

한국어판 QEESI[®] (The Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory) 개발 및 타당도, 신뢰도 평가

가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실

전병학* · 이세훈 · 김형아

— Abstract —

A Validation of the Korean Version of QEESI[®] (The Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory)

Byoung-Hak Jeon, Se-Hoon Lee, Hyoung-Ah Kim

Department of Preventive Medicine, The Catholic University of Korea

Objectives: A standardized questionnaire is not available for use as a screening tool to assess individuals with MCS/IEI in Korea. The QEESI[®], originally developed by Miller & Prihoda in 1998, helps researchers, doctors, and their patients identify individuals with MCS/IEI. Therefore, this study was conducted in order to create a Korean version of the QEESI[®] and evaluate whether this Korean version could be used as an effective MCS/IEI screening tool in Korea.

Methods: The Korean version of the QEESI[®] was developed using a six-step approach: permission, forward translation, the first quality control, backward translation, cognitive debriefing and the second quality control, final proof reading. In order to collect data, we have done a sample survey in certain parts of Korea. A household was used as the sampling unit; we extracted random samples in each survey cluster and then interviewed two adults over 19 years of age living in each sampled household. A total of 300 subjects were recruited from the general population in local community. The factor structure in the Korean version of the QEESI was analyzed with 40 items on four sub-scales except for the 10 items in masking index using principal components analysis with Varimax rotation. A convergent validity test two sub-scales: chemical intolerance and symptom severity. We carefully compared the chemical intolerance with Nordin's chemical sensitivity scale and the symptom severity with Cho's subjective symptom score.

Results: The results showed that the 40 items on the four sub-scales, 'chemical intolerances', 'symptom severity', 'life impact', and 'other intolerances', were consistent with those reported for the US population by Miller and Prihoda. The convergent validity was very good ($r=0.4$; $p<0.001$, $r=0.5$; $p<0.001$, respectively). A good internal consistency (Cronbach's $\alpha=0.86\sim0.96$) and test-retest reliability ($r=0.87\sim0.90$) were found in all scales, except for the internal consistency in the masking index.

Conclusions: The Korean version QEESI[®] showed a good reliability and validity. It should be necessary to conduct a MCS/IEI study adopting Korean version QEESI[®].

Key words: The Korean version QEESI, Multiple Chemical Sensitivity, MCS/IEI

〈접수일: 2012년 1월 17일, 1차수정일: 2012년 2월 23일, 2차수정일: 2012년 3월 15일, 채택일: 2012년 3월 15일〉

교신저자: 이 세 훈 (Tel: 02-2258-7371) E-mail: ashlee@catholic.ac.kr

* 현) 성균관대학교 의과대학 사회의학교실

서 론

화학물질 과민증(multiple chemical sensitivity/idiopathic environmental intolerance, 이하 MCS/IEI)은 독성물질로 인한 내성의 저하(toxicant induced loss of tolerance, 이하 TILT)로 저농도 화학물질에 지속적으로 노출됨으로써 다양한 심리적 및 신체적 증상¹⁻⁴⁾을 호소하는 현상이며 기존에 알려진 화학물질 중독 증상과 일치하지 않기 때문에 특정 질환으로 인식되지 않고 있다⁵⁾. 일반적으로 MCS/IEI는 고농도 화학물질에 노출된 후 과민증을 유발하는 것으로 알려졌다. 그러나 최초 증상이 모두 고농도의 화학물질 노출에 의한 것이 아니며, 일상생활 속에서 노출되는 다양한 화학물질의 복합적인 작용에 의해서도 증상이 유발될 수 있고 비가역적 형태로 진행되기 때문에 MCS/IEI에 대한 관심이 집중되고 있다⁶⁻⁸⁾.

1996년 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 MCS 워크숍을 통해 MCS를 기존의 임상적 경험으로 설명되지 않지만, 환경적 영향과 관련된 여러 가지 반복성 증상을 호소하는 후천적 이상으로 정의하였고, IEI(idiopathic environmental intolerance)로 표기하는 것을 권고하였다⁹⁾. 이후 MCS의 특성과 세계보건기구의 권고 사항을 고려하여 MCS/IEI로 표기하고 있다^{10,11)}.

MCS/IEI의 증상은 호흡기 증상과 두통, 불안, 우울, 정신적 혼동 및 단기 기억력 저하 같은 정신 신경계 증상이 주로 나타나지만, 피로, 감기, 위장관계 증상, 심혈관계 불규칙성, 비뇨기계 문제, 근육 및 관절 통증, 눈, 귀, 코, 목 등의 이상 등 전신 증상이 나타나는 것으로 보고되고 있다¹²⁾. 국제적으로 합의된 진단 기준이 없는 실정이지만, 일반적으로 MCS/IEI를 진단할 때 반복된 노출에 의한 증상의 재현 여부, 증상의 만성적인 경과, 저농도에서 증후군 양상의 발현, 원인물질 제거 시 증상의 개선 여부, 화학적으로 관련이 없는 물질에 의한 증후군 양상 발현, 신체 여러 기관에서 다발적으로 증상이 발현하는 경우를 공통적으로 사용하고 있다¹⁾. 국제적 진단 기준의 부재와 MCS/IEI에 대한 이해 부족에도 불구하고, MCS/IEI 선별을 위한 표준화된 도구의 필요성과 진단 기준의 중요성은 꾸준히 제기되고 있다^{13,14)}.

1999년 Miller와 Prihoda^{15,16)}는 화학물질의 환경 노출과 그에 따른 과민도를 검사할 수 있는 EESI (environment exposure sensitivity inventory)와 단축 형태인 QEESI[®] (quick environment exposure sensitivity inventory, QEESI)를 개발하였고, 신뢰도, 타당도, 민감도 및 특이도가 좋은 선별 도구임을 확인하였다. 이후, QEESI[®]는 미국, 독일, 일본, 스웨덴 등 많은 나라에서

MCS/IEI 가능성을 선별하는 도구로써 이용되고 있다¹⁷⁻²²⁾. 국내의 경우 생활환경에서 저농도 화학물질 노출로 야기된 MCS/IEI 대한 감별 또는 평가를 목적으로 하거나 MCS/IEI 유병률, 발생률 등을 제시하는 역학적 연구는 전무한 실정이다.

본 연구는 한국어판 QEESI[®]를 개발하고 도구의 타당도와 신뢰도를 평가하여 국내에서 MCS/IEI 가능성 또는 TILT 등이 의심되는 경우 조기 선별 도구로써 활용 가능성을 제시하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 설계

개념적 검증과 통계적 검증의 다단계적 접근 방법 1단계, 2단계로 한국어판 QEESI[®]를 개발하고 도구의 타당도와 신뢰도를 평가하였다(Fig. 1). 한국어판 QEESI[®] 개발은 원저자의 승인을 받은 후 수행하였다.

1) 1단계: 개념적 검증 (conceptual study)

개념적 검증은 언어적 타당성을 확인하는 단계로 검사 내용에 기초한 근거를 제공하는 내용타당도 검증 단계이다. 전문가의 전문적 지식에 의하여 검사내용에 기초한 근거가 검증되므로, 수량화된 정보 제공하지 않으며, 1단계의 결과는 [부록]으로 대신한다.

(1) 연구 방법

개념적 검증 과정은 Vallerand²³⁾의 제안을 바탕으로 6단계로 재구성 하였고, 각 단계를 통해 한국어판 QEESI[®]를 개발하였다(Table 1). 또한, 국내 실정에 맞는 현실적이고 적절한 지침을 개발하기 위해 표준 설문지 번역, 검증, 지침 개발과 같은 사안에서의 합의²⁴⁾를 이루는 델파이 방법²⁵⁾ 각 단계별로 적용하였다.

제 1단계: 우편으로 원저자인 Dr. Miller에게 접촉한 후 QEESI[®]의 한국어판 번역에 대한 승인을 받았다.

제 2단계: 순번역(forward translation) 과정은 직업 환경의학 전문의 1인, 예방의학 전문의 1인, 보건학 전문가 2인, 10년 이상 경력을 지닌 전문 통번역가 3인이 참여하였으며, 순번역 지침에 대하여 설명을 들은 후 각 독립적으로 번역하였다.

