

Original Article

# Cross-Cultural Translation and Face Validity of the Korean Version of the Low Energy Availability in Females Questionnaire (K-LEAF-Q)

Ji-won Seo<sup>1</sup>, Wook Song<sup>1</sup>, Sun Joo Lee<sup>2</sup>, Tae Im Yi<sup>3</sup> and Soo Hyun Park<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Seoul National University,

<sup>2</sup>Konkuk University School of Medicine,

<sup>3</sup>Yonsei University College of Medicine, Yonjin Severance Hospital

<sup>4</sup>Korea Institute of Sport Science

## Article Info

Received 2024. 06. 28.

Revised 2024. 08. 19

Accepted 2024. 08. 29.

## Correspondence\*

Soo Hyun Park

otajulia@kspo.or.kr

## Key Words

Low energy availability,  
Questionnaire,  
Cross-cultural translation,  
Face validity,  
Korean version

**PURPOSE** This study aimed to develop a Korean version of the Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q) by translating the original English version into Korean using cross-cultural translation guidelines and conducting a face validity assessment. **METHODS** Following structured cross-cultural translation guidelines, a provisional final version (Pre-K-LEAF-Q) was created through initial translation, synthesis of initial translations, back translation, synthesis of back translations, and expert committee review. Additionally, its face validity was tested with 30 female participants. **RESULTS** After completing the translation process, the expert committee comprehensively compared each translation to finalize the Pre-K-LEAF-Q. This version was crafted to ensure semantic, idiomatic, experiential, and conceptual equivalence. Among the 30 females who participated, three noted that certain phrases were unclear or awkwardly expressed. The expert committee reviewed these five comments from the face validity test and modified three of the phrases. **CONCLUSIONS** The K-LEAF-Q was developed through cross-cultural translation and face validity testing to suit the cultural and linguistic context of Korea. It is expected to be a valuable tool for Korean female athletes.

## 서론

우리 몸이 소비하는 에너지에는 운동 소비 에너지, 비운동성 활동 열 생성, 식이 유발성 열 생성, 안정 시 대사율이 있다. 섭취한 에너지에서 운동으로 사용한 에너지를 제외한 것을 '에너지 가용성'이라 하며, 이는 생리적 기능을 유지하는 데 사용할 수 있는 식이 에너지의 양으로 정의된다(Areta et al., 2021). 제지방 1kg당 하루에 사용할 수 있는 에너지가 30kcal 미만인 경우(<30kcal/제지방kg/일)를 '낮은 에너지 가용성'이라고 한다(De Souza et al., 2019). 낮은 에너지 가용성은 우리 건강에 여러 측면으로 악영향을 미치게 된다. 내분비계에는 시상하부-뇌하수체-생식샘 축의 장애가 나타나면서 호르몬의 변화를 야기하고(Allaway et al., 2016; Ihle & Loucks, 2004;

Logue et al., 2018; Loucks & Thuma, 2003; Misra, 2014), 성호르몬의 변화는 결국 여성들의 생리기능에 문제를 가져오게 되며(Curry et al., 2015; Gordon et al., 2017), 이는 뼈 건강과도 무관하지 않다(Ackerman et al., 2011, 2012; De Souza et al., 2008; Nattiv et al., 2007; Papageorgiou et al., 2018).

운동선수의 경우는 낮은 에너지 가용성으로 인해 나타나는 이러한 건강상의 문제들이 운동수행력에 부정적 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Ackerman et al., 2015, 2019; Baskaran et al., 2017; Petkus et al., 2017).

지난 30여 년간, 여자 선수들에서 빈번하게 관찰되는 생리기능의 장애와 낮은 골밀도에 대한 원인을 밝히고자 많은 연구가 이루어졌으며, 낮은 에너지 가용성이 주원인으로 여겨지고 있다. 이러한 낮은 에너지 가용성의 위험성을 알리고자, 미국스포츠의학회(ACSM)에서는 '여자 선수 3징후(female athlete triad)'라는 개념을 정립하게 되었으며, 이는 '낮은 에너지 가용성, 기능성 시상하부 무월경, 골다공증'을 포함하고 있다(Nattiv et al., 2007).

