

취학전아동 대상 영양지수 개발 : 평가항목 선정과 구성 타당도 검증*

이정숙¹ · 강명희² · 광동경³ · 정해랑⁴ · 권세혁⁵ · 김혜영(A)⁶ · 황지윤⁷ · 최영선^{8†}

국민대학교 식품영양학과,¹ 한남대학교 식품영양학과,² 연세대학교 식품영양학과,³ (주)영양과 미래⁴
한남대학교 비즈니스통계학과,⁵ 용인대학교 식품영양학과,⁶ 상명대학교 외식영양학과,⁷ 대구대학교 식품영양학과⁸

Development of nutrition quotient for Korean preschoolers (NQ-P): Item selection and validation of factor structure*

Lee, Jung-Sug¹ · Kang, Myung-Hee² · Kwak, Tong-Kyung³ · Chung, Hae Rang⁴ · Kwon, Sehyug⁵ · Kim, Hye-Young⁶ · Hwang, Ji-Yun⁷ · Choi, Young-Sun^{8†}

¹Department of Food & Nutrition, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

²Department of Food & Nutrition, Hannam University, Daejeon 34430, Korea

³Department of Food & Nutrition, Yonsei University, Seoul 03722, Korea

⁴Nutrition for the Future Inc., Seoul 08788, Korea

⁵Department of Statistics, Hannam University, Daejeon 34430, Korea

⁶Department of Food & Nutrition, Yongin University, Yongin 17092, Korea

⁷Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Seoul 03016, Korea

⁸Department of Food & Nutrition, Daegu University, Gyeongsan 38453, Korea

ABSTRACT

Purpose: Screening of preschool-age children for nutrition programs to improve dietary intake and behaviors requires cost-effective and easily administered validated assessment tools. The purpose of this study was to develop a parent/caregiver-administered instrument for measuring diet quality and behaviors of preschoolers as a nutrition quotient for preschoolers (NQ-P). **Methods:** Development of NQ-P was carried out in three steps: item generation, item reduction, and validation. The 24-h dietary record was selected as the gold standard reference tool. The 38 items of the NQ-P checklist were derived from a systematic literature review, expert in-depth interviews, statistical analysis of the fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey data, and national nutrition policies and recommendations. Self-administered questionnaires were delivered to parents who recorded 24-h dietary intakes of 100 responders aged 3~5 yr. Pearson's correlation was used to measure the level of agreement between questionnaires. Item reduction was performed, and 20 items were selected based on survey results, expert reviews, and priorities of national nutrition policy and recommendations. The 412 nationwide subjects sampled through daycare centers completed the 20-item checklist questionnaire. The construct validity of the NQ-P was assessed using confirmatory factor analysis, LISREL. **Results:** After analyses of exploratory factors, NQ-P items identified three dimensions of diet (balance, moderation, and environment). The three-factor structure accounted for 49.28% of the total variance. Standardized path coefficients were used as weights of the items. The NQ-P and three-factor scores of the subjects were calculated by the obtained weights of the questionnaire items. **Conclusion:** A food behavior checklist for preschoolers' NQ would be a useful and suitable instrument for evaluating nutrition adequacy and dietary quality of Korean preschoolers.

KEY WORDS: preschoolers' nutrition quotient (NQ-P), food behavior, dietary quality, checklist

Received: August 19, 2016 / Revised: September 2, 2016 / Accepted: September 23, 2016

*This research was supported by a grant (14162MFDS126) from Ministry of Food and Drug Safety in 2014.

†To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-53-850-6833, e-mail: yschoi@daegu.ac.kr

© 2016 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

취학전아동기 (preschoolers)는 성장속도가 둔화되나 여전히 성장발육이 왕성한 시기이며 신체활동이 왕성하므로 에너지를 비롯한 영양소의 필요량이 증가한다. 특히 신체기능의 조절능력과 운동능력, 사회인지적 능력, 지능 및 정서가 발달하며, 식생활에 대한 자립도가 시작되는 시기이므로 식품 선호나 기호가 생겨 식습관이 형성되기도 한다.¹ 사회 환경 변화로 아침결식, 편식, 비만 등의 문제가 나타나기 시작하며, 가정에서의 올바른 식습관 지도 및 식사예절 교육의 부재도 문제로 대두되고 있다. 따라서 이 시기에 정상적인 성장발육과 영양소의 적절한 공급이 중요한 것은 물론, 형성된 식습관은 향후 성인기에 이르기까지 영향을 미치게 되므로 올바른 식행동 실천이 매우 중요하다.¹

일반적으로 영양 및 식생활 평가는 24시간 회상이나 기록, 섭취빈도에 의한 식사섭취조사를 통해 식사 내용 및 식사패턴을 파악하는데,² 이러한 평가 방법은 전문가에 의해 수행되어야 할뿐 아니라 시간이 많이 소요되는 단점을 가지고 있다. 따라서 취학전아동의 영양 및 식생활 평가를 수행하여 그 결과를 식사 및 식행동 교정을 위한 교육 및 상담에 사용하는데 활용할 수 있는 간단한 평가 도구의 개발 필요성이 커졌다.

최근에는 개별 영양소 섭취량보다 식사패턴이 일반적인 식행동을 반영하고 지속성이 있는 것으로 평가된다. North와 Emmett³은 6,177명의 어린이를 대상으로 3세, 4세, 7세 및 9세 때에 식품섭취빈도조사를 수행하여 연령별 식사패턴을 추적한 결과 성장하면서 유사한 식사패턴이 비교적 유지됨을 확인하였고, 어린이 및 청소년 (3~18세)의 식사패턴을 6년과 21년 후에 추적한 연구에서도 식사패턴이 비교적 유지되었다고 하였다.⁴

취학전아동에게 적용된 식사의 질 및 영양 상태를 평가하기 위한 도구로서 다양한 지수들이 개발되었는데, 지수를 구성하는 평가지표 및 평가항목들은 건강을 뒷받침하는 영양지식, 식행동, 식품의 질, 식사다양성, 건강 식생활 권장사항에 대한 충실도 등이다.² 취학전아동을 대상으로 개발된 지수로서 3~5세 대상으로 영양상태선별검사 도구로 개발된 NutriSTEP (nutritional screening tool for every preschooler)⁵과 18~35개월 유아에게 적용할 NutriSTEP⁶이 있으며, Preschoolers Diet-Lifestyle Index (PDL-Index)가 있다.⁷ 취학전아동 대상으로 개발된 지수를 구성하는 평가지표는 영양 요인이나 식행동 요인 외에도 인구학적 특성, 사회경제수준, 물리적 환경 등을 포함하기도 하며 평

균영양소충족도 (mean adequacy ratio, MAR), 식사다양성 (dietary diversity score, DDS) 등을 제외하면 대부분의 지수들은 5개에서 13개 정도의 항목들로 구성되며,² NutriSTEP은 17개 항목들로 구성되었다.^{5,6} 어린이 대상으로 개발되어 빈번하게 활용된 지수로서 어린이·청소년용 Healthy Eating Index (YHEI),⁸ Revised Children's Dietary Quality Index (RC-DQI),^{9,10} 어린이·청소년용 Dietary Guideline Index (DGI-C)¹¹가 있고, 그 외에 MAR, 식사다양성 관련 (DDS, food variety score, FVS) 점수¹² 등이 있다. HEI와 DQI는 대체적으로 식행동보다 식품이나 영양성분 섭취량에 근거하여 계산되므로 조사가 전문가에 의해 수행되어야 할뿐 아니라 시간이 많이 소요된다.

국내에서는 한국영양학회가 어린이의 식사의 질과 영양 상태를 전반적으로 평가하기 위해 19개 평가항목들로 구성된 어린이 영양지수 (Nutrition Quotient for Children, NQ-C)를 개발하였다.^{13,14} 그러나 어린이 영양지수는 초등학교 5, 6학년을 대상으로 개발되었으므로 식생활 환경이나 영양 특성이 학령기아동과는 많이 다른 취학전아동에게 적용하기에는 제한점이 많다. 또한, 초등학교생들의 에너지 과잉섭취 위험을 진단할 목적으로 개발된 7개 항목으로 구성된 식습관 평가표¹⁵와 미량영양소 섭취부족 위험 진단을 목적으로 개발된 8개 항목으로 구성된 식습관 평가표¹⁶가 있으나, 전반적인 영양과 식생활 평가 지수로 취학전아동에게 적용하여 사용하기에는 제한점이 있다. Choi 등은 어린이 대상으로 19개 어린이 식생활실천지침에 대한 충실도지수 (Korean dietary action guides for children adherence index, KDAGCAI)를 개발하고 KDAGCAI 점수와 취학전아동의 비만 유병률과의 관련성을 조사한 바 있으나, 지수 구성항목이 3~12세 어린이를 대상으로 개발되어 취학전아동용 지수는 아니라는 한계점이 있다.¹⁷

취학전아동의 경우 식생활이 부모와 어린이집 교사들에 의해 피동적으로 이루어지므로 학령기아동과는 관련 요인이 다를 가능성이 크며, 본인의 실천에 의해서가 아니라 가정과 어린이집 및 유치원의 식생활 환경에 의해 크게 좌우될 수 있음에도 불구하고, 취학전아동 대상 영양 및 식생활 평가 도구는 개발된 바 없다. 따라서, 본 연구에서는 타당도가 입증된 간단한 체크리스트 (평가지표)를 이용하여 개인이나 집단의 영양 상태와 식사의 질을 종합적으로 평가하기 위한 지수를 영양지수라고 정의하고, 3~5세의 부모/보호자를 설문 대상으로 한 취학전아동용 영양지수 (NQ-P) 개발을 목표로 수행되었다.

연구방법

연구설계

취학전아동용 영양지수 개발 과정은 Fig. 1과 같다. 모형 개발을 위해 국민건강영양조사 자료 분석, 국내외 취학전 아동 대상의 논문 검토 및 전문가 심층면접을 통해 평가항목 초안을 작성하였고, 작성된 평가항목의 문항에 대해 포커스그룹 심층면접조사와 사회통계학자의 자문을 통해 38개 항목의 양적조사용 체크리스트를 개발하였다. 식사 섭취 조사 자료의 영양소 섭취량과 상관성이 높거나, 식생활지침 등의 가이드라인이 존재하는 평가항목을 중심으로 전문가 workshop을 거쳐 전국단위조사용 체크리스트 (20개 항목)를 개발하였다. 전국단위조사 결과를 활용한 통계적 분석과 전문가 자문을 통해 14개의 최종평가항목을 선정하였고, 이들 14개의 평가항목을 활용하여 NQ-P 모형을 개발하였다. 본 연구는 한남대학교 인체시험심사위원회 (Institutional Review Board, IRB 승인번호: 2014-02k) 의 승인을 받아 수행되었다.