제 3단계: 1차 질 관리(the first quality control)과정은 번역의 절충 단계로써 최초 번역본을 기반으로 연구자가 제시한 절충안에 전문 통번역가의 의견을 반영한 최종 번역본을 만들고 이에 대해 질 관리 과정을 거친 후 1차 합의본을 도출하였다. 1차 합의본에는 직업환경의학 전문의 1인, 예방의학 전문의 1인, 보건학 전문가 2인,

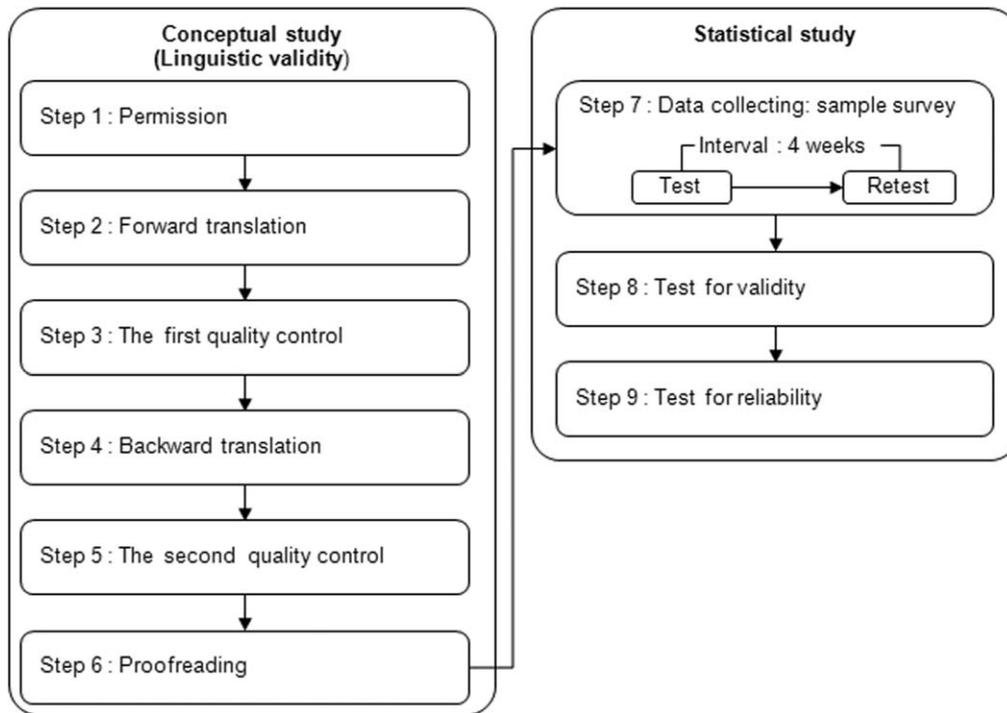


Fig. 1. Research design.

Table 1. Linguistic validity process about the Korean version

Step	Process	Involved experts	Decision-making process	Outcome
1	Permission		Obtaining author's permission	
2	Forward translation	Two medical experts One environmental health expert Three professional translators	Producing six independent translations by six professional experts in Korea.	Consensus version 01
3	The First quality control	Two medical experts Two environmental health experts Project manager	To obtain a consensus version 01; Reconciliation meeting between the six forward translators. Proceeding the first quality control by the quality control members's discussion.	
4	Backward translation	Three professional translators	Producing three backward translations by professional translators in Korea. Comparison of the original questionnaire with three backward translations by the project manager to check the conceptual content of forward consensus version 01. Discussion with the quality control members. Based on this discussion, a second version will be created.	Version 02
5	Cognitive debriefing / The second quality control	Two medical experts One environmental health expert Project manager	Pilot testing: To assess the clarity, intelligibility, appropriateness, and cultural relevance of the Korea version to the Korea population. Discussion with the second quality control members. Suggestions retained are incorporated into the second version with the results of the cognitive debriefing, giving rise to a version 03.	Version 03
6	Final proof-reading	Project manager Two Korean linguists	To ensure that no typing, spelling, or grammatical mistakes remain in version 03. Discussion with Korean linguists so based on this discussion, final version will be created.	Final version

연구자 의견이 수렴되었다.

제 4단계: 역번역(backward translation)과정은 한국어와 영어에 능통하고 주로 의학학 분야 전문 통번역을 10년 이상 수행한 통번역 전문가 3인에 의해 수행되었다. 역번역 수행 후 설문지 원본의 항목과 각 문항의 개념 일치 정도를 확인하여 2차 합의본을 도출하였다.

제 5단계, 인지와 2차 질 관리(cognitive debriefing and the second quality control)과정에서 2차 합의본에 대해 문맥의 이해 정도, 명확성, 적합 정도를 알아보기 위하여 예비 조사를 실행하였다. 예비 조사는 보건학 학위과정 및 연구 참여 경험이 있는 전문적 지식을 갖춘 15인에 대해 실시하였다. 문항이 애매하거나 매끄럽지 않고 이해가 힘든 경우에 대해 의견을 수렴한 후, 2차 질 관리 과정을 통해 전문가 의견을 수렴하여 3차 합의본을 도출하였다.

6단계, 최종 교정(final proof-reading)과정은 3차 합의본의 철자 또는 국문법적 표기 오류에 대해 전문가 검증 후, 연구진 내 합의를 거쳐 최종 한국어 번역본을 완성하였다.

2) 2단계: 통계적 검증(statistical study)

통계적 검증은 1단계에서 개발된 한국어판 QEESI®에 대한 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 자료를 수집하고 분석하는 단계이며, 가구를 표집 단위로 하는 표본 조사 방법을 적용하였다.

(1) 연구 대상

번역된 도구의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 지역 사회에서 표본 조사를 수행하였다. 경기도 G시에 거주하

는 만 19세 이상의 성인 남녀를 목표 모집단(target population)으로 조사 시점에서 해당 지역 내에 거주하는 모든 성인 남녀를 파악하는 것은 현실적으로 불가능하므로 조사 모집단(surveyed population)을 G동으로 제한하였다. G동의 인구는 약 11만 5천명이고, 세대수는 4만 5천세대로 각각 G시의 33%, 34%이며, 1가구당 평균 2.5명이 거주하고 있었다. 행정적으로 7동 149통 883반으로 관리되고 있어, 이를 고려하여 7개 집락으로 구성하였다.

표집 단위는 경기도 G시 G동에 소재한 주택 내 가구를 기본 단위로 하였다. 해당 지역의 1가구 평균 거주 인원은 2.5명이므로, 1가구당 2인을 대상으로 150가구를 추출하였다. 주민등록상 가구목록 작성이 불가능한 관계로 해당 지역 내 지번과 법원 등기부등본을 대조한 후 집락별로 일반 상업 지역을 제외하고, 2종 일반 주거 지역과 준 주거 지역 지번에 소재한 모든 가구를 대상으로 약 3만 6천 가구(약 80%)에 대한 표집 목록을 작성하였다.

집락 별 등록된 세대수의 비율을 고려하여 추출 가구 수를 결정 후 집락 별로 독립적인 단순 무작위 추출(simple random sampling)을 시행하여 조사 대상 가구를 선정하였고, 대체 가구의 발생을 고려하여 선정된 대상 가구를 제외하고 집락 별로 독립적인 단순 무작위 추출을 시행하여 대체 가구를 선정하였으며, 대상 가구에 거주하는 만 19세 이상 남녀 300명이 최종적으로 참여하였다 (Fig. 2).

(2) 자료 수집

2011년 3월부터 6월까지 전체 가구 목록을 작성하였고, 집락 별로 독립적인 단순 무작위 추출을 통해 대상

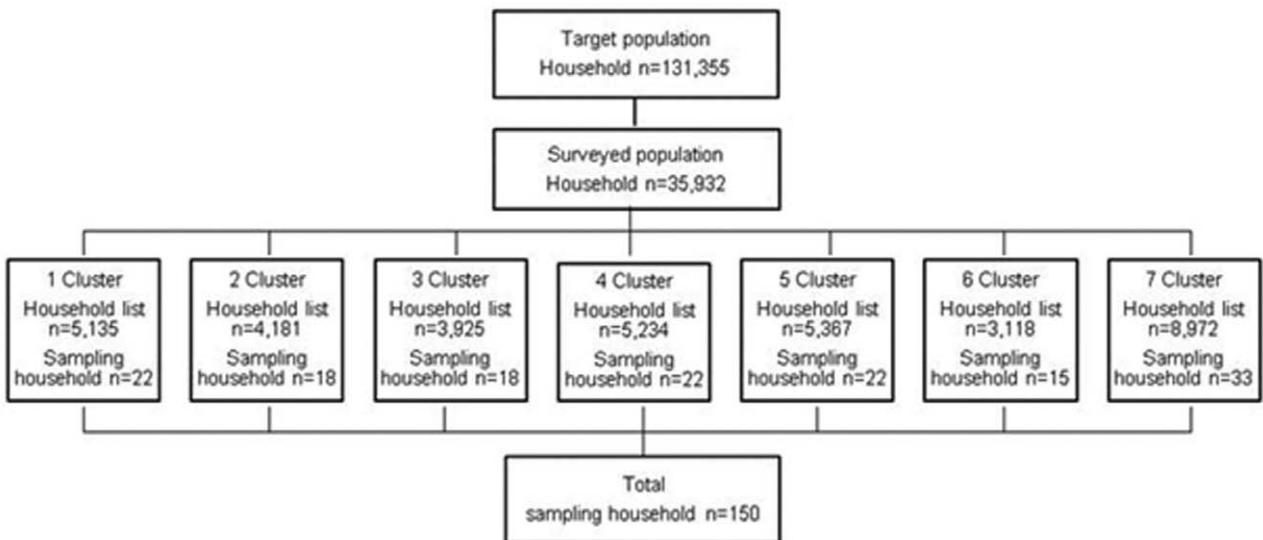


Fig. 2. Sampling process (unit=household).