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2014년에 여자 선수들의 낮은 에너지 가용성에 대한 스크리닝 도구인 '여성의 낮은 에너지 가용성 설문지(Low Energy availability in Females Questionnaire, LEAF-Q)'가 개발되었다(Melin et al., 2014). LEAF-Q는 부상, 위장관 기능 및 생식 기능과 관련된 25개의 항목으로 구성되어 있으며, 78% 민감도와 90% 특이도를 보였다. 따라서 낮은 에너지 가용성과 관련 있는 생리적 증상들의 '위험수준'을 확인하는데 사용될 수 있다(Park et al., 2022). 간단하고 쉽게 실시할 수 있는 설문지임에도 우리나라 선수들이 사용할 수 있는 한국어판은 존재하지 않는다.

영어권 국가에서 개발된 대부분의 설문지는 새로운 국가, 문화 및 언어에서 사용하기 위해 언어적으로 잘 번역해야 할 뿐만 아니라 다양한 문화 전반에 걸쳐 개념적 수준에서 내용 타당성을 유지하기 위해 문화적 적용이 필요하다(Guillemin et al., 1993; Guyatt, 1993). 이를 횡문화적 번역 혹은 적용이라 하며, 번역, 역 번역, 전문가 위원회 검토, 사전 검사 등의 과정을 거치는 체계화된 지침에 따라 진행된다(Beaton et al., 2000). 국내에서도 이러한 번역 방법을 통해 영어가 원문인 여러 설문지가 한국어판으로 개발되어 사용되고 있다(Kim et al., 2010; Ok et al., 2015; Seo et al., 2019).

따라서 본 연구에서는 횡문화적 번역 지침을 통해 영어로 개발된 LEAF-Q를 한국어로 번역하고, 안면 타당도 검증을 실시하여, 우리나라 여자 선수에게 활용할 수 있는 한국어판 LEAF-Q(K-LEAF-Q)를 개발하고자 한다.

## 연구방법

### 횡문화적 번역(Cross-cultural translation)

단순한 언어적 번역뿐만 아니라 문화 전반에 걸쳐 개념적 수준에서 내용 타당성을 유지하기 위해 문화적 적용을 고려한 횡문화적 번역을 실시하였으며, 각 단계 및 단계별 세부 내용은 아래와 같다.

#### 1. 초기 번역

초기 번역 과정에서는 영어와 한국어에 능통한 2명의 번역가에 의해 영어 원문을 한국어로 번역하였다. 2명의 번역가는 상호 독립적으로 작업하였으며, 2개의 초기 번역본(T1 & T2)을 만들었다.

#### 2. 초기 번역본 통합

2명의 번역가는 초기 번역 과정에서 만들어진 2개의 초기 번역본(T1 & T2)을 비교하여 서로의 의견을 절충하는 과정을 거쳐 합의점을 도출하여 하나의 번역본(T12)으로 통합하였다.

#### 3. 역 번역

역 번역 과정에서는 초기 번역 과정에 참여하지 않은 한국어와 영어에 능통한 2명의 번역가에 의해 한국어 번역본(T12)을 영어로 역 번역하였다. 2명의 번역가는 상호 독립적으로 작업하였으며, 2개의 역 번역본(BT1 & BT2)을 만들었다.

#### 4. 역 번역본 통합

2명의 번역가는 역 번역 과정에서 만들어진 2개의 역 번역본(BT1 & BT2)을 비교하여 서로의 의견을 절충하는 과정을 거쳐 합의점을

도출하여 하나의 역 번역본(BT12)으로 통합하였다.

#### 5. 가 최종본 작성

운동생리학자 2인, 운동영양학자 1인, 산부인과 전문의 1인으로 구성된 전문가 위원회가 원문(LEAF-Q)과 초기 번역본(T1, T2, & T12), 역 번역본(BT1, BT2, & BT12)을 종합적으로 비교 평가하여 합의에 불일치 요소를 일치시키고, 가 최종본(Pre-K-LEAF-Q)을 작성하였다. 전문가 위원회는 의미론적, 관용적, 경험적 그리고 개념적 동등성을 고려하였다.