평가항목 개발

평가항목 개발을 위한 과정은 어린이 영양지수에 관한 선행연구^{13,14}를 보완하여 진행되었다. 국내에서 2009~2013년에 발표된 취학전 아동 대상 논문에서 나타난 의미 있는 영양 및 식생활 관련 변수들을 영양지수 체크리스트 평가항목 후보에 포함하였다. 영유아를 위한 식생활지침¹⁸과 어린이 급식관리지침서¹⁹ 영양관리기준에 포함된 내용들도 체크리스트 후보 항목으로 검토하였다. 어린이의 균형잡힌 영양 섭취와 올바른 식행동을 포괄하는 전반적인 식생

활 (whole-of-diet)을 평가하기 위한 구성요소로서 식사를 구성하는 식품과 영양소 섭취 상태, 이를 반영하는 식사패턴, 식행동 및 사회인구학적 요인들이 있다.² 인구학적 특성 (예: 식사 준비하는 사람), 모유수유 여부, 이유보충식, 사회경제적 수준 (예: 부모의 교육수준) 등은 유아의 영양 및 식생활에 미치는 영향이 매우 큰 변수임에도 불구하고 개인의 노력으로 바꾸기 어렵거나 과거에 행해진 행동이므로 영양지수 평가항목으로 선택하지 않았다. 취학전아동용 체크리스트 후보 항목에 대해 급식 및 식생활지도를 담당하고 있는 영양사 및 보육교사를 대상으로 심층면접 조사를 수행하여 후보 항목들을 검토하고 추가적으로 포함하여야 할 평가항목들을 보완하여 체크리스트 초안을 마련하였다. 초안에 대해 어머니 대상 포커스그룹 심층면접 조사를 수행하여 문항과 척도를 수정하였다. 식품섭취 영역에서 19문항과 식행동·식습관 영역에서 19문항, 총 38개 항목들이 양적연구조사 (pilot survey)의 체크리스트 항목들로 선정되었다 (Table 1).

식사섭취실태를 포함한 양적연구조사

양적연구조사는 안양시 소재 3개 국공립 어린이집 만 3~5세반 100명 (남아 54명, 여아 46명)을 대상으로 2014년 7월 7일~11일에 수행되었다. 조사방법은 1차 방문에서 조사 참여 동의서, 식이조사지, 체크리스트, 가정 통신문을 어린이집에 전달하고, 조사 기간 동안 어린이집에서 제공한 점심 식단과 이미지 사진을 협조 요청하였다. 조사예정일 3일 전에 담당 보육교사가 아동을 통해 보호자에게 설문지를 전달하고, 보호자가 아동의 식사섭취 내용과 체크리스트를 작성하여 어린이집에 이를 내에 제출하도록 하였다. 조사원은 회수된 식이조사지 및 체크리스트 설문지를 검토한 후 보완 사항은 보호자에게 전화로 확인하였다. 담당 보육교사에게 식이조사 내용 중 어린이집에서 제공한 점심식사에 대해 확인 및 보완을 요청하였다. 식사섭취조사 자료는 CAN-Pro 영양평가 프로그램 (PRO 4.0, 한국영양학회)을 사용하여 식품 섭취량과 영양소 섭취량으로 환산하였다.

선정된 평가항목의 전국단위조사

전국단위조사용 체크리스트는 양적연구조사 분석 결과 선정된 평가지표 및 평가항목으로 구성하였으며 표본으로 선정된 대상자의 가정을 직접 방문하여 보호자를 대상으로 체크리스트 설문 조사를 실시하였다. 전국 어린이집 (취학전아동 3~5세 반 운영) 목록을 활용하여 조사 대상 어린이집을 기본 층화변수로 권역을 설정하여 권역별 2개 우선 할당 후 어린이집 수를 기준으로 비례 배분하고, 어린이

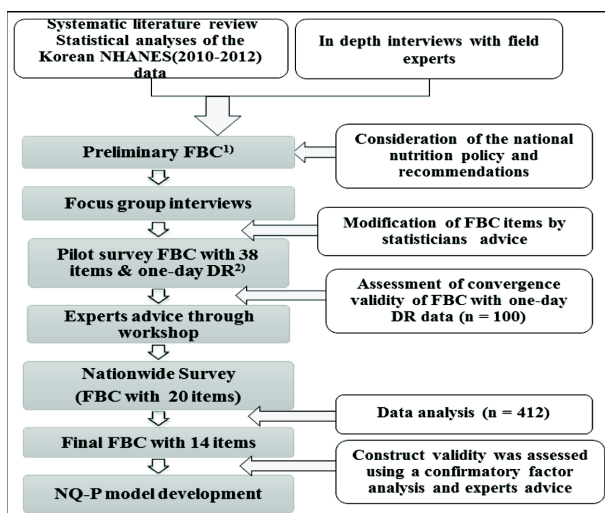


Fig. 1. Process of NQ-P development. 1) FBC, food behavior checklist; 2) DR, dietary record

Table 1. Checklist items selected for pilot survey

Items regarding food intakes	Items regarding eating behaviors
1. Cooked rice with mixed grains	1. Breakfast eating frequency
2. Number of vegetable dishes including Kimchi at each meal	2. Meal regularity
3. Intake frequency of fruits	3. Night time meal or snack
4. Intake frequency of white milk	4. Balanced consumption of side dishes
5. Intake frequency of flavored processed milk	5. Thorough chewing
6. Intake frequency of dairy products	6. Refusal of specific food items
7. Intake frequency of beans or bean products	7. Picky eating
8. Intake frequency of fishes	8. Foods prepared outside home
9. Intake frequency of eggs	9. Taking meals with family
10. Intake frequency of meats	10. Not moving around while eating
11. Intake frequency of snacks	11. Focusing on meal
12. Intake frequency of processed beverages	12. Degree of food digestion
13. Intake frequency of sweet and greasy baked products	13. Efforts to have healthy eating habits
14. Intake frequency of fast foods such as pizza and hamburger	14. Screen time (TV watching, using smart phone or computer game)
15. Intake frequency of processed meats	15. Walking time/day (hours)
16. Intake frequency of fried foods	16. Frequency of moderate-to-vigorous exercise
17. Intake frequency of ramyeon	17. Washing hands before meals
18. Degree of consumption of soups and ramyeon	18. Washing hands after toilet use
19. Degree of gravy and sauce consumption of main dishes	19. Perception on child's body image

집 당 평균적으로 10명을 조사하였다. 서울 권역은 어린이 집 5곳, 부산·울산·경남 권역은 4곳, 대구·경북 권역은 4곳, 인천·경기·강원 권역은 8곳, 대전·충청·세종 권역은 4곳, 그리고 광주·전라·제주 권역은 5곳을 대상으로 하였다. 조사에 참여한 총 대상자 수는 412명으로 남아 209명, 여아 203명이었다.

평가항목의 타당도 분석

양적연구사용 체크리스트 평가항목 (Table 1)의 테스트 타당도 (test validity)를 검증하기 위해 평가항목 점수와 식사 균형, 영양소 적정 섭취, 영양밀도, 저체중 및 비만 등에 관한 변수들 간의 상관관계 (Pearson's correlation coefficients)를 검증하였다. 식사 균형 변수들로 곡류, 고기·생선·계란·콩류, 채소류, 과일류, 우유·유제품류 및 유지·당류 섭취량을 포함하였고, 식사다양성 점수 (DDS)를 포함하였다. 영양소 적정 섭취 변수들로 식이섬유, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 철, 비타민 A, 비타민 B₂, 나이아신 및 비타민 C의 섭취량 또는 권장섭취량 (또는 충분섭취량)에 대한 백분율을 포함하였고, 성장에 필요한 영양소로 에너지, 단백질, 아연, 엽산, 비타민 D의 섭취량 또는 권장섭취량 (또는 충분섭취량)에 대한 백분율을 상관관계 분석에 포함하였다. 식사의 영양밀도 변수들로서 에너지 1,000 kcal 당 단백질, 식이섬유, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 D, 비타민 B₂, 엽산, 나이아신, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 철, 아연을 포함하였다. 체형관련 변수로 체질량지수 (body mass index, BMI)를 포함하였다. 측정도구가 실제 측정하고자 하는 측정대

상 속성에 대한 개념을 측정하고 있는지에 대한 타당성을 판단하기 위해 연구진 및 관련 전문가들에 의해 항목 적절성을 판단하였다. 그 결과 38개 후보 항목 (Table 1) 중 20개 평가항목들이 추출되었으며, 20개 평가항목들로 구성된 체크리스트를 사용하여 전국단위조사가 수행되었다.

분류된 평가 요인과 항목의 구성타당도 검증

전국단위조사 자료에 대해 탐색적 요인분석 (exploratory factor analysis)을 수행하여 요인들로 분류된 평가항목들을 대상으로 확정적 요인분석 (confirmatory factor analysis) 기법인 구조방정식 모형을 이용해 구성타당도를 검증하고, 데이터 기반의 영양지수 요인별 가중치를 계산하였다. 구성타당도는 모형의 적합성 검증인 χ^2 -검정과 경로계수의 유의성 검증인 t-검정으로 검증하였다. 구조방정식 모형의 경로계수들은 최대우도추정방법 (maximum likelihood estimation)에 의해 추정하였고, 이를 영양지수 점수 산정을 위한 각 변인의 가중치로 사용하였다. SAS 9.3 version의 CALIS procedure를 적용하여 LISREL 분석을 수행하였다. 영양지수 요인별 가중치는 데이터 기반 가중치를 조정할 필요가 있는지 전문가의 의견을 수렴하여 구성타당도 (construct validity)를 검증하였다.

영양지수 점수 산출과 등급화

영양지수 점수는 전국단위조사의 표본 추출결과 응답률을 고려한 사후 가중치를 적용하고 복합표본조사 모수 추정식을 활용하여 영양지수 점수와 하위 요인별 점수를 지

수화 하였다. 개별 항목 점수는 요인점수, 요인점수는 영양지수 점수에 제충화 되어 있어 두 개 중 하나를 고정하고 다른 하나의 값의 변화를 활용하여 지수를 산정하였다. 취학전아동의 영양지수 등급화를 위해 데이터 기반 분포추정기법(커널 추정 등)을 적용하였다. ROC curve를 활용한 판정 기준값(cut-off) 산출은 전국단위조사에서 자가 기입에 의해 조사된 체위자료를 활용하여 산출한 BMI 백분위수를 기준으로 영양지수 판정 기준값을 산출하였다. 영양지수 판정 기준값의 기준은 소아·청소년 표준성장도표의 BMI 백분위수를 기준으로 ‘비만군 (obese)’과 ‘비비만군 (non-obese)’으로 분류한 후 ROC curve를 이용하여 분석하였다. 즉, ‘비만’여부에 대한 ROC 분석 결과 민감도(비만인 대상자를 ‘비만’ 이라고 판별하는 확률) 70% 이상 중 민감도와 특이도의 합을 최대로 하는 점수를 기준값으로 선정하였다^{20,21} 또한 NQ-P 점수의 백분위수 분포를 활용하여 4등급으로 분류하였다. 즉, NQ-P 점수의 백분위수 분포를 기준으로 0 ~ < 25%인 경우 ‘하’ 등급, 25 ~ < 50%의 경우 ‘중하’ 등급, 50 ~ < 75%의 경우 ‘중상’ 등급, 75 ~ 100%의 경우 ‘상’ 등급으로 분류하였다.

결 과

양적 및 전국단위조사대상자의 일반사항

양적조사대상자는 100명의 자료를, 전국단위조사대상자는 412명의 자료를 활용하였다. 조사대상자의 평균 연령은 양적조사 5.1세, 전국단위조사 4.8세이었으며, 체위를 보면 양적조사의 경우 평균 신장 112.0 cm, 평균 체중 19.4 kg, 체질량지수 15.5 kg/m²이었고, 전국단위조사의 경우 평균 신장 109.3 cm, 평균 체중 18.4 kg, 체질량지수 15.4 kg/m²으로 신장과 체중은 전국단위조사대상자에 비해 양적조사대상자가 다소 높았다 (자료제시하지 않음).