가구를 선정하였다. 대상 가구에 거주하는 만 19세 이상 남녀 중 연구 참여에 동의한 300명에 대하여 2011년 7월부터 9월 첫 주까지 1차 조사와 2차 조사를 수행하였고, 조사는 대면 면접(face to face interview) 후 대상자가 직접 기재하는 방식을 적용하였다. 조사 대상 가구의 19세 이상 모든 가구원이 연구 참여에 동의하지 않거나 2회 방문 때까지 대상 가구의 가구원이 부재인 경우는 대체 가구를 조사하였다. 1차 조사는 인구학적 특징, 한국어판 QEESI[®], 화학물질 민감 척도, 정신·신경학적 자각 증상 설문지로 구성된 조사 도구를 이용하였다. 2차 조사는 1차 조사 완료 후 1개월²⁶⁾의 시간 간격을 두고 실시하였으며, 1차 조사에 응답한 대상자에 한하여 한국어판 QEESI[®]만을 적용하였다. 이 연구는 가톨릭대학교 임상연구 생명윤리 심의위원회의 심의를 거쳐 연구 수행을 승인 받았다(CUMC11U104).

(3) 타당도 및 신뢰도 검증방법

수량화된 자료의 통계 분석을 위하여 SPSS WIN 12.0을 활용 하였으며, 다음과 같은 통계 방법을 사용하여 검증하였다.

첫째, 일반적인 특성은 빈도 분석을 하였으며, 구성 타당도를 검증하기 위하여 대상자 300명의 한국어판 QEESI[®] 40개 문항에 대해 주성분 분석(principal component analysis, PCA)를 이용한 요인 분석(factor analysis)을 실시하였다. 요인 분석을 할 때 이분형 형태의 차폐 지수 항목은 제외하였고, 고유치(eigenvalues)가 1 이상인 요인 추출 후, Verimax 회전을 통해 요인 행렬을 최종적으로 확인하였다. 공통성(communality, h^2)은 0.4 이상을 채택하였으며, 요인 부하량(fact loading)은 관련 요인(fact)와 0.445 이상 다른 요인과 0.445 미만으로 규정하였고, 범위를 벗어난 요인은 타당성이 부족한 것으로 하였다.

둘째, 수렴 타당도는 한국어판 QEESI[®]의 척도 중 화학물질 과민도와 화학물질 민감 척도, 한국어판 QEESI[®]의 척도 중 증상 중증도와 정신·신경학적 자각 증상 점수를 상관계수로 나타내었으며, 상관계수 추정에 의한 타당도 지수를 평가하는 절대적 기준이 없는 관계로 상관계수의 언어학적 표현 기준²⁹⁾을 참고하였다.

셋째, 신뢰도를 확인하기 위하여 한국어판 QEESI[®] 검사·재검사 점수의 상관계수로 제시하였으며, 문항내적일치도는 차폐 지수 10개 항목을 제외한 각 척도에 대해 Cronbach' α 로 제시하였고, 검사·재검사의 일치도는 McNemar 검정을 통해 평가하였다. 상관계수와 Cronbach' α 추정에 의한 신뢰도 지수는 0.7 이상을 기준²⁴⁾으로 하였다.

2. 연구 도구

1) QEESI[®]

QEESI[®]는 MCI/IEI 선별을 위하여 개발된 자기 기재형(self-reported) 선별도구이다¹⁵⁾. 5개 척도 [화학물질 과민도: chemical intolerance, 기타물질 과민도: other intolerance, 증상 중증도: symptom severity, 차폐 지수: masking index, 생활에 미치는 영향: life impact]로 각 척도에는 10개 항목(items)이 있어 전체 50개 항목으로 구성되어 있다. 차폐 지수를 제외한 나머지 척도의 각 항목은 0(문제없음)~10(움직일 수 없을 정도/자리에 누울 정도) 점으로 기록하게 되어 있어 척도별로 0~100점 범위의 점수가 가능하며, 점수에 따라 높음, 중간, 낮음으로 구분된다.

화학물질 과민도(chemical intolerance)는 MCS/IEI 증상을 유발하는 것으로 알려진 대표적인 화학물질들에 대한 과민성을 평가하는 척도이며, 살충제 등의 농약류, 페인트/시너 등의 혼합 유기용제류, 유류증기와 같은 긴사슬 탄화수소류, 타르/아스팔트 등의 다환 탄화수소류, 담배 연기 같은 연소물질류, 자동차 배기가스 등의 석유 화학 연소물질류, 향수/방향제 등의 냄새 유발 물질류, 매니큐어/헤어스프레이 등의 화장품 및 관련 용제류, 새 가구/새 차 등에 포함된 유기용제, 플라스틱 가소제, 폼알데히드 등에 대한 노출 및 자각 정도를 평가한다.

기타물질 과민도(other intolerance)는 MCS/IEI 증상에 영향을 주는 화학물질 이외의 추가 물질에 대한 과민성을 평가하는 척도이며, 카페인/알코올/약물 등 비의도적으로 만성중독에 이를 수 있는 기호 습관과 관련된 섭취물과 피부 접촉에 의한 증상 유발 물질, 전통적인 알레르겐 등에 대한 노출 및 자각 정도를 평가한다.

증상 중증도(symptom severity)는 일상생활에서 느끼는 자각증상에 대한 평가로 농약 또는 실내공기 오염물질 노출로 말미암은 MCS/IEI 환자 112명을 대상으로 조사한 결과를 바탕으로 공통된 증상을 분석하여 구성되었으며, 두통 및 인지도, 신경계, 근골격계, 생식계, 소화기계, 호흡기계 및 피부와 관련된 자각 증상을 평가한다.

생활에 미치는 영향(life impact)은 화학물질이나 음식물에 대한 과민성으로 말미암아 영향을 받는 일상생활 영역에 대한 평가이며, 식생활습관, 업무 능력, 여행/운전, 개인 위생 용품 선택, 가구나 옷 선택, 사회 활동 및 취미, 가족 관계, 집안일 등으로 구성되어 있다.

차폐 지수(masking index)는 제반 환경에 지속적으로 노출되는 것이 개인의 과민 반응 정도나 인지도를 저해할 수 있기 때문에 이를 고려하여 구성되었다. 음주, 흡연, 살충제 살포, 화석연료를 사용한 요리 등 각기 다

른 10개 독립된 상황에 대해 노출(예)과, 비노출(아니요)로 평가한다.

2) 화학물질 민감 척도 (chemical sensitivity scale, CSS)

한국어판 QEESI[®]의 척도 중 화학물질 과민도의 수렴적 근거를 제시하기 위하여 선택한 도구이다. 화학물질 민감 척도는 스웨덴의 Nordin 등²⁷⁾에 의해 일상생활 중 냄새로 말미암은 민감도 측정을 목적으로 개발되었으며, 스웨덴판 QEESI[®]를 개발할 때 비교 도구¹⁸⁾로 사용되었다. 총 21개 문항으로 구성되었으며, 악취/자극적 냄새에 대한 반응의 개념 측정은 8개 문항, 주변 환경에 대한 반응 4개 문항, 악취/자극적 냄새에 대한 적응력 평가 7문항, 악취/자극적 냄새로 말미암은 심리적 변화 2개 문항으로 각 공통된 개념을 측정한다.