### 안면 타당도(Face validity)

횡문화적 번역의 마지막 단계에서 작성된 Pre-K-LEAF-Q는 체육 전공자이거나 주 2회 이상 운동에 참여하고 있는 일반인 여성 30명(30.4±5.14세)을 대상으로 안면 타당도 검증이 실시되었다. 안면 타당도는 설문지의 내용을 쉽고 분명하게 이해할 수 있는지를 확인하게 된다(Lee, 2016). 따라서 각 대상자는 설문지를 완성하고, 답변 과정에서 이해가 어렵거나 표현상 어색한 부분이 있다면 의견을 기재하도록 하였다. 해당 내용은 전문가 위원회가 검토하고 수정 여부를 결정하여 최종본인 K-LEAF-Q를 완성하였다.

### K-LEAF-Q 개발 및 사용의 허가

LEAF-Q의 개발자는 Anna Melin이다. 이메일을 통해 K-LEAF-Q를 개발하고 사용하는 것에 대한 서면 허가를 획득하였다.

## 연구결과 및 논의

### LEAF-Q의 횡문화적 번역

초기 번역 과정에서 'If yes,' 혹은 'If no,'로 시작하는 부상 파트의 A1, A2, 피임법 파트의 A1, A2, A2:1, B1, 월경기능 파트의 B1, C1, C2, C3, C4, C5, C6, E1 문항들은 상위 문항의 내용과 연결 지어 '경구 피임약을 복용한다면,' '월경이 정상적이라면,' 등으로 번역하였다. 위장관 기능 파트의 D 문항(How would you describe your normal stool?)은 일상적으로 더 많이 사용하는 표현법인 '평소 대변의 상태는 어떻습니까?'로 번역하였다. 응답의 보기 중 'I don't remember', 'I don't know'와 같이 서술형으로 작성된 항목들은 다른 보기 항목과의 통일성을 위해 '기억나지 않음', '잘 모르겠음' 등의 형태로 수정하였다.

역 번역 과정에서 '경구 피임약을 복용한다면,' '월경이 정상적이라면,' 등의 문항들(부상 파트의 A1, A2, 피임법 파트의 A1, A2, A2:1, B1, 월경기능 파트의 B1, C1, C2, C3, C4, C5, C6, E1)은 'If you are taking oral contraceptives,' 'If your menstrual cycle is normal,'로 번역되어 원문의 'If yes,' 혹은 'If no,'와 다르게 역 번역되었지만, 더 나은 이해를 위해 상위 문항의 내용과 연결 지어 표현된 기존의 문장을 유지하였다. 위장관 기능 파트의 D 문항 또한 'What is the usual condition of your stool?'로 번역되었으나, 의미적으로 상이하지 않기에 일상적으로 더 많이 사용하는 표현법을 유지하였다.

**Table 1.** Adjustment from face validity test

Question No.	Comments	Review details	Edit or not
1. A1	Delete '작년에 부상으로 인해 훈련이나 경기에'	Since it overlapped with the upper question, we decided it would be more natural to delete it.	O
A2	Delete '작년에'	Since it overlapped with the upper question, we decided it would be more natural to delete it.	O
3.1. A	Add '현재'	We decided to add it for better understanding of the content.	O
3.1. A1, A2	Add '현재'	Since we added it to question 3.1 A, we decided to keep the original wording in these questions.	X

전문가 위원회의 검토 과정에서 피임법 파트의 B1과 B2 문항의 'Hormonal patches, Hormonal ring, Hormonal coil'은 우리나라에서는 사용하지 않는다는 산부인과 전문의의 의견을 적극 수용하여, 횡문화적 적용을 통해 현재 우리나라에서 사용되고 있는 '자궁 내 장치, 호르몬 분비 자궁 내 장치, 콘돔'으로 수정하였다. 또한 월경기능 파트의 C2 문항의 'Every 28th to 34th day'는 실제 우리나라 임상에서 사용하고 있는 기준에 따라 '24-36일 주기, 21-42일 간격도 규칙적으로 반복되면 정상주기로 간주'로 수정하였다.