체크리스트 평가항목 선정

체크리스트 평가항목 선정은 양적조사에서 구한 식품 및 영양소 섭취량과의 상관관계 그리고 식사다양성 점수 및 체질량지수와 상관관계에 근거하거나, 상관관계가 부족하더라도 어린이 식생활지침¹⁸이나 어린이 급식관리지침서¹⁹의 영양관리기준 등에 근거하여 선정을 판단하였으며, 최종 선정시 전문가들의 의견을 반영하였다. 전국단위조사용 체크리스트 선정의 근거는 Table 2와 같으며, 선정된 평가항목을 보면, 식품섭취 영역에서 6개 평가지표, 11개 평가항목을 선정하였고, 식행동·식습관 영역에서 4개 평가지표, 9개 평가항목을 선정하였다. 20개의 평가항목 중 잡곡밥 섭취, 끼니별 채소반찬 섭취, 음식 먹기 전 손 씻

는 빈도를 제외한 17개의 평가항목은 영양소 섭취와 유의한 상관관계를 보이고 있어 평가항목에 포함하였다. 잡곡밥 섭취, 끼니별 채소반찬 섭취, 음식 먹기 전 손 씻는 빈도는 유의한 상관관계를 보이지 않았으나 어린이급식관리지침과 식생활지침에 이들 항목을 제시하고 있어 평가항목에 포함하였다. 양적조사 시 과자 섭취와 달거나 기름진 빵 섭취를 별개의 평가항목으로 조사하였으나 전국단위조사 시에는 전문가의 의견을 수렴하여 두 개의 항목을 ‘과자·달거나 기름진 빵 섭취’로 통합하여 조사하였다. 이외 평가항목은 식품 및 영양소 섭취량과 유의한 상관관계를 보이지 않거나, 상관관계가 존재하지 않은 것으로 분석되어 전국단위조사용 평가항목 선정 시 제외하였다.

전국단위조사용으로 선정된 20개의 평가항목에 대해 답보기의 쓸림여부를 평가하기 위해 답문항을 리커트척도로 변환하여 사분위범위 (interquartile range, IQR)와 변동계수 (coefficient of variation, CV)를 산출하였다. 즉, 사분위범위 (IQR) 값이 1 이하이고, 변동계수 (CV)가 25% 이하인 경우 쓸림 현상이 있다고 판정하였고, 쓸림 현상이 있는 경우 답보기의 척도를 조정하였다.

영양지수 모형의 구성타당도 검증 및 가중치 산출

전국단위조사 자료를 활용하여 NQ-P 모형 개발을 위해 탐색적 요인분석과 확정적 요인분석 (LISREL 분석법)을 실시하였다. 1단계로 20개의 평가항목을 활용하여 고유치 (eigen value) 1 이상인 요인을 분석한 결과 7개의 요인으로 분석되었고, 누적변동기여율은 58.0%이었다 (자료 제시하지 않음). 1단계 탐색적 요인분석 결과 기본적인 식사섭취를 평가하는 ‘곡류 섭취, 끼니별 채소 반찬 섭취, 과일 섭취, 우유 섭취, 콩 섭취, 생선 섭취, 고기 섭취’ 항목이 하나의 요인으로 분류되지 않고, 요인 2 (콩이나 콩제품 섭취, 생선 섭취, 고기 섭취), 요인 4 (과일 섭취), 요인 5 (잡곡밥 섭취, 우유 섭취, 단, 두 항목의 방향성이 반대임), 요인 7 (채소류 반찬 섭취)로 나뉘어 나타났다. 따라서 각 요인이 설명하는 내용을 알아보기 위해 기본적인 식사섭취에 대한 7개의 식품섭취 평가항목을 제외한 13개의 평가항목의 분류 내용을 파악하기 위해 2단계의 탐색적 요인분석을 실시하였다. 분석 결과, 13개 평가항목은 4개의 요인으로 분류되었으며 요인 내 항목 역시 적절히 묶인 것으로 판단하였다. 이에 기본적인 식사섭취 평가 7개 항목을 다시 포함하여 분류된 요인 4개 외에 기본적인 식사섭취 평가를 추가적인 한 개의 요인으로 고려하여 총 5개 요인으로 조정한 탐색적 요인분석을 실시하였고, 그 결과를 활용하여 확정적 요인분석 (LISREL 분석법)을 수행하여 구조방정식을 계산한 결과, 6개 항목 (잡곡밥 섭취, 과일 섭취, 편식 정도,

Table 2. Items selected for a nationwide survey checklist and selection rationales

Criteria	Items	Pearson's correlation coefficients with data from the pilot survey ¹⁾			Rationales of selection	
		BMI, ²⁾ DDS, ³⁾ food group intake	Nutrient intake per 1,000 kcal	%RNI or %AI	Significant correlation coefficient	Guideline
Grain	1. Cooked rice with mixed grains	–	–	–		○
Vegetable	2. Number of vegetable dishes including Kimchi at each meal	–	–	–		○
Fruit	3. Intake frequency of fruits	–	Dietary fiber (+0.307), calcium (+0.218), potassium (+0.312)	Dietary fiber (+0.353), calcium (+0.206), potassium (+0.277)	○	
Food intake	4. Intake frequency of white milk	Meats·fishes·eggs·beans (+0.231), milk·dairy products (+0.204)	Riboflavin (+0.277), vitamin B ₁₂ (+0.198)	Vitamin D (+0.209), riboflavin (+0.300), vitamin B ₁₂ (+0.256), calcium (+0.199)	○	
	5. Intake frequency of beans or bean products	Milk·dairy products (+0.202)	Zinc (+0.238)	–	○	
	6. Intake frequency of fishes	BMI (+0.285), fruits (+0.211)	Vitamin B ₁₂ (+0.245)	–	○	
	7. Intake frequency of meats	–	Energy (+0.290)	Energy (+0.290), dietary fiber (+0.209), vitamin A (+0.215), vitamin B ₆ (+0.231), potassium (+0.208)	○	
	8. Intake frequency of snacks	–	Protein (-0.213), calcium (-0.206)	–	○	
Processed foods	9. Intake frequency of processed beverages	Meats·fish·eggs·beans (-0.272), Oils·sugars (-0.215)	Protein (-0.315), sodium (-0.220), zinc (-0.244)	Protein (-0.266), vitamin B ₂ (-0.206), sodium (-0.258), zinc (-0.234)	○	
	10. Intake frequency of fast foods such as pizza and hamburger	Vegetables (-0.224), oils·sugars (-0.226)	Protein (-0.213), sodium (-0.263)	Sodium (-0.228)	○	
	11. Intake frequency of processed meats	Milk·dairy products (-0.293), DDS (-0.251)	Riboflavin (-0.317), folate (-0.221), calcium (-0.233)	Riboflavin (-0.258), folate (-0.211), calcium (-0.212)	○	
Dietary behavior	12. Breakfast eating frequency	Oils·sugars(+0.303)	Energy(+0.236), potassium (+0.222)	Energy (+0.236), protein (+0.282), vitamin B ₆ (+0.262), calcium (+0.273), sodium (+0.310), potassium (+0.311), iron (+0.257), zinc (+0.264)	○	
	13. Balanced consumption of side dishes	–	Dietary fiber(+0.244)	Dietary fiber (+0.261), calcium (+0.236)	○	
	14. Refusal of specific foods items	–	Vitamin D(-0.211), riboflavin (-0.255)	Vitamin D(-0.228), riboflavin (-0.224)	○	
	15. Picky eating	Fruits(-0.279), DDS(-0.231)	–	–	○	
	16. Not moving around while eating	Fruits(-0.207)	Vitamin A (-0.216)	Potassium (+0.229)	○	○
Dietary attitude	17. Efforts to have healthy eating habits	Oils·sugars(+0.284)	Riboflavin (+0.221), folate (+0.208), calcium (+0.247)	Folate (+0.269), calcium (+0.257)	○	
Physical activity	18. Screen time(TV watching, using smart phone, computer game)	DDS(-0.210)	Calcium(-0.209)	–	○	
	19. Frequency of moderate-to-vigorous exercise	Cereals (-0.376), vegetables (-0.289), fruits (+0.204),	Energy (-0.265), sodium (-0.279), zinc (-0.278)	Energy (-0.265), protein (-0.265), vitamin B ₆ (-0.305), zinc(-0.333)	○	○
Food safety	20. Washing hands before meals	–	–	–		○

1) Showed data is p < 0.05. Nonsignificant data are not shown. 2) BMI, body mass index 3) DDS, dietary diversity score

음식을 먹지 않아 애 먹이는 수준, 반찬 골고루 먹기, 운동 빈도)의 경우는 항목의 회귀계수가 유의하지 않거나 동일 요인을 구성하는 항목들 간 가중치의 부호가 달라 연구·구성된 최종모형이 적합하지 않았다. 따라서 이들 6 항목들을 제외하고 14개 항목을 활용하여 다시 탐색적 요인분석을 실시한 결과는 Table 3과 같다. 과자·달거나 기름진 빵 섭취, 가공음료 섭취, 패스트푸드 섭취, 가공육류 섭취 4개 항목이 요인 1, 콩제품 섭취, 생선 섭취, 고기 섭취, 흰 우유 섭취가 요인 2, 끼니별 채소반찬 섭취, 정해진 장소에서 식사, 바른 식생활 노력 정도, 음식 먹기 전 손 씻기가 요인 3, 아침식사 섭취, 화면보기 시간 항목이 요인 4로 분류되었다. 요인 3으로 분류된 끼니별 채소반찬 섭취의 항목은 함께 분류된 3개의 항목과 같은 요인으로 분류하기에 적절하

지 않다는 연구진의 판단에 따라 요인 2로 분류하여 확정적 요인분석을 실시하였다.

이들 14개의 평가항목을 4개의 요인으로 분류한 후 확정적 요인분석 (LISREL 분석)을 실시한 후 각 요인별 가중치를 산출하여 전문가 자문을 구하였다. 자문위원들은 요인 3 (정해진 장소에서 식사, 바른 식생활 노력 정도, 음식 먹기 전 손 씻기)과 요인 4 (아침식사 섭취, 화면보기 시간)는 취학전아동 개인이 스스로 실천하기보다는 가정과 어린이집 및 유치원에서 보호자 또는 보육교사의 실천과 식생활 환경에 의해 영향을 받게 되므로 이들 두 요인을 통합하는 것이 적절하다는 의견을 제시하였다. 전문가의 자문에 따라 Table 4와 같이 4개의 요인을 3개의 요인으로 조정한 NQ-P 모형 (3-factor structure)을 확정하였다. 과자·달거나

Table 3. Results of exploratory factor analysis of the 14 items selected by LISREL analysis (n = 412)

Checklist items	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Intake frequency of processed beverages	0.782	-0.019	0.086	0.059
Intake frequency of processed meats such as ham and sausage	0.762	-0.105	-0.037	-0.029
Intake frequency of snacks, sweet and greasy baked products	0.615	-0.218	0.177	-0.075
Intake frequency of fast foods such as pizza and hamburger	0.592	0.059	0.107	0.302
Intake frequency of fishes	-0.087	0.736	0.103	-0.072
Intake frequency of meats	-0.233	0.615	0.210	0.223
Intake frequency of beans and bean products	-0.129	0.610	0.260	0.057
Intake frequency of white milk	0.071	0.591	-0.238	0.045
Number of vegetable dishes including kimchi at each meal	0.117	0.154	0.423	0.165
Not moving around while eating	-0.120	-0.146	0.735	0.082
Washing hands before meals	0.213	0.103	0.608	-0.181
Efforts to have healthy eating habits	0.195	0.293	0.453	0.015
Screen time(TV watching, using smart phones or computer game)	0.126	0.115	-0.194	0.727
Breakfast eating frequency	-0.006	0.000	0.276	0.717
Eigen value	2.336	2.177	1.303	1.082
Cumulative % of variance	16.69	32.24	41.55	49.28

Factor loading in shaded box is greater than 0.4.