3) 정신 · 신경학적 자각 증상 설문지

한국어판 QEESI[®]의 척도 중 증상 중증도의 수렴적 근

거를 제시하기 위하여 선택하였다. 정신 · 신경학적 자각 증상 설문지는 조수현 등²⁸⁾이 만성 유기용제 노출에 의한 정신 · 신경학적 이상 소견의 현장 진단 방법으로 개발한 진단 도구이며, 기억력 장애 3문항, 우울 및 두통 6문항, 정서적 불안정 2문항, 피로/정신 집중 장애/수면 장애 9문항, 흥분 3문항, 이해력 감퇴/급성 자각 증상/말초 신경 장애 11문항, 성기능 장애 3문항 등 총 37문항으로 구성되었다.

결 과

1. 일반적 특성

연구 대상자 300명의 성별 분포는 남자가 44.3%, 여자가 55.7%이었다. 나이는 30대가 29.0%로 가장 많았고, 다음이 20대로 23.7%이었고, 비사무직과 비교하면 사무직 종사자의 분포가 높았으며, 교육 기간은 13년 이상이 64.3%로 가장 많았고, 다음이 10년~12년으로

Table 2. General characteristics of the study subjects (N=300)

Variables categories		N	%
Gender	Men	133	44.3
	Women	167	55.7
Age (years)	<30	71	23.7
	30~39	87	29.0
	40~49	59	19.7
	50~59	51	17.0
	≥ 60	32	10.6
Occupation	White-collar workers	123	41.0
	Blue-collar workers	98	32.7
	Others*	79	26.3
Education period (years)	≤9	30	10.0
	10~12	77	25.7
	≥13	193	64.3
Spouse	No	110	36.7
	Yes	190	63.3
Smoking	No	233	77.7
	Yes	66	22.3
Drinking	No	67	22.3
	Yes	233	77.7
Event [†]	No	169	56.3
	Yes	131	43.7
Diagnostic experience [‡]	No	199	66.3
	Yes	101	33.7
BMI	<23 [§]	170	56.7
	≥23	130	43.3
Total		300	100.0

* Including unemployed, students, soldiers, and housewife, [†] Have you ever been purchasing a car and new furniture, spraying agricultural chemicals or remodeling the house during the last one year?, [‡] Have you ever been diagnosed with environmental illness such as respiratory skin eye allergic problems or suffering from sick house syndrome etc?, [§] Including low-weight and normal weight.

25.7%이었다. 현재 배우자가 있는 경우는 63.3%이었고, 흡연률은 22.3%, 음주율은 77.7%로 나타났다. 43.7%는 지난 1년간 사무실/집 등의 내부 수리나 개조, 자동차나 가구 구매, 살충제 사용 등의 사건을 경험한 적

이 있었다. 33.7%는 전통적 알레르겐에 의한 알레르기를 비롯해 환경성 질환에 대한 의사 진단을 받은 경험이 있었다. 체질량 지수(body mass index, BMI) 23 이상인 과체중은 43.3%이었다(Table 2).

Table 3. Results of factor analysis of QEESI (40 items)

Variables	Fact 1	Fact 2	Fact 3	Fact 4	Fact 5	Communality (h^2)
Chemical intolerance						
Q1.1 Diesel or gasoline exhaust	0.721	0.256	0.143	0.194	0.073	0.649
Q1.2 Tobacco smoke	0.601	0.252	0.204	0.160	0.088	0.500
Q1.3 Insecticide	0.796	0.208	0.184	0.136	0.105	0.741
Q1.4 Gasoline	0.802	0.126	0.182	0.161	0.045	0.720
Q1.5 Paint or paint thinner	0.863	0.186	0.123	0.106	0.074	0.811
Q1.6 Cleaning products	0.764	0.196	0.12	0.187	0.174	0.701
Q1.7 Fragrances	0.734	0.218	0.149	0.208	0.054	0.655
Q1.8 Tar/asphalt	0.789	0.208	0.140	0.091	0.098	0.704
Q1.9 Nail polish or hair-spray	0.780	0.261	0.125	0.137	0.098	0.721
Q1.10 New furnishings	0.775	0.216	0.227	0.124	0.062	0.719
Life impact						
Q5.1 Diet	0.188	0.575	0.296	0.435	-0.077	0.595
Q5.2 Ability to work or attend school	0.213	0.690	0.282	0.285	-0.010	0.706
Q5.3 Choice of home furnishings	0.325	0.727	0.149	0.206	0.077	0.587
Q5.4 Choice of clothing	0.251	0.736	0.240	0.228	0.160	0.551
Q5.5 Ability to drive or travel	0.279	0.769	0.205	0.204	0.104	0.644
Q5.6 Choice of personal care products	0.328	0.744	0.154	0.117	0.234	0.652
Q5.7 Ability to be around others and enjoy social activities	0.253	0.809	0.193	0.149	0.108	0.476
Q5.8 Choice of hobbies or recreation	0.185	0.855	0.203	0.147	0.144	0.671
Q5.9 Relationships with spouse and family	0.255	0.744	0.225	0.231	0.112	0.629
Q5.10 Ability to perform household chores	0.269	0.753	0.154	0.204	0.233	0.743
Symptom severity						
Q3.1 Musculoskeletal	0.085	0.134	0.627	0.277	0.177	0.527
Q3.2 Airway/mucous membranes	0.185	0.163	0.656	0.110	0.266	0.574
Q3.3 Heart/chest-related	0.144	0.268	0.674	0.055	0.179	0.582
Q3.4 Gastrointestinal	0.179	0.091	0.766	0.212	0.126	0.689
Q3.5 Cognitive	0.151	0.226	0.727	0.339	0.041	0.718
Q3.6 Affective	0.230	0.210	0.713	0.272	-0.014	0.680
Q3.7 Neuro-muscular	0.148	0.165	0.679	0.382	0.114	0.670
Q3.8 Head-related	0.177	0.141	0.653	0.285	0.123	0.574
Q3.9 Skin	0.099	0.253	0.479	0.124	0.575	0.649
Q3.10 Genitourinary	0.182	0.208	0.516	-0.030	-0.054	0.347
Other intolerance						
Q2.1 Chlorinated tap water	0.518	0.29	0.137	0.449	0.147	0.650
Q2.2 Foods or food additives	0.333	0.286	0.214	0.676	0.105	0.683
Q2.3 Feeling ill if you miss a meal	0.219	0.212	0.279	0.638	0.095	0.705
Q2.4 Feeling ill after meals	0.126	0.137	0.252	0.671	0.049	0.740
Q2.5 Caffeine	0.216	0.290	0.290	0.643	0.124	0.764
Q2.6 Feeling ill due to caffeine	0.169	0.234	0.236	0.706	0.121	0.753
Q2.7 Alcoholic beverages	0.151	0.171	0.135	0.601	0.211	0.789
Q2.8 Skin contacts	0.336	0.268	0.212	0.395	0.535	0.849
Q2.9 Medical drugs and devices	0.201	0.303	0.166	0.438	0.528	0.736
Q2.10 Allergens	0.237	0.201	0.248	0.205	0.737	0.760
Eigenvalues	17.914	3.381	2.56	1.62	1.138	
Contributions(%)	44.8	8.5	6.4	4.1	2.9	
Cumulative contributions(%)		53.2	59.6	63.7	66.5	

2. 타당도 (validity)

1) 구성 타당도 (content validity)

한국어판 QEESI[®]의 40개 항목에 대한 요인 분석 결과 총 5개 요인이 추출되었고, 누적 설명력은 66.5%, 공유치는 0.347-0.849이었다. 요인 1은 화학물질 과민도는 10개 항목으로 구성되었으며, 페인트/시너, 휘발유, 살충제, 타르/아스팔트, 매니큐어/헤어스프레이 등, 새 가구/자동차 내장재, 청소용 세제류, 향수류, 자동차 배기가스, 담배 연기 순이었고, 요인 2는 생활에 미치는 영향의 10개 항목으로 구성되었으며, 취미 생활, 사회생활, 여행/운전, 집안일, 가족 관계, 개인 미용/위생 용품 선택, 옷 선택, 가구 구매, 학습/직무 능력, 식생활습관 순이었다. 요인 3은 증상 중증도의 10개 항목으로 구성되었고, 위장관계 증상, 인지 기능 증상, 감정 기능 증상, 신경근(육) 증상, 심장/흉부 증상, 호흡기/점막 증상, 두부(머리) 증상, 근골격계 증상, 비노 관련 증상, 피부 관련 증상 순이었다. 요인 4와 요인 5는 기타물질 과민도의 항목으로 구성되었으며, 요인 4는 기타물질 과민도 7개 항목으로 평소보다 카페인의 적은 섭취, 특정 음식 섭취, 식사 후 통증, 카페인 함유 식품 섭취, 식품/음식 중독, 알코올음료 섭취, 수돗물 섭취 순이었고, 요인 5는 이하 3개 항목으로 약품/인공물에 의한 노출, 피부 접촉물에 의한 노출, 전통적 알레르겐 노출로 구성되었다(Table 3).