### K-LEAF-Q의 안면 타당도

초기 번역, 역 번역, 전문가 위원회 검토 과정을 거쳐 작성된 Pre-K-LEAF-Q를 토대로 안면 타당도 검증을 실시하였다. 일반인 여성 30명 중 27명(90%)이 설문지를 읽고 답하는 데 전혀 문제가 없었다고 답변하였으며, 3명(10%)이 5개의 문항에서 질문하고자 하는 내용이 불명확하거나 표현이 어색하다는 의견을 제시하였다. 해당 문항에 대해서는 전문가 위원회가 재검토를 실시하였다(Table 1).

Pre-K-LEAF-Q에서는 부상 파트의 A1 문항은 '불참한 것이 있다면, 작년에 부상으로 인해 훈련이나 경기에 불참한 날은 며칠입니까?', A2 문항은 '불참한 적이 있다면, 작년에 어떤 부상이 있었습니까?'로 작성하였으나, 해당 문항들의 상위 문항인 A 문항(작년 한 해 동안 부상으로 인해 훈련이나 경기에 불참한 적이 있습니까?)의 내용과 중복되어 자연스럽지 못하다는 의견이 있었다. 따라서 A1 문항은 '불참한 적이 있다면, 불참한 날은 며칠입니까?', A2 문항은 '불참한 적이 있다면, 어떤 부상이 있었습니까?'로 수정하였다. 피임법 파트의 A 문항(경구 피임약을 복용합니까?), A1 문항(경구 피임약을 복용한다면, 그 이유는 무엇입니까?), A2 문항(경구 피임약을 복용하지 않는다면, 이전에 피임약을 복용한 적이 있습니까?)에는 내용의 정확한 이해를 위해 문두에 '현재'를 추가하라는 의견을 받았다. A 문항의 경우는 의견을 반영하여 '현재 경구 피임약을 복용합니까?'로 수정하였으나, A 문항의 하위 문항 A1과 A2 문항은 원문의 표현을 유지하였다.

안면 타당도 검증을 통해 얻은 의견을 전문가 위원회가 검토하고 수정 여부를 결정하여 작성된 최종본 K-LEAF-Q는 Appendix에 제시하였다.

횡문화적 번역과 안면 타당도 검증을 통해 개발된 K-LEAF-Q는 여자 선수들의 낮은 에너지 가용성에 대한 스크리닝 도구로써 낮은 에너지 가용성과 관련 있는 생리적 증상들의 '위험수준'을 간단하고 쉽게 확인하는 데 널리 사용될 수 있을 것으로 기대한다.

### 결론

1. 여성의 낮은 에너지 가용성과 관련된 생리적 증상들을 확인하는 설문지인 LEAF-Q는 횡문화적 번역 지침에 따라 영-한 초기 번역, 한-영 역 번역 과정을 거쳐 한국어로 번역되었다.
2. 횡문화적 번역 과정을 마친 설문지(Pre-K-LEAF-Q)는 일반인 30명을 대상으로 안면 타당도 검증을 실시하였으며, 내용이 불명확하거나 표현이 어색하다는 의견을 받은 5개 문항 중 3개 문항을 수정하여 K-LEAF-Q를 작성하였다.

따라서, 한국어판 여성의 낮은 에너지 가용성 설문지는 우리나라의 문화적, 언어적 상황에 적합하게 횡문화적 번역 및 안면 타당도 검증을 통해 개발되었다.

### CONFLICT OF INTEREST

논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

### AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization: J Seo, SH Park, Data curation: J Seo, Formal analysis: J Seo, Methodology: J Seo, SH Park, Project administration: J Seo, SH Park, Visualization: J Seo, Writing-original draft: J Seo, W Song, SJ Lee, SH Park, Writing-review & editing: J Seo, W Song, TI Yi, SH Park