Table 4. Weights and path coefficients of three-factor structure model

Adjustment of groups and weights by opinions of expert advisors			
Group weight (Rounded weight)	Checklist items	Path coefficient within each group	Item weight within NQ
Balance (0.45)	1. Intake frequency of beans and bean products	0.252	0.113
	2. Intake frequency of fishes	0.243	0.109
	3. Intake frequency of meats	0.283	0.127
	4. Number of vegetables dishes including kimchi at each meal	0.050	0.023
	5. Intake frequency of white milk	0.172	0.077
Moderation (0.30)	1. Intake frequency of processed meats such as ham and sausage	0.279	0.084
	2. Intake frequency of processed beverages	0.274	0.082
	3. Intake frequency of snacks, sweet and greasy baked products	0.246	0.074
	4. Intake frequency of fast foods such as pizza and hamburger	0.201	0.060
Environment (0.25)	1. Breakfast eating frequency	0.419	0.105
	2. Not moving around while eating	0.270	0.068
	3. Washing hands before meals	0.123	0.031
	4. Efforts to have healthy eating habits	0.107	0.027
	5. Screen time (TV watching, using smart phones or computer game)	0.081	0.020

Table 5. NQ-P score and group score calculation using response point of the checklist

Group	Group weight: A	Items		Scale		Item score: B	Item weight within group: C	Item weight within NQ: D
		Question	Response	Point				
Balance	0.45	Intake frequency of beans and bean products	More than once a day	6	(Response point -1) × 100/5	0.252	0.113	
			3-4 times per week	5				
		Intake frequency of fishes	Once per week	4	(Response point -1) × 100/5	0.243	0.109	
			Once every 2 weeks	3				
		Intake frequency of meats	Once per month	2	(Response point -1) × 100/5	0.283	0.127	
			Never	1				
		Number of vegetable dishes including kimchi at each meal	4	4	(Response point-1) × 100/3	0.050	0.023	
			3	3				
			2	2				
			1 or less	1				
Intake frequency of white milk	More than 4 times a day	6	(Response point-1) × 100/5	0.172	0.077			
	3 times a day	5						
	1-2 times a day	4						
	3-4 times per week	3						
	Once per week	2						
Never	1							
Subtotal						1.000		
Moderation	0.30	Intake frequency of snacks, sweet and greasy baked goods	More than 2 times a day	1	(Response point-1) × 100/4	0.246	0.074	
			Once a day	2				
			3-4 times per week	3				
			Once per week	4				
			Never	5				
		Intake frequency of processed meats such as ham and sausage	More than once a day	1	(Response point-1) × 100/5	0.279	0.084	
			3-4 times per week	2				
			Once per week	3				
		Intake frequency of processed beverages	Once per 2 weeks	4	(Response point-1) × 100/5	0.274	0.082	
			once per month	5				
Never	6							
Intake frequency of fast foods such as pizza and hamburger	3-4 times per week	1	(Response point-1) × 100/4	0.201	0.060			
	Once per week	2						
	Once per 2 weeks	3						
	once per month	4						
	Never	5						
Subtotal						1.000		
Environment	0.25	Not moving around while eating	Always	5	(Response point-1) × 100/4	0.270	0.068	
			Often	4				
		Efforts to have healthy eating habits	Normal	3	(Response point-1) × 100/4	0.107	0.027	
			Seldom	2				
		Washing hands before meals	Never	1	(Response point-1) × 100/4	0.123	0.031	
		Breakfast eating frequency	Every day	5	(Response point-1) × 100/4	0.419	0.105	
			5-6 times per week	4				
			3-4 times per week	3				
			1-2 times per week	2				
Never	1							
Screen time (TV watching, using smart phones or computer game)	Over 3 h	1	(Response point-1) × 100/4	0.081	0.020			
	2 h	2						
	1 h	3						
	30 min	4						
	Never	5						
Subtotal						1.000		
Total								

* Calculation method of NQ-P score = $\sum (B \times D)$ of all 14 items* Calculation method of each group score = $\sum (B \times C)$ in each group item

Table 6. Nutrition quotient checklist for preschoolers

Nutrition quotient checklist for preschoolers

1. How many vegetable dishes (including kimchi) does your child take at each meal? (귀하의 자녀는 한번 식사할 때 채소류 반찬 (김치 포함)을 몇 가지나 먹나요?)

① 1 or less than 1 (1가지 이하)	② 2 (2가지)
③ 3 (3가지)	④ 4 (4가지)
2. How often does your child drink white milk? (귀하의 자녀는 흰 우유를 얼마나 자주 마시나요?)

① Never (does not drink even once per week) (먹지 않는다 (일주일에도 1번도 먹지 않음))	③ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)
② Once per week (일주일에도 1번)	④ 5 times a day (하루에 3번)
④ 1~2 times a day (하루에 1~2번)	
⑥ 4 or more times a day (하루에 4번 이상)	
3. How often does your child eat beans or tofu (including soymilk)? (귀하의 자녀는 콩이나 두부 (두유 포함)을 얼마나 자주 먹나요?)

① Never (먹지 않는다)	② Once per month (한달에 1번)
③ Once every 2 weeks (2주일에 1번)	④ Once per week (일주일에도 1번)
⑤ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	⑥ More than once a day (하루에 1번 이상)
4. How often does your child eat meats (beef, pork, chicken, duck, etc)? (귀하의 자녀는 육류 (쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 오리고기 등)을 얼마나 자주 먹나요?)

① Never (먹지 않는다)	② Once per month (한 달에 1번)
③ Once every 2 weeks (2주일에 1번)	④ Once per week (일주일에도 1번)
⑤ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	⑥ More than once a day (하루에 1번 이상)
5. How often does your child eat fishes? (귀하의 자녀는 생선을 얼마나 자주 먹나요?)

① Never (먹지 않는다)	② Once per month (한 달에 1번)
③ Once every 2 weeks (2주일에 1번)	④ Once per week (일주일에도 1번)
⑤ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	⑥ More than once a day (하루에 1번 이상)
6. How often does your child eat processed meats (ham, sausages, etc)? (귀하의 자녀는 햄, 소시지 등의 가공육류를 얼마나 자주 먹나요?)

① Never (먹지 않는다)	② Once per month (한 달에 1번)
③ Once per 2 weeks (2주일에 1번)	④ Once per week (일주일에도 1번)
⑤ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	⑥ More than once a day (하루에 1번 이상)
7. How often does your child eat pizza or hamburger? (귀하의 자녀는 피자나 햄버거를 얼마나 자주 먹나요?)

① Never (먹지 않는다)	② Once per month (한 달에 1번)
③ Once per 2 weeks (2주일에 1번)	④ Once per week (일주일에도 1번)
⑤ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	
8. How often does your child eat snacks (including chocolate, candy) or sweet and greasy baked goods (cake, donut, etc)? (귀하의 자녀는 과자 (초콜릿, 사탕 포함) 또는 달거나 기름진 빵 (케이크, 도넛, 단팻빵 등)을 얼마나 자주 먹나요?)

① Never (does not eat even once per week) (먹지 않는다 (일주일에도 1번도 먹지 않음))	③ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)
② Once per week (일주일에도 1번)	⑤ More than 2 times a day (하루에 2번 이상)
④ Once a day (하루에 1번)	
9. How often does your child drink processed beverages? (귀하의 자녀는 가공 음료를 얼마나 자주 마시나요?)

① Never (먹지 않는다)	② once per month (한 달에 1번)
③ Once per 2 weeks (2주일에 1번)	④ Once per week (일주일에도 1번)
⑤ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	⑥ More than once a day (하루에 1번 이상)
10. How often does your child eat breakfast? (귀하의 자녀는 아침식사를 얼마나 자주 하나요?)

① Never (먹지 않는다)	② 1~2 times per week (일주일에도 1~2번)
③ 3~4 times per week (일주일에도 3~4번)	④ 5~6 times per week (일주일에도 5~6번)
⑤ Every day (매일)	
11. Does not your child move around while eating? (귀하의 자녀는 돌아다니지 않고 식탁 (밥상)에 앉아서 먹나요?)

① Never (전혀 그렇지 않다)	② Seldom (그렇지 않다)	③ Normal (보통이다)
④ Often (그렇다)	⑤ Always (매우 그렇다)	
12. Does your family help your child to have healthy eating habits? (귀 가족에서는 자녀가 바른 식생활을 하도록 도와주시나요?)

① Never (전혀 그렇지 않다)	② Seldom (그렇지 않다)	③ Normal (보통이다)
④ Often (그렇다)	⑤ Always (매우 그렇다)	
13. Does your child wash hands before meals? (귀하의 자녀는 음식을 먹기 전에 손을 씻나요?)

① Never (전혀 그렇지 않다)	② Seldom (그렇지 않다)	③ Normal (보통이다)
④ Often (그렇다)	⑤ Always (매우 그렇다)	
14. How long does your child spend watching TV, using smart phone or i-pad and/or playing computer game a day? (귀하의 자녀가 TV, 스마트폰, 아이패드, 컴퓨터 등을 보는 시간을 합하면 하루에 얼마나 되나요?)

① Never (하지 않는다)	② 30 min (30분)	③ 1 h (1시간)
④ 2 h (2시간)	⑤ over 3 h (3시간 이상)	

기름진 빵 섭취, 가공음료 섭취, 패스트푸드 섭취, 가공육류 섭취를 포함하는 요인 1은 [절제] 영역으로, 콩제품 섭취, 생선 섭취, 고기 섭취, 환우유 섭취, 끼니별 채소 반찬 섭취를 포함하는 요인 2는 [균형] 영역으로, 요인 3 (정해진 장소에서 식사, 바른 식생활 노력 정도, 음식 먹기 전 손 씻기)과 요인 4 (아침식사 섭취, 화면보기 시간)는 통합하여 [환경] 영역으로 명명하였다. 이와 같이 3개 영역과 14개의 평가항목으로 구성된 NQ-P 체크리스트의 구성타당도를 LISREL 분석으로 평가한 결과 각 영역별 평가항목의 구성은 매우 적절한 것으로 평가되었다 (GFI = 0.854, Adjusted GFI = 0.7928, RMR = 0.0044, SRMR = 0.0903, $p < 0.05$).