2) 수렴 타당도 (convergent validity)

한국어판 QEESI[®]의 화학물질 과민도와 화학물질 민감

척도의 상관계수는 0.35 (p<0.001)로 유의하였다. 한국어판 QEESI[®]의 증상 중증도와 정신·신경학적 자각 증상 점수의 상관계수는 0.53 (p<0.001)로 유의하였다 (Table 4).

3. 신뢰도 (reliability)

1차 조사 (검사)에 참여한 대상자는 300명이었고, 1개월 후 2차 조사 (재검사)에 참여한 동일 대상자는 272명 (90.7%)이었다. 화학물질 과민도의 검사 점수와 재검사 점수는 매우 강한 상관관계를 보였다(r=0.87, p<0.001). 기타물질 과민도의 검사 점수와 재검사 점수는 매우 강한 상관관계(r=0.89, p<0.001)가 나타났으며, 증상 중증도의 검사 점수와 재검사 점수는 매우 강한 상관관계(r=0.90, p<0.001)가 있었고, 차폐 지수의 검사 점수와 재검사 점수도 매우 강한 상관관계(r=0.90, p<0.001)를 보였다(Table 5). 화학물질 과민도, 기타물질 과민도, 증상 중증도, 생활에 미치는 영향의 내적 일관성 신뢰도는 검사 시 각 0.94, 0.86, 0.90, 0.95이었으며, 재검사 시 각 0.95, 0.90, 0.90, 0.96이었다(Table 6). 검사와 재검사 결과 세 척도의 ‘높음’ 기준에 모두 해당하는 경우는 각 15.0%, 17.6%(p=0.210)로 유의한 차이가 없었다(Fig. 3).

고 찰

본 연구는 개념적 검증과 통계적 검증의 다단계적 접근

Table 4. Correlation co-efficiency between each scales

QEESI scale	Chemical sensitivity scale*		Subjective symptom score†	
	r	p	r	p
Chemical intolerance	0.35	< 0.001	-	-
Symptom severity	-	-	0.53	< 0.001

* questionnaire-based tool for quantifying self-reported affective reactions to and behavioral disruptions by odorous/pungent substances³⁰⁾,

† diagnostic tool to detect neuropsychiatric impairment due to chronic organic solvent exposure³²⁾.

Table 5. Test-retest correlation analysis and internal consistency reliability

QEESI scale	Test (N=300)		Retest (N=272)		r	p
	Mean ± SD	α*	Mean ± SD	α*		
Chemical intolerance	39.1 ± 22.1	0.94	39.9 ± 22.0	0.95	0.87	< 0.001
Other intolerance	19.3 ± 15.5	0.86	20.0 ± 17.2	0.90	0.89	< 0.001
Symptom severity	30.7 ± 19.4	0.90	28.9 ± 20.1	0.90	0.90	< 0.001
Life impact	23.5 ± 21.8	0.95	23.9 ± 21.9	0.96	0.90	< 0.001
Masking index	5.2 ± 1.6		5.3 ± 1.6		0.90	< 0.001

*cronbach' α.

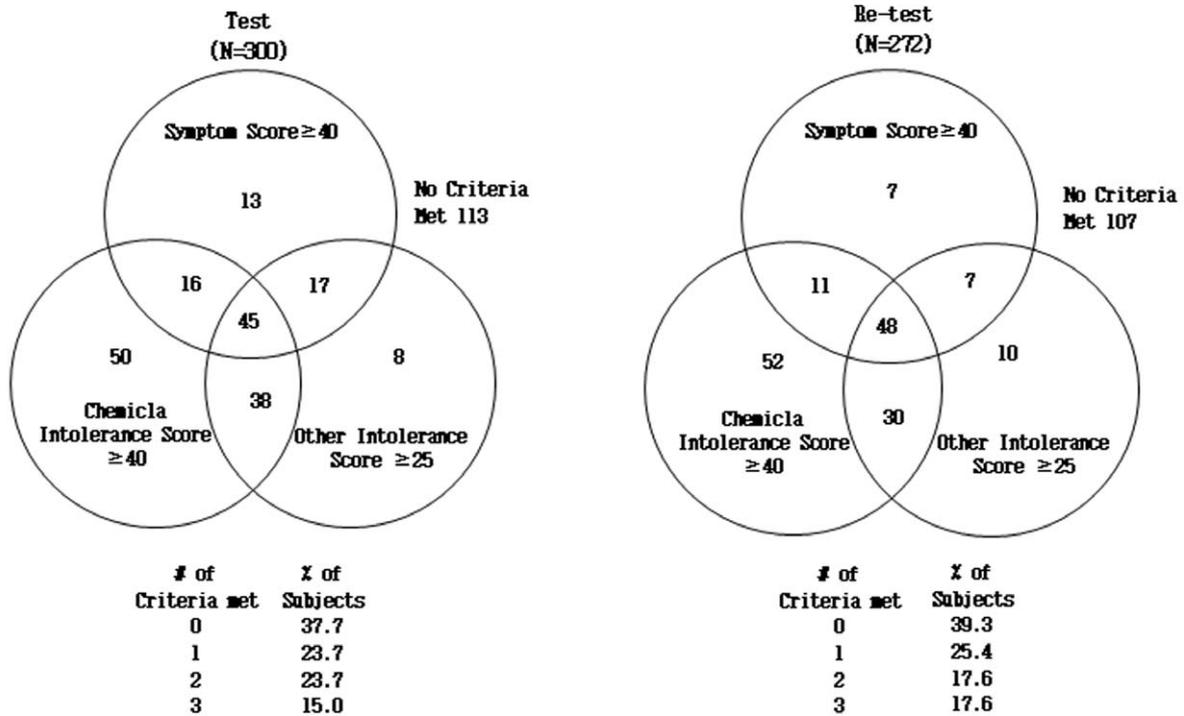


Fig. 3 Distribution of participants applying criteria for high scale of symptom severity (≥ 40), chemical intolerance (≥ 40), and other intolerance (≥ 25) in test-retest result (criteria met 3, McNema test; $p=0.210$).

방법을 통해 한국어판 QEESI[®]를 개발하고, 도구의 타당도와 신뢰도를 평가하였다. 타당도는 내적 구조에 기초한 구성 타당도, 다른 변수에 기초한 수렴 타당도를 사용하였고, 신뢰도는 재검사 신뢰도, 내적 일관성 신뢰도, 측정 기준에 대한 일관성으로 나타냈었다.

타당도 중 검사 도구의 구성 타당도를 검증하기 위하여 한국어판 QEESI[®]의 40개 항목을 대상으로 주성분 분석을 이용한 요인분석을 하였다. 이분형 형태의 차폐지수 10개 항목은 요인 분석의 전제 조건³⁰⁾에 맞지 않아 제외하였다. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 측도는 0.95(자료 미세시)로 해당 자료에 대한 요인 분석의 적합성을 시사하였다. 추출된 5개 요인은 전체 분산의 약 66.5%를 설명하고 있으며, Miller와 Prihoda¹⁵⁾가 구분하는 척도와 일치하였다.

요인 1은 화학물질 과민도의 10개 항목, 요인 2는 생활에 미치는 영향 10개 항목, 요인3은 증상 중증도의 10개 항목, 요인 4와 요인 5는 기타물질 과민도의 각 7개 항목과 3개 항목이었다. 두 개 요인으로 분류된 기타물질 과민도의 경우 해당 척도가 측정하고자 하는 부분이 크게 섭취에 의한 것과 접촉에 의한 것이 때문에 적합한 분류로 볼 수 있다. 또한, 요인이 추출될 때 각 변수의 설명 비율을 나타내는 공유치 (communality, h^2)는 일반적으로 0.4 미만 일 때 낮다³¹⁾고 할 수 있는데, 40개 문항에 대해 공유치는 전반적으로 높은 것으로 나타났다. Hojo 등¹⁹⁾은 일본어판 QEESI[®]의 구성 타당도를 확

인 시 두 번에 걸친 요인분석을 시행하였다. 1차 요인분석에서 40개 항목은 7개 요인으로(누적 설명력=60.39%)로 분류되었고, 7개 요인 중 기타물질 과민증이 3가지 요인으로 분류되면서 설명력이 낮았기 때문에 2차 분석에서 기타물질 과민도의 10개 항목을 제외한 나머지 30항목에 대해 추가 요인 분석을 시행하였다. 그러나 한국어판 QEESI[®]의 요인 분석 결과는 추출된 5개 요인으로 각 척도가 대표하는 개념을 충분히 설명하였고, 요인별 내용은 도구가 측정하는 구성의 조작적 정의와 일치하는 것으로 판단된다. 이는 개념적 검증 과정에서 정확한 번역이 되었음을 시사하며, 한국어판 QEESI[®]의 40개 항목은 모두 측정하고자 하는 목적에 맞으며, 검사의 내적 구조에 기초한 근거 즉, 구성 타당도가 높다고 할 수 있다.