## 참고문헌

- Ackerman, K. E., Holtzman, B., Cooper, K. M., Flynn, E. F., Bruinvels, G., Tenforde, A. S., ... & Parziale, A. L. (2019). Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of relative energy deficiency in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 628-633.
- Ackerman, K. E., Nazem, T., Chapko, D., Russell, M., Mendes, N., Taylor, A. P., ... & Misra, M. (2011). Bone microarchitecture is impaired in adolescent amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and nonathletic controls. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(10), 3123-3133.
- Ackerman, K. E., Putman, M., Guereca, G., Taylor, A. P., Pierce, L., Herzog, D. B., ... & Misra, M. (2012). Cortical microstructure and estimated bone strength in young amenorrheic athletes, eumenorrheic athletes and non-athletes. *Bone*, 51(4), 680-687.
- Ackerman, K. E., Sokoloff, N. C., De Nardo Maffazioli, G., Clarke, H., Lee, H., & Misra, M. (2015). Fractures in relation to menstrual status and bone parameters in young athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(8), 1577-1586.
- Allaway, H. C. M., Southmayd, E. A., & De Souza, M. J. (2016). The physiology of functional hypothalamic amenorrhea associated with energy deficiency in exercising women and in women with anorexia nervosa. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, 25(2), 91-119.
- Areta, J. L., Taylor, H. L., & Koehler, K. (2021). Low energy availability: History, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males. *European Journal of Applied Physiology*, 121(1), 1-21.
- Baskaran, C., Plessow, F., Ackerman, K. E., Singhal, V., Eddy, K. T., & Misra, M. (2017). A cross-sectional analysis of verbal memory and executive control across athletes with varying menstrual status and non-athletes. *Psychiatry Research*, 258, 605-606.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 25(24), 3186-3191.
- Curry, E. J., Logan, C., Ackerman, K., McInnis, K. C., & Matzkin, E. G. (2015). Female athlete triad awareness among multispecialty physicians. *Sports Medicine - Open*, 1, 38.
- De Souza, M. J., Koltun, K. J., & Williams, N. I. (2019). The role of energy availability in reproductive function in the female athlete triad and extension of its effects to men: An initial working model of a similar syndrome in male athletes. *Sports Medicine*, 49(Suppl 2), 125-137.
- De Souza, M. J., West, S. L., Jamal, S. A., Hawker, G. A., Gundberg, C. M., & Williams, N. I. (2008). The presence of both an energy deficiency and estrogen deficiency exacerbate alterations of bone metabolism in exercising women. *Bone*, 43(1), 140-148.
- Gordon, C. M., Ackerman, K. E., Berga, S. L., Kaplan, J. R., Mastorakos, G., Misra, M., ... & Warren, M. P. (2017). Functional hypothalamic amenorrhea: An endocrine society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 102(5), 1413-1439.
- Guillemin, F., Bombardier, C., & Beaton, D. (1993). Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46(12), 1417-1432.
- Guyatt, G. H. (1993). The philosophy of health-related quality of life translation. *Quality of Life Research*, 2(6), 461-465.
- Ihle, R., & Loucks, A. B. (2004). Dose-response relationships between energy availability and bone turnover in young exercising women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19(8), 1231-1240.
- Kim, K.-H., Park, Y.-J., Lee, S.-C., & Park, Y.-B. (2010). Development of CADI questionnaires in Korean -Cross-cultural translations and verification of face validity-. *The Journal of the Korea Institute of Oriental Medical Diagnostics*, 14(2), 43-50.
- Lee, W. K. (2016). A validation of the primary English teacher employment test of Seoul metropolitan office of education. *The Journal of Korea Elementary Education*, 27(1), 189-212.
- Logue, D., Madigan, S. M., Delahunt, E., Heinen, M., Mc Donnell, S.-J., & Corish, C. A. (2018). Low energy availability in athletes: A review of prevalence, dietary patterns, physiological health, and sports performance. *Sports Medicine*, 48(1), 73-96.
- Loucks, A. B., & Thuma, J. R. (2003). Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(1), 297-311.
- Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Faber, J., Ritz, C., Sjödin, A., & Sundgot-Borgen, J. (2014). The LEAF questionnaire: A screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 540-545.
- Misra, M. (2014). Neuroendocrine mechanisms in athletes. *Handbook of Clinical Neurology*, 124, 373-386.
- Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J., & Warren, M. P. (2007). The female athlete triad. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(10), 1867-1882.
- Ok, J.-M., Lim, Y.-W., Park, Y.-J., & Park, Y.-B. (2015). Development of the Nijmegen questionnaire in Korean: Cross-cultural translations and verification of content validity. *The Journal of the Society of Korean Medicine Diagnostics*, 19(3), 133-140.
- Papageorgiou, M., Dolan, E., Elliott-Sale, K. J., & Sale, C. (2018). Reduced energy availability: Implications for bone health in physically active populations. *European Journal of Nutrition*, 57(3), 847-859.
- Park, S. H., Kim, T., Yoon, E., Cho, J., & Song, H. (2022). Recent advance on relative energy deficiency in female athlete. *Korean*