표준화 경로계수를 활용한 NQ-P 모형의 요인별 가중치는 균형 0.579, 절제 0.309, 환경 0.111로 계산되었으나, 영역별 가중치에 대한 전문가들의 의견을 수렴한 결과, 최근 식행동의 변화를 위한 환경의 중요성이 강조되는 추세를 반영하고,²² 취학전아동의 경우 개인의 실천보다 식생활환경에 의해 영향을 크게 받는다는 점을 고려하여 균형 영역의 가중치는 0.45로 낮추고 환경 영역의 가중치는 0.25로 상향 조정하였고, 절제 영역의 가중치는 통계적으로 산출된 가중치를 수용하여 0.30으로 조정하였다. 각 영역에 해당하는 평가항목의 가중치는 통계적으로 산출된 가중치를 그대로 적용하였고, 각 항목별 가중치는 Table 4에 제시하였다. 각 평가항목별 점수 산출방법은 Table 5와 같으며, 최종적으로 선정된 NQ-P 체크리스트는 Table 6과 같다.

영양지수 점수 산출 및 등급화

Table 5에 제시된 방법을 적용하여 영역별 점수와 NQ-P 점수를 산출하였다. 즉, NQ-P 점수는 각 평가항목별로 산출된 점수 (B)에 NQ-P 내 평가항목 가중치 (D)를 곱한 후 합산하였고, 각 영역 (group)별 점수는 각 평가항목별 점수 (B)에 각 영역 내 평가항목의 가중치 (C)를 적용하여 합산하였다.

전국단위조사대상자의 NQ-P 점수는 Table 7과 같이 60.64점이었고, 세부 영역별로 균형 60.49점, 절제 51.49점, 환경 71.66점 이었다. NQ-P점수와 영역별 점수의 백분위

분포를 적용하여 하위 25% ($0 < 25\%$)에 해당하는 경우 ‘하’ 등급, 25 ~ < 50% 사이는 ‘중하’ 등급, 50 ~ < 75% 사이는 ‘중상’ 등급, 상위 25% (75% 이상)은 ‘상’ 등급으로 분류하였으며, 각 등급에 해당하는 점수는 Table 7과 같았다.

영양지수의 판정 기준 값은 소아·청소년 표준성장도표의 BMI 백분위수를 기준으로 ‘비만 (obese)’과 ‘비비만 (non-obese)’의 두 군으로 분류한 후 ROC curve를 이용하여 ‘비만’인 대상자를 ‘비만’이라고 판별할 수 있는 민감도 0.7 이상 중 민감도, 특이도 합을 최대로 하는 점수를 기준으로 산출한 결과 67점 이었다. 즉, 영양지수 점수가 67점 미만인 경우 ‘모니터링 필요’, 67점 이상인 경우 ‘양호’로 판정하였다.

영양지수 점수의 타당도 평가를 위해 양적조사대상자의 NQ-P 점수의 등급에 따른 영양소 섭취 수준을 비교한 결과 Fig. 2와 같이 대부분의 영양소 섭취 수준이 ‘상’, ‘중상’ 등급에 비해 ‘중하’, ‘하’ 등급에서 낮았고, 특히 식이섬유, 리보플라빈, 칼슘, 인의 섭취량은 NQ-P 등급에 따라 유의적인 차이를 보였다. 식이섬유의 경우 ‘상’ 등급의 유아는 충분섭취량의 95.9%를 섭취하고 있어서 ‘하’ 등급의 74.6%에 비해 유의적으로 많이 섭취하고 있었고, 리보플라빈, 칼슘의 경우 ‘상’등급이 ‘중하’, ‘하’ 등급에 비해 유의적으로 많이 섭취하고 있었다. 특히 칼슘은 ‘상’, ‘중상’ 등급의 경우 권장섭취량에 대한 섭취 비율이 각각 88.7%, 89.1%로 권장섭취량의 90%에 가까운 섭취 수준을 보였으나, ‘중하’, ‘하’ 등급의 경우 각각 61.1%, 63.6%로 권장량보다 현저히 적게 섭취하고 있었다. 인 역시 ‘상’, ‘중상’ 등급이 ‘하’ 등급에 비해 유의적으로 높게 섭취하고 있었다. 이상의 결과 취학전아동의 NQ-P 등급은 유아에게서 부족하기 쉬운 중요한 영양소의 섭취수준을 잘 반영하는 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구는 평가항목으로 구성된 체크리스트를 활용하여 취학전아동의 영양상태와 식사의 질을 간단히 평가할 수 있는 영양지수 모형을 개발하고자 수행되었다. 어린이가

Table 7. NQ-P score range by the four-grade criterion

	Total (N = 412)	Grade criterion ¹⁾			
		High	Medium-high	Medium-low	Low
NQ-P score	60.64 ± 9.07 ²⁾	66.4 ~ 100	60.8 ~ 66.3	53.8 ~ 60.7	0 ~ 53.7
Balance	60.49 ± 13.14	67.7 ~ 100	61.9 ~ 67.6	55.1 ~ 61.8	0 ~ 55.0
Moderation	51.49 ± 18.01	61.1 ~ 100	49.5 ~ 61.0	38.3 ~ 49.4	0 ~ 38.2
Environment	71.66 ± 15.43	83.4 ~ 100	73.9 ~ 83.3	61.5 ~ 73.8	0 ~ 61.4

1) High : 75% ≤ NQ-P percentile ≤ 100%, Medium-high : 50% ≤ NQ-P percentile < 75%, Medium-low : 25% ≤ NQ-P percentile < 50%, Low : 0% ≤ NQ-P percentile < 25% 2) Mean ± SD

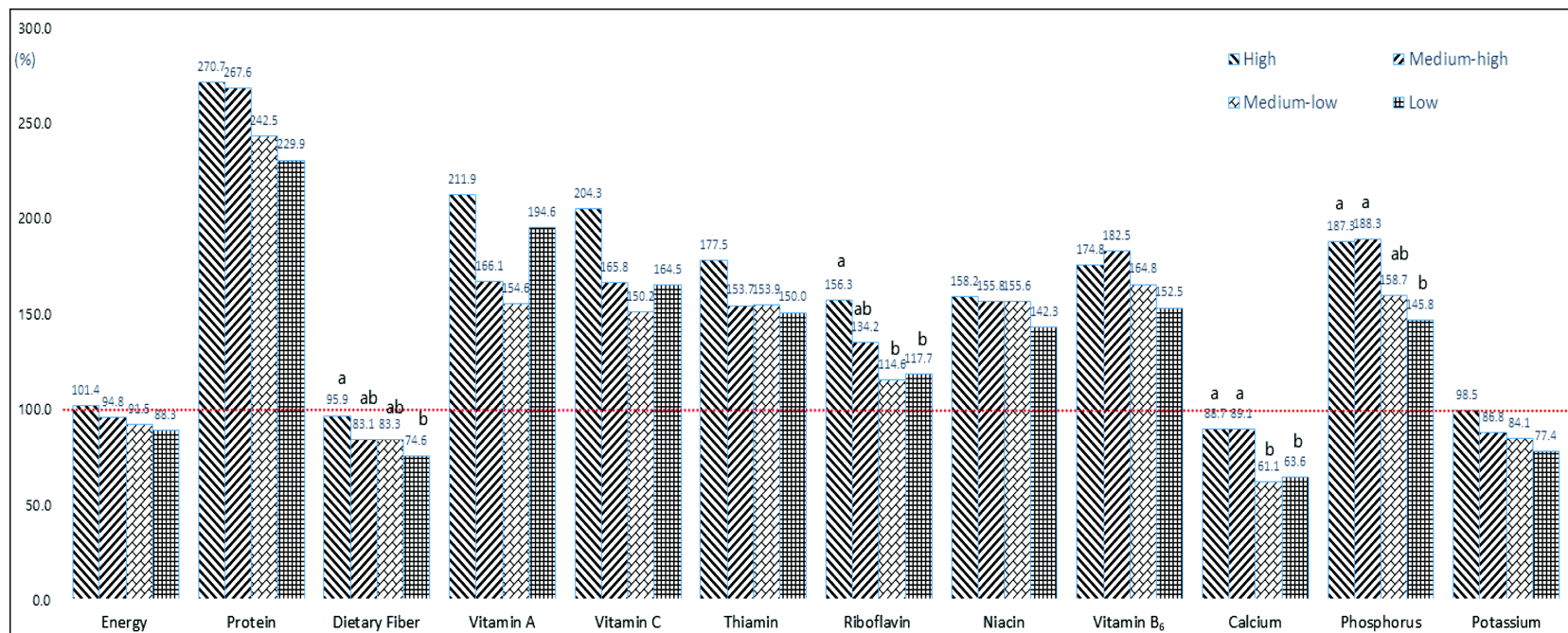


Fig. 2. Comparison of percentage of nutrient intake of the children to recommended nutrient intake (RNI) or adequate intake (AI) according to NQ-P score four-grade criterion of samples from the pilot survey. a b : Different alphabets indicate significant differences by Duncan's multiple test ($p < 0.05$).

성장과 발달에 필요한 영양소를 충분히 섭취하고 바람직한 식사 행동을 하고 있는지를 영양지수 점수로 평가할 수 있다. 국내에서 기 개발된 어린이 영양지수 (NQ-C)는 19개의 항목으로 구성되며, 19개 평가항목의 구성타당도 분석에 의해 요인 (영역)별 가중치와 요인 내 항목별 가중치가 설정되며 5개 요인 즉, 균형 (가중치 0.25), 다양 (가중치 0.20), 절제 (가중치 0.10), 규칙 (가중치 0.20) 및 실천 (가중치 0.25)으로 나뉜다.^{13,14} 어린이 영양지수는 도시 초등학교 5, 6학년을 표본으로 하여 개발되었는데, 농촌지역 어린이에게 적용해도 타당성이 있는 것으로 보고되었다.²³

최근에 어린이 영양지수를 이용하여 취학전아동의 식행동과 영양상태를 평가한 연구²⁴에서, 취학전아동은 다양과 실천 영역에서 낮은 점수를 보였고, 낮은 점수는 채소 섭취 부족과 직결되었으며, 초등학교 대상으로 개발된 영양지수의 평가항목 중 길거리 음식, 야식 섭취, 식품표시 확인 등의 항목이 유아의 식행동 특성으로 적합하지 않으므로 보다 쉽고 유아에게 더 적합한 영양지수 개발의 필요성이 제기되었다.²⁴

어린이 대상으로 개발된 또 다른 지수인 Korean Dietary Action Guides for Children Adherence Index (KDAGCAI)¹⁷는 2009 한국인을 위한 식생활지침¹⁸에 포함된 유아 및 어린이 식생활실천지침에 해당하는 각 항목에 대해 충실 정도를 1~5점으로 배점하고 총 19개 항목의 단순 평균치를 KDAGCAI 점수로 하였다. 연구자들은 2,038명의 4~7세 취학전아동들을 대상으로 KDAGCAI를 조사한 결과 점수가 높을수록 비만위험이 유의하게 감소하였으며, 가계 수입이 낮은 경우에 비만위험과의 관련성이 더 뚜렷하였다고 보고하였다.