수렴 타당도 검증은 Miller와 Prihoda¹⁷⁾가 MCS/IEI 위험도 분류 시 사용한 화학물질 과민도와 증상 중증도만을 시행하였다. 검사 도구와 외적 변수의 관계를 분석하여 수렴적 근거를 제시하기 위해 유사한 개념을 측정하는 도구를 선정하였다. 화학물질 과민도의 수렴도구로써 Nordin 등³⁰⁾의 화학물질 민감 척도와 증상 중증도의 수렴도구로써 조수현 등²⁸⁾의 정신·신경학적 자각 증상 점수를 선택하였다. 화학물질 과민도와 화학물질 민감 척도의 상관계수는 0.35($p<0.001$), 증상 중증도와 정신·신경학적 자각 증상 점수의 상관계수는 0.53($p<0.001$)이었다. 상관계수 추정에 의한 타당도 지

수를 평가하는 절대적 기준이 없는 관계로 성태제와 사기자²⁹⁾의 상관계수의 언어학적 표현 기준을 참고하였다. 김수영과 홍명호²⁸⁾는 표준 설문지 번역 및 검증에 있어 황금 기준이 없을 경우 구성타당도와 수렴 타당도 확인을 권장하였다. 그리고 상관계수를 이용한 수렴 타당도 추정 시 상관계수 0.5를 기준으로 제시 하였지만, 상관계수 0.3을 기준으로 설정 시 수렴 도구의 측정 개념에 대한 일치 정도를 충분히 고려 할 것을 강조하였다²⁵⁾. 정신·신경학적 자각 증상 점수는 증상 중증도의 수렴 정도는 측정 개념의 정도가 유사하여 상관계수 0.5를 기준으로 충분한 수렴적 근거를 제시한다. 일상생활에서 냄새에 의한 민감도만 기준으로 하는 화학물질 민감 척도³⁰⁾와 냄새 이외 노출까지 포함하는 QEESI[®]의 화학물질 과민도는 측정 개념에 대한 차이가 다소 존재한다. 그러나 Miller와 Prihoda¹⁵⁾가 QEESI[®]척도를 구성 시 고려한 부분을 참작할 때 상관계수 0.3을 기준으로 충분한 수렴적 근거를 제시한다고 판단하였다.

측정도구의 안전성과 일관성을 확인하기 위하여 연구 참여한 동일 대상자에 재검사를 실시하였다. 김수영과 홍명호²⁵⁾는 표준 설문지 번역 및 검증에서 신뢰도 검사 시 상관계수를 최소 0.8 이상을 권고하고 있으며, 연구 결과 검사와 재검사 점수 사이의 상관계수는 화학물질 과민도 0.87, 기타물질 과민도 0.89, 증상 중증도 0.90, 차폐지수 0.90로 추정되었으며, 매우 높다고 할 수 있다. 문항 내적일관성 신뢰도는 각 문항을 하나의 검사로 간주하여 문항 사이의 유사성 혹은 일치성을 추정하는 방법으로 내적일관성 신뢰도 추정에 부적합한 차폐지수(10개 항목)을 제외한 나머지 척도에 대해 Cronbach' α 로 추정하였다. 화학물질 과민도, 기타물질 과민도, 증상 중증도, 생활에 미치는 영향의 내적 일관성 신뢰도는 0.86~0.96으로 내적 일관성 신뢰도는 매우 높다고 할 수 있다. 화학물질 과민도, 기타물질 과민도, 증상 중증도의 '높음' 기준에 모두 해당하는 경우는 검사 결과 15.0%, 재검사 결과 17.6%로 통계적으로 유의한 차이가 없었으며($p=0.210$), 이는 도구의 측정 기준에 대한 일관성을 제공하는 것으로 볼 수 있다.

연구 결과 내용 타당도, 구성 타당도, 수렴 타당도를 통해 한국어판 QEESI[®]가 지닌 좋은 타당도를 확인하였고, 검사·재검사 신뢰도와 문항내적일관성 신뢰도, 측정 기준에 대한 일관성 확인을 통해 도구의 신뢰도가 높은 것을 확인하였다. 그러나 국내의 MCS/IEI 진단 기준 같은 황금 기준이 없는 관계로 한국어판 QEESI[®]를 적용한 MCS/IEI 조기 선별 검사의 민감도와 특이도를 확인하지 못하였기 때문에 한국어판 QEESI[®]의 조기 선별 도구로서 유용성을 판단하기에는 어려운 점이 존재한다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 MCS/IEI 가능성 또는

독성물질로 인한 내성의 저하 (TILT) 등이 의심되는 경우 한국어판 QEESI[®]는 참고자료로써 활용가치가 높을 것으로 기대되며, 추후 국내 MCS/IEI 진단기준 설정과 한국어판 QEESI[®]를 적용한 MCS/IEI 선별 검사의 타당도 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

요 약

목적: 이 연구는 화학물질에 대한 환경 노출과 그에 따른 과민도를 검사할 수 있는 QEESI[®] (quick environment exposure sensitivity inventory, QEESI)에 대해 한국어판을 개발하고, 한국어판 QEESI[®]의 효율적인 적용 여부 확인하는데 목적이 있다.

방법: 한국어판 QEESI[®]의 개발과 타당도 및 신뢰도 평가를 위하여 개념적 검증과 통계적 검증을 하였다. 개념적 검증은 전문가가 내용 타당도를 확인하는 번역 단계로 승인, 순번역, 1차 질 관리, 역번역, 인지 및 2차 질 관리, 최종 교정의 6단계로 구성하였다. 연구 대상은 연구 참여에 동의한 경기 일부 지역에 거주하는 만 19세 이상 남녀 300명이었다. 표본 조사를 통한 통계적 검증은 한 달 간격으로 검사 및 재검사 방법을 이용하였다.

결과: 내적 구조에 기초한 구성 타당도를 확인하기 위하여 한국어판 QEESI[®]의 40개 항목에 대해 요인 분석을 시행하여 5개 요인을 추출하였다. 요인 1은 화학물질 과민도 10개 항목, 요인 2는 생활에 미치는 영향 10개 항목, 요인 3은 증상 중증도 10개 항목, 요인 4와 요인 5는 기타 물질 과민도 각각 7개 항목과 3개 항목으로 구분되었다. 수렴 타당도를 추정하기 위한 한국어판 QEESI[®]의 화학물질 과민도와 화학물질 민감 척도의 상관계수는 0.35, 증상 중증도와 정신·신경학적 자각 증상 점수의 상관계수는 0.53이었다. 재검사 신뢰도 추정을 위한 검사·재검사 결과의 상관계수는 0.87~0.90, 내적일관성 신뢰도의 Cronbach' α 는 0.86-0.96이었다.

결론: 요인 분석을 통한 구성 타당도 검증 결과 각 요인은 개념의 조작적 정의와 일치하였으며, 40개 항목 모두 측정하고자 하는 목적에 맞았으므로 검사의 내적 구조에 기초한 근거인 구성 타당도가 높다고 할 수 있다. 재검사 신뢰도와 내적 일관성 신뢰도가 0.8 이상인 관계로 도구의 신뢰도 역시 매우 높다고 할 수 있다. 이 연구를 통해 한국어판 QEESI[®]의 좋은 타당도와 신뢰도를 확인하였으며, 앞으로 MCS/IEI (multiple chemical sensitivity/idiopathic environmental intolerance) 및 독성물질로 인한 내성의 저하(toxicant induced loss of tolerance, TILT)연구의 참고 자료로서 활용가치가 높을 것으로 기대된다.

감사의 글

이 연구는 QEESI®의 저작권자인 Dr. Claudia S. Miller [University of Texas Health Science Center at San Antonio]에게 한국어판 QEESI® 개발에 대한 승인을 득한 후 수행되었다.