*Journal of Sport Science*, 33(2), 141-151.

**Petkus, D. L., Murray-Kolb, L. E., & De Souza, M. J. (2017).**

The unexplored crossroads of the female athlete triad and iron deficiency: A narrative review. *Sports Medicine*, 47(9), 1721-1737.

**Seo, H.-Y., Ok, J.-M., Kim, S.-Y., Lim, Y.-W., & Park, Y.-B. (2019).**

Eating self-efficacy: Development of a Korean version of the weight efficacy life-style questionnaire - A cross-cultural translation and face-validity study. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research*, 19(1), 24-30.

# 횡문화적 번역 및 안면 타당도 검증을 통한 한국어판 여성의 낮은 에너지 가용성 설문지(K-LEAF-Q) 개발

서지원<sup>1</sup>, 송욱<sup>2</sup>, 이선주<sup>3</sup>, 이태임<sup>4</sup>, 박수현<sup>5</sup>

<sup>1</sup>서울대학교, 박사수료

<sup>2</sup>서울대학교, 교수

<sup>3</sup>건국대학교 의학전문대학원, 교수

<sup>4</sup>연세대학교 의과대학 재활의학교실, 용인세브란스병원, 교수

<sup>5</sup>한국스포츠과학원, 선임연구위원

[목적] 본 연구에서는 횡문화적 번역 지침을 통해 영어로 개발된 '여성의 낮은 에너지 가용성 설문지(LEAF-Q)'를 한국어로 번역하고, 안면 타당도 검증을 실시하여 한국어판 LEAF-Q(K-LEAF-Q)를 개발하고자 한다.

[방법] 체계화된 횡문화적 번역 지침에 따라 초기 번역, 초기 번역본 통합, 역 번역, 역 번역본 통합, 전문가 위원회 검토 과정을 거쳐 작성된 가 최종본(Pre-K-LEAF-Q)을 바탕으로 일반인 여성 30명에게 안면 타당도 검증을 실시하였다.

[결과] 모든 번역 과정을 거친 후, 전문가 위원회는 각 번역본을 종합적으로 비교하여 Pre-K-LEAF-Q를 작성하였다. 의미론적, 관용적, 경험적 그리고 개념적 동등성을 고려하여 작성된 Pre-K-LEAF-Q에서 일반인 여성 30명 중 3명이 의미가 불명확하거나 표현이 어색하다는 의견을 제시하였다. 안면 타당도 검증을 통해 얻은 5개의 의견을 전문가 위원회가 검토하고, 3개의 의견을 수정하였다.

[결론] K-LEAF-Q는 우리나라의 문화적, 언어적 상황에 적합하게 횡문화적 번역 및 안면 타당도 검증을 통해 개발되었으며, 우리나라 여자 선수에게 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 주요어

낮은 에너지 가용성, 설문지, 횡문화적 번역, 안면 타당도, 한국어판

## &lt;Appendix 1&gt;

**한국어판 여성의 낮은 에너지 가용성 설문지****Korean Version of Low Energy Availability in Females Questionnaire (K-LEAF-Q)**

한국어판 여성의 낮은 에너지 가용성 설문지(K-LEAF-Q)는 에너지 섭취 부족으로 인한 생리적 증상에 중점을 둡니다. 다음 페이지에는 부상, 위장관 및 생식 기능에 관한 질문이 포함되어 있습니다. 귀중한 시간을 내어 본 설문지를 작성해 주셔서 감사드리며 답변은 비밀이 보장됩니다.