국제적으로 자주 활용되는 영양 및 식생활지수인 healthy eating index (HEI)²⁵는 만 2세 이상 인구집단의 식이상태를 조사하기 위한 도구로 개발되었으며, 이후 어린이와 청소년용 YHEI⁸가 개발되었으나 취학전아동용 HEI는 개발된 바가 없다. YHEI는 식품섭취빈도조사를 통해 곡류, 채소, 과일, 우유, 육류, 스낵, 청량음료, 종합비타민제, 마가린과 버터, 집박에서 튀긴 음식 섭취, 눈에 보이는 동물성지방 섭취의 11개 항목과, 식행동 영역으로 '아침식사'와 '가족과 저녁식사'의 2개 항목으로 구성된다. 독일의 3~17세 어린이를 대상으로 한 Healthy Nutrition Score for Kids and Youth (HuSKY)²⁵는 11개 식품 종류(음료, 채소, 과일, 생선, 빵, 파스타, 유제품, 달걀, 육류, 지방, 당류·기름진 스낵·청량음료)에 속하는 38종 식품의 섭취빈도를 반정량조사하고 혈중 엽산과 호모시스테인 농도에 근거하여 타당성이 검증되었다. HuSKY는 복잡한 식생활 정보를 하나의 측정치로 요약하여 개인이나 집단의 전반적인 식생활 특

성을 평가함으로써 위험집단의 발견에 활용하기 위해 개발되었으며, 1~10세 아동이 대상일 경우 부모가 설문할 수 행하였으며, 그 점수는 연령, 성, 사회경제수준, 출신지, 이민배경, 도시화 정도에 의해 영향을 받았다.²⁶ 취학전아동을 위한 DQI (revised children's-DQI)¹⁰는 13개 항목들 (첨가당, 지방, linoleic acid, linolenic acid, DHA & EPA 섭취량, 총곡류, 전곡, 과일, 채소, 여분의 주스, 유제품 및 철 섭취량, TV 시청과 에너지 섭취량 상호작용)로 구성되며, 총 점수 100점으로 환산된다.¹⁰ 이상에서 보는 바와 같이 HEI, HuSKY 및 DQI의 경우 식사섭취조사 수행이 지수를 계산하기 위한 전 단계로 필수적임을 알 수 있다.

본 연구에서는 HEI, DQI와 달리, 24시간 회상법이나 식품섭취빈도 조사에 의한 취학전아동의 식사 섭취 정보를 간편한 식품섭취 및 식행동 조사로 대체함으로써 식사의 질과 영양상태를 간접적으로 평가할 수 있는 지수를 개발하고자 하였다. 따라서 지수를 구성하는 평가항목의 타당한 선정이 가장 중요한 개발 과정 중의 하나이다. 취학전 아동 영양 및 식사의 질과 관련된 변수로서 일반적으로 알려진 어린이의 식행동 특성 외에 모유수유, 이유보충식 등 영아기 식생활,²⁷ 어머니의 학력, 취업 상태,²⁸ 어머니의 영양지식 및 태도,²⁹ 친환경급식³⁰과 환경³¹ 등이 관련 변수들로 검토되었다. 또한 저체중,³² 까다로운 식성,³³ 우유 섭취 식행동,³⁴ 그리고 학령기아동만큼 주목받지는 않지만 유아 비만^{17,31,35}도 주요 주제이므로 BMI를 변수로 포함하였다.

본 연구에서 38개의 후보 평가항목 (변수)들과 식품 및 영양소 섭취량, 식사다양성과의 상관성 분석 및 전문가의 의견 수렴을 거쳐 20개 평가항목들이 전국단위조사용 체크리스트에 포함되었으며, 최종적으로 14개 항목만이 취학전아동 영양지수 (NQ-P) 모형에 포함되었다. 이와 같은 결과는 19개 항목으로 구성된 학령기아동 대상 NQ-C 모형^{13,14}과는 뚜렷한 차이를 보였다. 그 이유로 첫째, 취학전 아동의 식생활이 단순하고 개인차가 크지 않아 식생활 변별력이 있는 변인들이 학령기아동의 식생활만큼 많지 않을 수 있고, 둘째, 학령기아동은 대상자 직접 조사인 반면에 취학전아동은 보호자 대상의 간접 조사이다보니 보호자의 견해가 개입될 수 있으며, 셋째, 식행동이 취학전아동 개인의 의지나 실천에 의해서라기보다 보호자나 교육교사, 식생활 환경에 의해 영향을 크게 받기 때문으로 이해된다. 실제로 Kourlaba 등의 연구³⁶에서 2~5세 유아 2,287명의 3일 동안의 식사를 조사하여 HEI 점수를 평가하고, 자녀의 식사의 질에 관한 어머니의 인지 정도를 조사하여 HEI 평가 결과와 비교한 결과 83%의 어머니가 자녀의 식사의 질을 과대평가했다고 보고하였다.

취학전아동 대상 식사섭취 조사는 직접적인 조사가 불가능하여 본 연구에서도 보호자에 의한 기록법으로 24시간 섭취량을 조사하였고, 어린이집에서 먹은 식사 및 간식은 보육교사의 도움으로 조사하였다. 이는 이미 선행연구³⁷에서 지적된 바와 같이 유아가 2~3세가 되면 가족들이 섭취하는 대부분의 음식을 공유하게 되나 어린이집에서 급식이 이루어질 경우 부모에 의한 정보가 제한적이게 된다. 그럼에도 불구하고 체크리스트의 식품섭취에 있어 1회 제공량과 섭취 빈도 구성은 정확한 섭취량의 개념보다 순위로서 의미가 있다.³⁷

전국단위조사용 체크리스트에 포함된 20개 평가항목 중에서 취학전아동의 영양지수 (NQ-P) 모형에서 제외된 6개의 평가항목은 잡곡밥 섭취, 과일류 섭취, 편식의 정도, 음식을 먹지 않아 애 먹이는 수준, 반찬 골고루 먹기, 운동 빈도이다.

제외된 6개 항목 중에서 과일류 섭취가 영양지수 평가항목으로 선정되지 않은 것이 이해적이라 사료된다. 본 조사에서 412명의 대상자 중 과일 섭취가 하루에 2번 이상인 경우가 24.7%, 하루에 한 번이 43.8%이었으며 (자료 제시하지 않음), 과일섭취 횟수는 칼슘, 칼륨, 식이섬유 섭취량과는 정의 상관관계를 보였다 (Table 2). 본 연구의 양적조사 자료를 활용하여 한국인 영양섭취기준에서 제시된 식품군별 적정 섭취 횟수와 실제 섭취 횟수를 비교한 결과, 우유 및 유제품류와 채소류는 적정 섭취 횟수를 충족한 비율이 각각 7.3%와 9.4%로 매우 낮았고, 반면 과일류는 58.3%로 주요 식품군 중에서 가장 높은 수준을 보였다. 어린이의 과일 선호도가 높고, 어린이집에서 과일이 간식으로 제공되어 개인 간 섭취 차이가 크지 않은 것이 평가항목에서 제외된 원인으로 추정된다. 유사한 결과를 보여준 사례로 KDAGCAI 점수가 높을수록 비만위험이 유의하게 감소하였는데, 채소 섭취량은 비만 유병률 감소와 약한 관계를 보였으나, 과일은 그런 경향을 보이지 않았다.¹⁷ 이와 같은 근거에도 불구하고 어린이 급식관리지침서¹⁹에 만 3~5세 아동의 과일류 권장 횟수는 하루 3.5회로 제시되어 있고, 과일류는 주요 식품군에 해당하므로 향후 과일섭취의 영양지수 평가항목 포함 여부는 재검토가 필요하다고 사료된다.

잡곡밥 섭취는 영양소 섭취수준과 유의한 상관성을 보이지 않았으며 (Table 2) 요인분석과 구조방정식 분석에서 평가항목으로 분류되지 않았다. 전곡류 섭취 권장의 주된 근거는 식이섬유 섭취이며, 어린이 급식관리지침서는 현미밥 또는 잡곡밥을 권장하고 있다.¹⁹ 본 조사 대상자의 식이섬유 섭취 수준이 충분섭취량의 80~85% 수준으로 다른 영양소에 비해 낮은 편이나, 잡곡밥 섭취에 대해 ‘매우

그렇다’ 15.1%, ‘그렇다’가 34.8%로 약 반이 잡곡밥을 먹는 것으로 나타났다 (자료 제시하지 않음). 미국 USDA는 미국인을 위한 식사지침 (The Dietary Guidelines for Americans 2010)에서 2세 이상 유아에게 적어도 곡류의 반은 전곡류로 섭취할 것을 권장하며, 전곡류로는 통밀가루, 현미 등을 제시한다.³⁸ 따라서 향후 취학전아동의 식이 섬유 섭취 실태와 급원식품 등에 대한 연구가 필요하다.

제외된 항목들 중에 편식의 정도, 음식을 먹지 않아 애 먹이는 수준, 반찬 골고루 먹기 변수들은 식행동에 해당하며 상당히 주관적 평가에 해당한다. 편식 문항은 ‘단순히 싫어서, 혹은 알레르기나 아토피, 종교적 이유, 채식주의 등의 이유로 섭취하지 않은 식품이 있는 지’를 묻은 것으로 확정적 요인분석에서 요인으로 묶이지 않았다. 특별히 먹지 않는 식품이 매우 많다는 1.0%, 많다가 14.2%로 답하여 대상자의 15.2%가 편식이 심한 경우로 보인다.

영유아의 까다로운 식습관 (picky eating)은 새로운 음식에 대한 거부, 특별한 조리방법의 선호, 특정 식품 및 식품군 섭취 거부, 소량 섭취 등의 특성을 가지며, 따라서 양적인 섭취부족과 다양성이 낮은 식품섭취를 야기하고 이로 인한 유아기 성장정체와 성장불균형의 문제를 야기하는 원인으로 보고되었다.^{28,34} 까다로운 식습관 중에서 적은 섭취량 측면의 까다로운 식습관이 성장상태에 통계적으로 의미 있는 차이를 보였는데, 식성이 까다로운 경우 새로운 식품을 받아들이지 않고 식품 선호가 강한 특성을 가지게 되며, 제한적인 식사다양성을 보이게 되어 영양문제를 갖게 된다.²⁷ 본 연구에서 잘 먹지 않고 애먹이는 경우가 ‘매우 그렇다’ 1.5%, ‘그렇다’ 23.9%로 4명 중의 1명이 까다로운 식습관에 해당하였다. Dubois 등³⁹은 어린이가 각각 2.5세, 3.5세, 4.5세 때 부모 대상으로 설문 및 식사섭취조사를 수행한 결과, 식성이 까다로운 아이들은 과일, 채소 및 육류 섭취 횟수가 적었으나, 식성이 좋은 아이들은 곡류와 육류를 더 빈번히 섭취하였으며, 에너지 섭취량이 높고 BMI가 높았다고 하였다. 한편, Wright 등의 연구⁴⁰에서 식성이 까다로운 유아가 적은 종류의 식품을 섭취함에도 불구하고 대부분은 정상적인 성장을 보였다. 본 연구에서 확정적 요인분석 결과 까다로운 식성이 영양지수를 구성하는 평가항목으로서 부합하지 않았으며, 반찬 골고루 먹기와 식사가 다양하다는 항목은 까다로운 식습관과는 상반되는 식행동일 수 있는데, 이 항목들 역시 영양지수 평가항목으로 선정되지 않았다.