참고 문헌

- 1) Bartha L, Baumzweiger W, Buscher DS, Callender T, Dahl KA, Davidoff A, Donnay A, Edelson SB, Elson BD, Elliott E, Flayhan DP, Heuser G, Keyl PM, Kilburn KH, Gibson P, Jason LA, Krop J, Mazlen RD, McGill RG, McTamney J, Meggs WJ, Morton W, Nass M, Oliver LC, Panjwani DD, Plumlee LA, Rapp D, Shayevitz MB, Sherman J, Singer RM, Solomon A, Vodjani A, Woods JM, Zien G. Multiple chemical sensitivity: a 1999 consensus. *Arch Environ Health* 1999;5(3):147-9.
- 2) Sparks PJ, Daniell W, Black DW. Multiple chemical sensitivity syndrome: a clinical perspective II evaluation, diagnostic testing, treatment, and social consideration. *J Occup Med* 1994;36:731-7.
- 3) Ashford NA, Miller CS. Chemical exposures: low levels and high stakes. Chapter 1: Chemical Exposures and Sensitive Populations. 2nd ed. Wiley. New York. 1998. pp 3-26.
- 4) Graveling RA, Pilkington A, George, JPK. A review of multiple chemical sensitivity. *Occup Environ Med* 1999;56(2):73-85.
- 5) EPA Office of Research and Development. The Total Exposure Assessment Methodology (TEAM) Study. Available: <http://www.epa.gov/OCEPAterms/mterms.html> [cited 20 January 2011].
- 6) Cullen MR. The worker with multiple chemical sensitivities: an overview. *Occup Med* 1987;2:655-61.
- 7) Caress SM, Steinemann AC. A review of a two-phase population study of multiple chemical sensitivities. *Environ Health Perspect* 2003;111:1490-7.
- 8) Manabe R, Kunugita N, Katoh T, Kuroda Y, Akiyama Y, Yamano Y, Uchiyama I, Arashidani K. Questionnaire survey of workers in specific buildings regarding multiple chemical sensitivity. *Jpn J Hyg* 2008;63(4): 717-23.
- 9) Organized in Collaboration by the International Programme on Chemical Safety (UNEP-ILO-WHO), the Federal Ministry of Health (BMG), the Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BGVV), and the Federal Environmental Agency (UBA). Conclusions and recommendations of a workshop on multiple chemical sensitivities (MCS). *Regul Toxicol Pharmacol* 1996;24:S188-9.
- 10) Watanabe M, Tonori H, Aizawa Y. Multiple chemical sensitivity and idiopathic environmental intolerance (part one). *Environ Health Prev Med* 2003;7(6):264-72.
- 11) Watanabe M, Tonori H, Aizawa Y. Multiple chemical sensitivity and idiopathic environmental intolerance (part two). *Environ Health Prev Med* 2003;7(6):273-82.
- 12) Winder C. Mechanisms of multiple chemical sensitivity. *Toxicol Lett* 2002;123(1-3):85-97.
- 13) Joffres MR, Sampalli T, Fox RA. Physiologic and symptomatic responses to low-level substances in individuals with and without chemical sensitivities: a randomized controlled blinded pilot booth study. *Environ Health Perspect* 2005;113(9):1178-83.
- 14) National Research Council. Multiple Chemical Sensitivities: Addendum to Biologic Markers in Immunotoxicology. In Rea WJ, Johnson AR, Ross GH, Butler JR, Fenyes EJ, Griffiths B, Laseter J. Considerations for the diagnosis of chemical sensitivity. The National Academy Press. Washington DC. 1992. pp 169-92. Available: <http://www.aehf.com/articles/A55.htm> [cited 20 January 2011].
- 15) Miller CS, Prihoda TJ. The environment exposure and sensitivity inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. *Toxicol Health* 1999;15:370-85.
- 16) Miller CS, Prihoda TJ. A controlled comparison of symptoms and chemical intolerances reported by Gulf war veterans, implant recipients and persons with multiple chemical sensitivity. *Toxicol Health* 1999;15:386-97.
- 17) Ishikawa S, Miyata M. Multiple chemical sensitivity-criteria and test methods for diagnosis. *Allergology & Immunology* 1999;6:990-8.
- 18) Nordin S, Andersson L. Evaluation of a swedish version of the quick environmental exposure and sensitivity inventory. *Int Arch Occup Environ Health* 2010;83:95-104.
- 19) Hojo S, Kumano H, Yoshino H, Kakuta K, Ishikawa S. Application of quick environment exposure sensitivity inventory (QEESI) for Japanese population: study of reliability and validity of the questionnaire. *Toxicol Ind Health* 2003;19:41-9.
- 20) Hojo S, Ishikawa S, Kumano H, Miyata M, Sakabe K. Clinical characteristics of physician-diagnosed patients with multiple chemical sensitivity in Japan. *Int J Hyg Environ Health* 2008;211:682-9.
- 21) Manabe R, Kunugita N, Katoh T, Kuroda Y, Akiyama Y, Yamano Y, Uchiyama I, Arashidani K. Questionnaire survey of workers in specific buildings regarding multiple chemical sensitivity. *Nippon Eiseigaku Zasshi* 2008;63:717-23.
- 22) Saito M, Kumano H, Yoshiuchi K, Kokubo N, Ohashi K, Yamamoto K, Shinohara N, Yanagisawa Y, Sakabe K, Miyata M, Ishikawa S, Kuboki T. Symptom profile of multiple chemical sensitivity in actual life. *Psychosom Med* 2005;67:318-25.
- 23) Vallerand RJ. Vers une methodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue francaise

- [Toward a methodology for the transcultural validation of psychological questionnaires: Implications for research in the French language]. *Canadian Psychol* 1989;30:662-80.
- 24) Kim SY, Hong MH. A study on developing minimum requirement guidelines for standard questionnaire translation, validation using Delphi method. *J Korean Acad Fam Med* 2000;21(4):457-70. (Korean)
- 25) Crisp J, Pelletire D, Duffidld C, Adams A, Nagy S. The Delphi Method. *Nurs Res* 1997;42(2):116-8.
- 26) Hwang IH. Research methods using questionnaires. *J Korean Acad Fam Med* 1994;15(1):39-45. (Korean)
- 27) Nordin S, Millqvist E, Löwhagen O, Bende M. The chemical sensitivity scale: psychometric properties and comparison with the noise sensitivity scale. *J Environ Psychol* 2003;23:359-67.
- 28) Cho SH, Kim SM, Kwon HJ, Yim YH, Lim HS. Development of an on site diagnostic tool to detect neuropsychiatric impairment due to chronic organic solvent exposure. *Kor J Pre Med* 1993;26(1):147-64. (Korean)
- 29) Seong TJ, Si KJ. Research methodology. Hakjisa. Seoul. 2010. pp 163-211. (Korean)
- 30) Kang BK, Son CG, Lee KJ. Statistics for Teachers. Teayeongbook. Seoul. 2005. pp 419-43. (Korean)
- 31) Hong JS, Park YS. Statistical analysis of survey data. Freeacademy. Paju. 2007. pp 153-67. (Korean)

(부 록)

날짜: _____ ID : _____

QEESI[®]

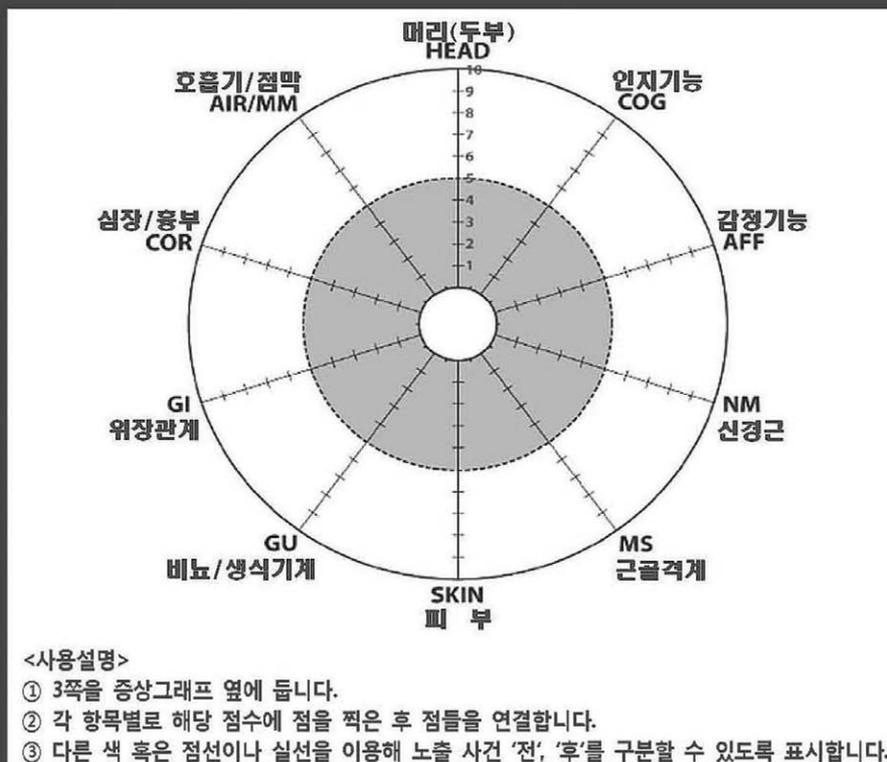
Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory

[단축형] 환경노출 및 민감도 검사 Ver 1

본 검사는 다양한 종류의 화학물질 노출에 따른 건강문제를 식별 하고, 그에 대한 이해를 돕기 위함입니다. 1-5쪽을 작성하여 현재 상태를 표시하신 후 아래 “증상 그래프”를 작성하십시오.