이름:

이메일:

전화번호:

직업:

최종학력:

나이:

신장:

체중:

현재 신장 기준 최대 체중(임신 제외):

현재 신장 기준 최저 체중:

흡연 여부  예  아니요약물 사용 여부(경구 피임약 제외)  예  아니요

(사용 중이라면) 약물 종류:

일반적인 훈련량(평균) - 주당 운동 시간, 운동 종류(예:달리기, 수영, 자전거타기, 근력운동, 기술훈련 등):

운동에 대한 의견이나 추가정보:

## 1. 부상

본인의 상태를 가장 정확하게 설명하는 응답에 표시하세요.

A: 작년 한 해 동안 부상으로 인해 훈련이나 경기에 불참한 적이 있습니까?

아니요, 전혀 없음     예, 1-2회     예, 3-4회     예, 5회 이상

A1: 불참한 적이 있다면, 불참한 날은 며칠입니까?

1-7일     8-14일     15-21일     22일 이상

A2: 불참한 적이 있다면, 어떤 부상이 있었습니까?

부상에 대한 의견이나 추가정보:



## 2. 위장관 기능

A: 월경 중이 아님에도 복부에 가스가 차거나 더부룩한 느낌이 있습니까?

- 예, 하루에 여러 번       예, 일주일에 여러 번  
 예, 일주일에 한두 번 또는 그 이하       거의 또는 전혀 없음

B: 월경과 무관한 경련이나 복통이 있습니까?

- 예, 하루에 여러 번       예, 일주일에 여러 번  
 예, 일주일에 한두 번 또는 그 이하       거의 또는 전혀 없음

C: 평균적으로 배변은 얼마나 자주 합니까?

- 하루에 여러 번       하루에 한 번       이틀에 한 번  
 일주일에 두 번       일주일에 한 번 또는 그 이하

D: 평소 대변의 상태는 어떻습니까?

- 정상 변(부드러움)       설사와 같은 변(묽음)       딱딱하고 건조한 변

위장관 기능에 대한 의견:

### 3. 월경 기능 및 피임법 사용

#### 3.1 피임법

A: 현재 경구 피임약을 복용합니까?

- 예             아니요(질문 A2로 이동)

A1: 경구 피임약을 복용한다면, 그 이유는 무엇입니까?

- 피임     월경통 감소     월경량 감소     경기력 등을 위해 월경 주기를 조절하기 위해  
 복용하지 않으면 월경이 중단되기 때문에             기타

A2: 경구 피임약을 복용하지 않는다면, 이전에 경구 피임약을 복용한 적이 있습니까?

- 예             아니요

A2:1 복용한 적이 있다면, 언제 그리고 얼마나 오래 복용했습니까?

B: 다른 종류의 피임법을 사용합니까? (예시: 호르몬 임플란트 또는 자궁 내 장치)

- 예             아니요

B1: 경구 피임약 외 피임법을 사용한다면, 어떤 유형입니까?

- 호르몬 임플란트     자궁 내 장치     호르몬 분비 자궁 내 장치     콘돔     기타

#### 3.2 월경 기능

A: 초경은 몇 살에 시작되었습니까?

- 11세 이하     12-14 세     15세 이상     기억나지 않음

월경을 한 적이 없음(‘월경을 한 적이 없음’이라고 응답한 경우, 아래 질문에 답변하지 않아도 됩니다.)

B: 초경은 (저절로) 자연스럽게 시작되었습니까?

- 예             아니요             기억나지 않음

B1: 그렇지 않다면, 초경을 하기 위해 사용한 치료법은 무엇입니까?

- 호르몬 치료     체중 증량     운동량 감소     기타

C: 본인의 월경은 정상적입니까?

- 예             아니요(질문 C6으로 이동)     잘 모르겠음(질문 C6으로 이동)

C1: 월경이 정상적이라면, 마지막 월경은 언제였습니까?

