respective person's one-day intake a value was, the more investigation days it took. One day's investigation found out that usual intake assumption of a group, according to the size of a sample, had 14.7% error of usual intake in the case of carbohydrate. vitamin A, vitamin C, vitamin E, and cholesterol had 30.0~35.7% error of usual intake.

7. In this study the correlation coefficient between nine days' investigation result and usual intake showed 0.76~0.91 coverage. It took 8~15days, somewhat short period, to get correlation coefficient more than 0.9 in the case of energy, protein, fat, dietary fiber, ash, calcium, iron, natrium, potasium, vitamin B2, vitamin B6, niacin, and folic acid, and 16~28 days in the case of carbohydrate, phosphorus, zinc, vitamin B1, vitamin C, vitamin E, and cholesterol.

8. Rice was the most important resource of energy, protein, carbohydrate, phosphorous, iron, potasium, zinc, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, and

Collection @ jeju

niacin, and at the same time it explained between-individual variation of energy, protein, carbohydrate, and iron. Rice, pork, cabbage kimchi, and eolgari kimchi were the most important resource in almost of all intakes of nutrition.

9. As for information on total intake of a group, by investigating intake of upper five resources, this study could get information on more than 34% nutrition intake. As for between-individual variation, this study could get information on more than 40% by investigating upper five important variation foods in all nutrition. The more food list increased, the more this study could explain total intake and between-individual variation

From the above result summary, this study found out that generally women elders were influenced on the inside of a week, the end of a week, and respective seasons in taking nutrition than men elders. In addition, within-individual variation was higher than between-individual variation, which means that within-individual variation and between-individual variation have to be considered on at the time of making dietary intake plan to enhance study reliability. The longer this study investigated dietary intake, and the more subjects this study investigated, the more respective persons and groups'usual intake get approximate. So, it is important to select nutrition according to investigation days, and investigation days and subject numbers according to aims at the time of making a dietary intake investigation plan.

Collection @ jeju