유아비만이 아동·청소년비만을 거쳐 성인비만으로 이어지는 연계성에 대한 우려로 유아비만에 대한 관심이 적지 않다.⁴¹ 미국의 경우 보육시설을 대상으로 유아비만 예방을 위한 영양 및 신체활동 사항들로서 식수, 가당음료 제

한, 저영양가식품 제한, 강압적 식사 금지, 보상으로 식품 사용 금지, 모유수유 지지, 화면보기 (screen time) 제한, 매일 지정된 시간의 신체활동 등이 평가항목으로 포함되었다.⁴² 유아비만 예방을 위한 중재 노력에 가정과 교육기관에서 제공되는 식품이나 음료 (healthy eating), 신체활동량, 앉아서 보내는 생활습관 변화가 포함된다.⁴³ 본 연구에서도 운동 빈도를 후보 항목으로 고려하였으나 영양지수 모형에 부합하지 않았으며, 반면에 신체활동량을 낮추는 TV시청·핸드폰·컴퓨터 사용시간 (screen time)이 구조방정식에 포함되었다.

취학전아동 영양지수 (NQ-P)는 어린이 영양지수 (NQ-C)에 비해 평가항목의 수가 14개로 적으며, 섭취를 권장하는 식품들의 섭취에 대해 NQ-C¹⁴는 균형과 다양으로 구성된 반면에, NQ-P는 5개 항목을 2개 영역으로 분리하기보다 균형으로 통합하였다. 어린이의 식행동은 가정의 식생활 환경에 의해 영향을 받으며, 영향을 미치는 가족 환경요인은 부모의 식품 선호 및 신념, 어린이의 식품에의 노출, 역할 모델, 미디어 노출, 식품에 대한 자녀 부모의 상호작용 등이다.⁴⁴ NQ-C는 식행동/식습관 영역에서 규칙과 실천 2개 요인으로 분류되었으나, NQ-P는 취학전아동의 경우 본인 의지보다 환경에 의한 영향이 더 크게 작용하므로 2개 요인을 환경 요인으로 통합하였다. 결과적으로 NQ-C가 5-factor structure¹⁴인데 비하여 NQ-P 구조는 균형, 절제, 환경 3영역으로 이루어진 3 factor-structure 모형으로 수렴되었다.

외국에서 취학전아동을 대상으로 개발된 영양 및 식생활 관련 지수들 중에서 본 지수와 유사한 것들로 Nutritional Screening Tool for Every Preschooler (NutriSTEP)⁶와 Preschoolers Diet-Lifestyle Index (PDL-Index)⁷가 있다. NutriSTEP은 식품 섭취 영역에서 6개 항목 (곡류, 유제품, 과일, 채소, 고기·생선류, 패스트푸드)과 식행동, 식태도 및 식생활환경에 관한 영역에서 11개 항목들 (식품안정성, 씹고 삼키는 등 식사 어려움, 지나친 음료 섭취, 식사 횟수, 자율적인 섭취량, TV 시청하면서 식사, 보충제, 신체활동, TV시청·컴퓨터·게임 시간, 안정적 성장, 체중의 적절성)로 구성되었다. 17항목 모두가 척도 0~4점으로 최대점수는 68점이며 가중치는 주어지지 않았다.⁶ PDL-Index는 평가항목들이 식품섭취 영역에서 9개 항목 (과일, 생선, 당류, 곡류, 불포화지방, 채소류, 붉은 육류 및 육가공품, 백색 육류 및 두류, 유제품의 섭취 빈도), 식행동 영역에서 2개 항목 (중등도~심한 신체활동 시간, TV 일일 시청시간)으로 구성되며, 그리스의 2,287명의 취학전아동들을 대상으로 타당도가 검증되었다.⁷ PDL-Index도 11개 항목 모두 척도 0~4점을 부여하여 최대점수는 44점이며, 해당 항목의 점수

는 최적빈도에 4점이 할당되었고 역시 가중치는 주어지지 않았다. PDL-Index는 식사의 질과 식행동 평가에 활용하고, 점수가 높을수록 과체중과 비만 위험도가 감소하며, 부모 상담에 활용될 수 있다 하였다.⁷ Eating and Physical Activity Questionnaire (EPAQ)는 2~5세 부모를 대상으로 취학전아동의 비만예방 중재 프로그램을 모니터하고 평가하는데 활용하기 위한 목적으로 개발되었다.⁴⁵ 설문지 문항은 채소, 포장된 간식, 과일, 초콜릿, 과자, 케이크·사탕·비스킷, 물, 과일주스, 청량음료, 흰 우유, 가공육과 각 식품의 1회 제공량 기준 섭취 횟수로 구성되었다. 24시간 회상법에 의한 실제 섭취량 조사를 통해 EPAQ의 타당도를 검증한 결과, 물을 제외한 나머지 식품들은 유사한 결과를 보였다.

영유아 (6~23월령)를 대상으로 영양적으로 주요한 식품/식품군의 섭취빈도에 근거한 식사다양성 점수,¹² 1~8세 어린이 대상의 food variety score 또는 dietary diversity score⁴⁶는 영양 상태와 식사의 질을 평가하기 위한 단순하고 빠른 도구로 활용되었다. 본 연구에서 식사다양성 점수와 관련성을 보인 변수들은 먹지 않아 애먹이는 수준과 TV시청·스마트폰·컴퓨터 사용시간이었으며 역의 상관성을 보였다. 즉, 까다로운 식성일수록, 그리고 TV시청·스마트폰·컴퓨터 사용시간이 길수록 식사다양성이 낮음을 의미한다.

취학전아동에게 적절한 영양은 건강과 정상적인 성장을 제공한다. 본 연구에서 BMI에 근거하여 아동의 성장을 저체중, 정상, 과체중, 비만으로 분류하여 각 군에 해당하는 아동들의 영양지수 점수와 영역별 점수를 비교한 결과, 영양지수 점수는 비만군에서 가장 낮은 점수를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 본 연구에서 영양지수 점수의 양호한 수준의 판정 기준값을 정하기 위해 어린이 영양지수에 적용했던 MAR (mean adequacy ratio) 0.75를 NQ-P에는 적용하지 못하였다. 그 이유는 MAR 0.75에 미치지 못한 대상자 비율이 1%에 불과했기 때문이다. 대안으로 소아·청소년 표준성장도표의 BMI 백분위수를 기준으로 '비만 (obese)'과 '비비만 (non-obese)'의 두 군으로 분류한 후 ROC curve를 이용하여 판정 기준값을 산정하였다. 판정 기준값인 67점 이상일 경우를 영양상태와 식사의 질이 '양호'한 것으로 판정하고, 판정 기준값 미만인 경우 추가 영양평가가 필요할 수 있다는 의미로 '모니터링 필요'한 상태로 판정하였다.

또한 본 연구진은 전국단위조사의 NQ-P 점수의 백분위 분포를 기준으로 4등급으로 분류 후 등급을 기준으로 영양소 섭취 비율을 비교한 결과 '상'등급에 비해 '중하'등급, '하'등급의 영양소 섭취 비율이 낮았으며, 특히 식이섬유,

리보플라빈, 칼슘 및 인의 섭취는 유의적인 차이를 보였다. 즉, Fig. 2에서 제시된 바와 같이 ‘상’ 등급에 해당할 경우 칼슘을 제외한 모든 영양소 섭취량이 권장섭취량 또는 충분 섭취량에 도달하거나 이상 섭취하였고, 칼슘 역시 88% 정도로 양호한 수준이었다. 즉, ‘상’등급 또는 판정 기준값 이상의 영양지수 점수를 취득할 경우 전반적인 영양상태가 양호할 가능성이 높다고 판정할 수 있다. 그러므로 NQ-P의 판정 기준값과 4등급에 의한 판정은 취학전아동의 영양상태를 평가할 수 있는 기준으로 사용하거나, NutriSTEP^{5,6} 처럼 영양상태선별검사 (nutritional screening)의 도구로 활용할 수 있을 것이다.

어린이의 식행동이 식생활환경의 영향을 받으며, 이러한 상호작용은 특히 비만 위험도와 밀접한 관련성이 있다.¹⁷ 최근 어린이집과 유치원 아동을 대상으로 NQ-C 설문조사를 수행한 연구에서 비만군의 영양지수 점수가 정상군에 비하여 유의적으로 ($p < 0.05$) 낮았으며, 특히 비만군에서는 절제와 실천 부분의 점수가 낮게 나타나 취학전아동에 게도 비만 예방을 위한 영양교육이 시급하다고 하였다.²⁴ 유아기 아동의 식습관은 부모의 자녀에 대한 건강과 영양에 대한 관심 정도에 따라 유의한 차이가 있으며, 부모의 특성 중 가공식품 구입 시 영양표시 확인여부가 자녀의 식습관인 아침식사, 탄산음료, 패스트푸드 섭취빈도와 관련이 있었다.⁴⁷ 취학전아동의 영양 및 식생활에 부모 교육 수준,²⁸ 가계수입,¹⁷ 모유수유 및 이유보충식²⁷ 등 가정환경 관련 변인이 주요 변수로 작용한다. 이처럼 부모에 의한 식생활환경이 취학전아동에게 미치는 영향이 크며 최근에는 3~5세의 어린이 대부분이 보육기관에서 적어도 하루 한끼 식사를 하므로 취학전아동의 영양관리에 관한 부모 및 보육기관 종사자에 대한 교육이 필요하다고 본다. 결론적으로 취학전아동 영양지수가 어린이집 또는 유치원에서 부모 교육 및 상담에 앞서 체크리스트 설문조사를 수행하여 문제점을 진단하고 맞춤형 행동 수정을 교육 및 상담하는 도구로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 조사 대상자가 어린이집 원아로 한정되었지만, 2013년 12월 기준으로 전체 영유아 인구의 65.7%가 유치원, 어린이집을 이용하고 있으며, 이용시간은 하루 평균 7시간 전후로 낮 시간 대부분을 보육기관에서 생활하고 있다.⁴⁸ 취학전아동의 경우 섭취하는 식품의 종류와 식생활이 비교적 단순하여 개인 간 변이가 적을 뿐만 아니라, 어린이집과 유치원 원아를 대상으로 조사할 경우, 간식 (오전, 오후)과 중식의 메뉴가 동일하여 개인 간 식품 섭취의 차이가 적어 체크리스트 항목 선정의 타당성 검증에서 분별력이 낮아질 가능성이 있다. 둘째, 영양지수 조사가 대상자 직접조사가 아닌 보호자 응답의 간접조

사이므로 실제 상황보다는 보호자가 느끼거나 희망하는 보기를 선택할 경향이 있을 수 있다. 하지만 보호자에게 최대한 현실적인 식사를 보고할 것을 조사지에 표기하여 이러한 오류를 최소화하였다

요 약

본 연구는 3~5세 취학전아동 대상 영양지수 (Nutrition Quotient for Preschoolers, NQ-P) 개발을 목표로 수행되었다.

어린이의 식행동 및 영양섭취 관련 문헌, 국민건강영양조사 자료 분석 및 전문가 대상 심층면접을 통해 38개 후보 평가항목을 선정한 후, 후보 평가항목 중 식품 및 영양소 섭취량을 잘 반영해 주는 평가항목을 선정하기 위해 어린이집 3~5세반 100명의 부모/보호자를 대상으로 식사섭취 조사와 체크리스트 설문조사를 수행하였으며, 평가항목과 식품 및 영양소 섭취량, 식사다양성, 체질량지수와 상관계수 분석 결과로부터 유의한 상관관계를 나타낸 평가항목과 영유아 식생활지침과 어린이 급식관리지침서 영양관리기준에 근거하여 20개 평가항목으로 구성된 체크리스트를 도출하였다.