0-4주 전     1-2개월 전     3-4개월 전     5개월 또는 더 이전

C2: 월경이 정상적이라면, 월경은 규칙적입니까?

(24-36일 주기, 21-42일 간격도 규칙적으로 반복되면 정상주기로 간주)

예, 대부분 규칙적임     아니요, 대부분 불규칙적임

C3: 월경이 정상적이라면, 보통 며칠 동안 월경이 지속됩니까?

1-2일     3-4일     5-6일     7-8일     9일 이상

C4: 월경이 정상적이라면, 월경량이 많아서 문제가 생긴 적이 있습니까?

예     아니요

C5: 월경이 정상적이라면, 작년에 월경을 몇 번 하였습니까?

12번 이상     9-11번     6-8번     3-5번     0-2번

C6: 월경이 비정상적이거나 '잘 모르겠음'으로 응답한 경우, 마지막 월경은 언제였습니까?

2-3개월 전     4-5개월 전     6개월 또는 더 이전

임신 중이기 때문에 월경을 하지 않음

D: (임신 외에) 월경이 3개월 이상 연속으로 멈춘 적이 있습니까?

아니요, 전혀 없음     예, 이전에 멈춘 적이 있음     예, 현재 멈춘 상태임

E: 운동 강도, 빈도, 지속시간이 늘어났을 때 월경에 변화가 있습니까?

예     아니요

E1: 변화가 있다면, 어떤 변화입니까? (중복 선택 가능)

월경량 감소     월경 지속기간 감소     월경 중단

월경량 증가     월경 지속기간 증가

<Appendix 2>

## 한국어판 여성의 낮은 에너지 가용성 설문지 배점표

### K-LEAF-Q Scoring Key

총점이 8점 이상일 경우, 여자선수 3징후의 위험이 있는 것으로 간주됩니다.

문항	점수	답변	문항	점수	답변
1.			3.2		
A	0	아니요, 전혀 없음	B1	1	호르몬치료
	1	예, 1-2회		1	체중 증량
	2	예, 3-4회		1	운동량 감소
	3	예, 5회 이상		1	기타
	1	1-7일	C	0	예
	2	8-14일		2	아니오
	3	15-21일		1	잘 모르겠음
	4	22일 이상	C1	0	0-4주 전
2.				1	1-2개월 전
A	3	예, 하루에 여러 번		2	3-4개월 전
	2	예, 일주일에 여러 번		3	5개월 또는 더 이전
	1	예, 일주일에 한두 번 또는 그 이하	C2	0	예, 대부분 규칙적임
	0	거의 또는 전혀 없음		1	아니요, 대부분 불규칙적임
B	3	예, 하루에 여러 번	C3	1	1-2일
	2	예, 일주일에 여러 번		0	3-4일
	1	예, 일주일에 한두 번 또는 그 이하		0	5-6일
	0	거의 또는 전혀 없음		0	7-8일
C	1	하루에 여러 번		0	9일 이상
	0	하루에 한 번	C4	0	예
	2	이틀에 한 번		0	아니오
	3	일주일에 두 번	C5	0	12번 이상
	4	일주일에 한 번 또는 그 이하		1	9-11번
D	0	정상 변(부드러움)		2	6-8번
	1	설사와 같은 변(뭉음)		3	3-5번
	2	딱딱하고 건조한 변		4	0-2번
3.1			C6	1	2-3개월 전
A1	0	피임		2	4-5개월 전
	0	월경통 감소		3	6개월 또는 더 이전
	0	월경량 감소		0	임신 중이기 때문에 월경을 하지 않음
	0	경기력 등을 위해...	D	0	아니요, 전혀 없음
	1	복용하지 않으면 월경이...		1	예, 이전에 멈춘 적이 있음
3.2				2	예, 현재 멈춘 상태임
A	0	11세 이하	E	1	예
	0	12-14세		0	아니오
	1	15세 이상	E1	1	월경량 감소
	0	기억나지 않음		1	월경 지속기간 감소
	8	월경을 한 적이 없음		2	월경 중단
B	0	예		0	월경량 증가
	1	아니오		0	월경 지속기간 증가
	1	기억나지 않음			