영양지수 모형을 설정하기 위해 전국 어린이집 목록을 활용하여 조사 대상 어린이집을 기본 층화변수로 5개 권역을 설정하여 어린이집 수를 할당하고 어린이집 당 약 10명을 표본으로 하여 총 412명을 대상으로 조사를 수행하였다. 탐색적 요인분석과 확정적 요인분석에 의해 영양지수 구조 모형에 포함된 평가항목은 14개였으며, 구조방정식 모형을 통해 14개의 평가항목으로 구성된 영양지수의 구성타당도를 검증하고 가중치를 계산하였다. 전문가 자문에 의한 요인 검토와 조정을 거친 결과 영양지수는 3-factor structure로서 균형, 절제, 환경의 3 영역으로 구성되었다. ‘균형’ 영역에는 콩제품, 생선, 고기, 채소, 흰 우유 섭취의 5개 평가항목, ‘절제’ 영역에는 가공육류, 가공음료, 과자류, 패스트푸드 섭취의 4개 평가항목, 그리고 ‘환경’ 영역에는 아침식사 빈도, 정해진 장소에서 식사, 식사 전 손씻기, 바른 식생활을 위한 노력 정도, TV시청·스마트폰·컴퓨터 사용시간 (screen time)의 5개 평가항목이 포함되었다. 영역별 가중치는 균형 0.45, 절제 0.30, 환경 0.25로 설정하였으며, 영역 내 항목 가중치는 표준화 경로계수를 활용하여 계산하였다.

전국 3~5세 취학전아동 ($n = 412$ 명)의 NQ-P 점수는 평균 60.64점 (중앙값: 60.84점, 최소값: 34.99점, 최대값: 88.72점)이었고, 영역별 평균 점수를 보면 균형 60.49점, 절제 51.49점, 환경 71.66점을 나타내었다.

본 연구에서 개발한 NQ-P는 14개 문항의 체크리스트 설문 조사를 통하여 영양지수 점수는 물론, 균형, 절제, 환경의 3개 영역 (요인)의 점수를 산출할 수 있으며, 산출된 영양지수 점수와 영역 점수를 이용하여 어린이의 상대적인 NQ-P 등급을 부여하고, 영양상태 및 식사의 질에 대한 평가를 수행할 수 있다.

References

- Marotz LR. Feeding toddlers and young children. In: Marotz LR, editor. Health, Safety, and Nutrition for the Young Child. 7th ed. Clifton Park (NY): Thomson Delmar Learning; 2009. p. 428-447.
- Smithers LG, Golley RK, Brazionis L, Emmett P, Northstone K, Lynch JW. Dietary patterns of infants and toddlers are associated with nutrient intakes. *Nutrients* 2012; 4(8): 935-948.
- Northstone K, Emmett PM. Are dietary patterns stable throughout early and mid-childhood? A birth cohort study. *Br J Nutr* 2008; 100(5): 1069-1076.
- Mikkilä V, Räsänen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in young Finns study. *Br J Nutr* 2005; 93(6): 923-931.
- Randall Simpson JA, Keller HH, Rysdale LA, Beyers JE. Nutrition screening tool for every preschooler (NutriSTEP): validation and test-retest reliability of a parent-administered questionnaire assessing nutrition risk of preschoolers. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62(6): 770-780.
- Randall Simpson J, Gumbley J, Whyte K, Lac J, Morra C, Rysdale L, Turfryer M, McGibbon K, Beyers J, Keller H. Development, reliability, and validity testing of toddler NutriSTEP: a nutrition risk screening questionnaire for children 18-35 months of age. *Appl Physiol Nutr Metab* 2015; 40(9): 877-886.
- Manios Y, Kourilaba G, Grammatikaki E, Androustos O, Moschonis G, Roma-Giannikou E. Development of a diet-lifestyle quality index for young children and its relation to obesity: the preschoolers diet-lifestyle index. *Public Health Nutr* 2010; 13(12): 2000-2009.
- Feskanich D, Rockett HR, Colditz GA. Modifying the healthy eating index to assess diet quality in children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(9): 1375-1383.
- Kranz S, Hartman T, Siega-Riz AM, Herring AH. A diet quality index for American preschoolers based on current dietary intake recommendations and an indicator of energy balance. *J Am Diet Assoc* 2006; 106(10): 1594-1604.
- Kranz S, Findeis JL, Shrestha SS. Use of the revised children's diet quality index to assess preschooler's diet quality, its sociodemographic predictors, and its association with body weight status. *J Pediatr (Rio J)* 2008; 84(1): 26-34.
- Golley RK, Hendrie GA, McNaughton SA. Scores on the dietary guideline index for children and adolescents are associated with nutrient intake and socio-economic position but not adiposity. *J Nutr* 2011; 141(7): 1340-1347.
- Arimond M, Ruel MT. Dietary diversity is associated with child nutritional status: evidence from 11 demographic and health surveys. *J Nutr* 2004; 134(10): 2579-2585.
- Kang MH, Lee JS, Kim HY, Kwon S, Choi YS, Chung HR, Kwak TK, Cho YH. Selecting items of a food behavior checklist for the development of nutrition quotient (NQ) for children. *Korean J Nutr* 2012; 45(4): 372-389.
- Kim HY, Kwon S, Lee JS, Choi YS, Chung HR, Kwak TK, Park J, Kang MH. Development of a nutrition quotient (NQ) equation modeling for children and the evaluation of its construct validity. *Korean J Nutr* 2012; 45(4): 390-399.
- Yon M, Hyun T. Development of an eating habit checklist for screening elementary school children at high risk of energy overintake. *Korean J Nutr* 2008; 41(5): 414-427.
- Yon M, Hyun T. Development of an eating habit checklist for screening elementary school children at risk of inadequate micro-nutrient intake. *Korean J Nutr* 2009; 42(1): 38-47.
- Choi Y, You Y, Go KA, Tserendejid Z, You HJ, Lee JE, Lee S, Park HR. The prevalence of obesity and the level of adherence to the Korean dietary action guides in Korean preschool children. *Nutr Res Pract* 2013; 7(3): 207-215.
- Ministry of Health and Welfare (KR). The 2009 dietary guidelines for Koreans. Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2009.
- Ministry of Food and Drug Safety (KR). Guidelines of child-care foodservice management. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2015.
- Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143(1): 29-36.
- Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science* 1988; 240(4857): 1285-1293.
- Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health* 2008; 29(1): 253-272.
- Yoo JS, Choi YS. Evaluation of items for the food behavior checklist and nutrition quotient score on children in rural areas of Gyeongbuk. *J Nutr Health* 2013; 46(5): 427-439.
- Kim JH, Jung YH. Evaluation of food behavior and nutritional status of preschool children in Nowon-gu of Seoul by using nutrition quotient (NQ). *Korean J Community Nutr* 2014; 19(1): 1-11.
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The healthy eating index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95(10): 1103-1108.
- Kleiser C, Mensink GB, Scheidt-Nave C, Kurth BM. HuSKY: a healthy nutrition score based on food intake of children and adolescents in Germany. *Br J Nutr* 2009; 102(4): 610-618.
- Shim JE, Kim J, Mathai RA; STRONG Kids Research Team. Associations of infant feeding practices and picky eating behaviors of preschool children. *J Am Diet Assoc* 2011; 111(9): 1363-1368.
- Kim YK, Song IH. Factors affecting the physical growth and eating habits of children at daycare centers located in Yangyang-gun in Gangwon province. *J Korean Soc Matern Child Health* 2011; 15(2): 141-151.
- Seo SJ, Shin HS. A study on eating behavior, developmental outcomes of young children, and nutritional attitude and knowledge levels of mothers. *J East Asian Soc Diet Life* 2009; 19(6): 839-845.
- Bae JW, Oh MS. Parental perception and dietary behaviors of preschool children with environment-friendly food service in kindergarten. *Korean J Food Cult* 2012; 27(6): 646-658.
- McCurdy K, Gorman KS. Measuring family food environments in

- diverse families with young children. *Appetite* 2010; 54(3): 615-618.
32. Seo JY, Lee IS, Choi BS. Study of food intakes and eating patterns among preschool children in Daegu area. Nutrient intakes and dietary habits associated with body weight status. *Korean J Community Nutr* 2009; 14(6): 710-721.
 33. Shim JE, Yoon JH, Kim K, Paik HY. Association between picky eating behaviors and growth in preschool children. *J Nutr Health* 2013; 46(5): 418-426.
 34. Kwon JY, Park H, Whang EM. The effects of milk group intake to dietary diversity score and nutrient adequacy ratio among toddler. *Korean J Nutr* 2001; 34(1): 30-38.
 35. Shin KO, Chung KH, Park HS. Evaluation of the health status of preschool children stratified based on the weight-length index (WLI). *Nutr Res Pract* 2010; 4(5): 383-392.
 36. Kourlaba G, Kondaki K, Grammatikaki E, Roma-Giannikou E, Manios Y. Diet quality of preschool children and maternal perceptions/misperceptions: the GENESIS study. *Public Health* 2009; 123(11): 738-742.
 37. Serdula MK, Alexander MP, Scanlon KS, Bowman BA. What are preschool children eating? A review of dietary assessment. *Annu Rev Nutr* 2001; 21: 475-498.
 38. United States Department of Agriculture, Food and Nutrition Service. Nutrition and wellness tips for young children: build a healthy plate with whole grains [Internet]. Alexandria (VA): Food and Nutrition Service; 2015 [cited 2015 Apr 8]. Available from: <http://www.teamnutrition.usda.gov/library.html>.
 39. Dubois L, Farmer AP, Girard M, Peterson K. Preschool children's eating behaviours are related to dietary adequacy and body weight. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(7): 846-855.
 40. Wright CM, Parkinson KN, Shipton D, Drewett RF. How do toddler eating problems relate to their eating behavior, food preferences, and growth? *Pediatrics* 2007; 120(4): e1069-e1075.
 41. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997; 337(13): 869-873.
 42. Benjamin SE, Cradock A, Walker EM, Slining M, Gillman MW. Obesity prevention in child care: a review of U.S. state regulations. *BMC Public Health* 2008; 8: 188.
 43. Ollson S. Obesity in the early childhood years: state of the science and implementation of promising solutions: workshop summary. Washington, D.C. : National Academies Press; 2016.
 44. Campbell K, Crawford D. Family food environments as determinants of preschool-aged children's eating behaviours: implications for obesity prevention policy. A review. *Aust J Nutr Diet* 2001; 58(1): 19-25.
 45. Bennett CA, de Silva-Sanigorski AM, Nichols M, Bell AC, Swinburn BA. Assessing the intake of obesity-related foods and beverages in young children: comparison of a simple population survey with 24 hr-recall. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6: 71.
 46. Steyn NP, Nel JH, Nantel G, Kennedy G, Labadarios D. Food variety and dietary diversity scores in children: are they good indicators of dietary adequacy? *Public Health Nutr* 2006; 9(5): 644-650.
 47. Chun IA, Han MA, Park J, Choi SW, Ryu SY. The association between parental characteristics and dietary habits of early childhood. *J Korean Soc Matern Child Health* 2013; 17(1): 150-161.
 48. Do NH, Kim JS, Ha MK. Survey on time use of infants and preschool children: research report 2013-10. Seoul: Korea Institute of Child Care and Education; 2013.