갑자기 건강상 문제가 발생했거나 살충제 직·간접노출 또는 새집/사무실 이전 등 특정 노출사건 이후 건강문제가 더 심각해졌을 경우 1-3쪽으로 돌아가 노출 이전의 상태를 표시해 주시고, 증상그래프 작성 시 노출 ‘전·후’에 대해 각 다른 색 또는 기호(원, 사각형)를 사용하십시오.

- 증 상 그 래 프 -



- 화학물질 노출 -

다음은 다양한 냄새 또는 화학물질 노출에 대한 당신의 반응을 묻는 질문입니다. 아래 항목의 냄새 또는 노출로 인해 [두통, 사고력장애 (생각하기 어려움), 전신무력감, 호흡곤란, 소화장애 (메스꺼움), 가슴 쓰림, 현기증 등의 증상]이 있었습니까? 그 증상의 정도를 [0] ~ [10] 사이 등급으로 평가하십시오. 증상이 없는 노출 상황에 대해서는 [0]에 표시하십시오. 모든 항목에 답하십시오.

각 항목에서 하나의 숫자에만 동그라미 표시 하십시오.

[0 = 전혀 문제가 안됨] [5 =중간 정도의 증상] [10 = 움직일 수 없을 정도/자리에 누울 정도의 증상]

1 자동차(경유 또는 휘발유) 배기가스	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 담배연기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 살충제, 제초제(기타 농약, 훈증제, 모기향, 에프킬라, 바퀴벌레약 등)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 휘발유(예: 주유소에서 휘발유 주입시)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 페인트, 시너(혼합유기용제)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 청소용 세제류(소독제, 표백제, 목욕탕/바닥 청소용 세제 등)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 특정향수, 방향제, 공기청정제	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 타르, 아스팔트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 매니큐어, 매니큐어 제거액, 헤어스프레이 등	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 새 양탄자 같은 새 가구, 합성재질의 새 샤워커튼, 새 차의 내장재 등	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

화학물질과민 총 점수 (0-100):

증상을 유발하는 다른 화학물질에 노출된 상황이 있다면 아래에 적고 [0] ~ [10] 사이 등급으로 평가하십시오.

- 기 타 물 질 노 출 -

다음은 기타 다양한 물질 노출에 의한 당신의 반응을 묻는 질문입니다. 이전 같이 냄새 또는 노출로 인해 유발된 증상 [두통, 사고력장애 (생각하기 어려움), 전신무력감, 호흡곤란, 소화장애 (메스꺼움), 가슴 쓰림, 현기증 등]의 정도를 [0] ~ [10] 사이 등급으로 평가하십시오. 증상이 없는 노출 상황에 대해서는 [0]에 표시하십시오. 모든 항목에 답하십시오.

각 항목에서 하나의 숫자에만 동그라미 표시하십시오.

[0 = 전혀 문제가 안됨] [5 =중간 정도의 증상] [10 = 움직일 수 없을 정도/자리에 누울 정도의 증상]

1 염소처리 (소독)된 수돗물로 인한 증상유발	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2 특정식품(예: 사탕, 피자, 우유, 기름진 음식, 육류, 바비큐, 양파, 마늘, 매운 음식)이나 식품 첨가제 (예: 화학조미료) 등으로 인한 증상 유발	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3 음식에 대한 갑작스런 욕구 (비정상적 갈망), 특정 음식에 대한 중독 섭취, 식사를 거르면 아플 것 같은 느낌.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4 식사 후 아픈 느낌/몸 상태가 나빠짐	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5 커피, 차류 (녹차, 홍차, 우롱차 등), 탄산/이온음료 (콜라, 사이다, 마운틴듀 등), 아이스크림류, 초콜릿류, 드링크제 등 카페인 함유된 식품섭취로 인한 증상유발	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6 커피, 차류 (녹차, 홍차, 우롱차 등), 탄산/이온음료 (콜라, 사이다, 마운틴듀 등), 아이스크림류, 초콜릿류, 드링크제 등 카페인 함유된 식품을 평소보다 적게 섭취하거나 거르는 경우 증상유발	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7 소주 한 잔, 맥주 한 잔, 와인 한 잔 등 소량의 알코올 음료 섭취로 인한 증상유발	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8 섬유/직물, 금속장식품(보석류), 화장품 등 피부에 접촉되는 제품으로 인한 증상유발	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9 약 또는 의약품 (예: 항생제, 마취제, 진통제, X-ray 조영제, 백신, 피임약), 임플란트, 인공 보철물 (prosthesis), 피임약, 피임 기구, 내과/외과/치과적인 보형물 시술 후 부작용/알레르기 등이 발생한 경우	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10 나무, 풀, 잡초, 꽃가루 (화분), 집먼지, 곰팡이, 동물분비물, 곤충에 쏘임, 특정식품 등 알레르기 유발 물질에 의한 전형적 알레르기 반응 [천식, 비염, 두드러기, 쇼크, 습진]문제	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

기타물질과민 총 점수 (0-100):

- 증 상 -

다음은 평상시 당신이 자주 경험하는 증상에 대해 묻는 질문입니다. 아래 각 항목에 대해 증상의 정도를 [0] ~ [10] 사이 등급으로 평가하십시오. 모든 항목에 답하십시오.

각 항목에서 하나의 숫자에만 동그라미 표시하십시오.

[0 = 전혀 문제가 안됨] [5 =중간 정도의 증상] [10 = 움직일 수 없을 정도/자리에 누울 정도의 증상]

1	근육·관절의 통증, 수심, 경련, 뻣뻣해지거나 힘이 빠지는 등의 근골격계관련증상	근골격계관련증상(MS) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2	눈이 따끔거리거나 자극됨, 숨 가쁨, 기침, 콧물/가래, 후비루 (목뒤로 콧물이 넘어감), 호흡기계 감염 등의 호흡기/점막관련증상	호흡기/점막관련증상(AIR/MM) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3	심박수가 빨라지거나 불규칙, 맥이 뛰지 않음, 심계항진 (심장두근거림), 흉부의 불편함 등의 심장/흉부관련증상	심장/흉부관련증상(COR) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4	복부의 통증, 경련, 복부팽만감, 메스꺼움, 설사, 변비 등의 위장관계관련증상	위장관계관련증상(GI) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5	집중력저하, 기억력장애, 멍해지는 느낌, 의사결정이 힘들 등의 사고 (생각)기능관련증상	인지기능관련증상(COG) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6	긴장감, 신경질적이거나 불안함, 우울함, 갑자기 울거나 버럭 화를 낸다던지 관심사에 대한 의욕 상실, 감정과 관련된 불편함 등의 감정기능관련증상	감정기능관련증상(AFF) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7	눈의 초점 조절기능장애, 팔다리가 저리거나 따끔거림, 균형감각 또는 협조운동기능장애 등의 신경근관련증상	신경근관련증상(NM) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8	두통이나 머리의 압박감, 얼굴이나 머리가 묵직함 (꽉참) 등의 머리 (두부) 관련 증상	두부관련증상(HEAD) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9	발진, 두드러기 또는 피부건조 등의 피부관련증상	피부관련증상(SKIN) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10	골반통, 잦은 소변 (빈뇨), 급뇨 등의 비뇨생식기계 관련 증상 (여성의 경우 생리 중 불편감이나 다른 문제를 포함)	비뇨기계관련증상(GU) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

증상 총 점수 (0-100):

- 차 폐 지 수 -

다음은 당신에게 지속적으로 노출되는 상황에 대한 항목들입니다. 노출되지 않거나 노출 여부를 알 수 없는 경우는 [아니오], 노출 되는 경우는 [예]로 표시하십시오. 모든 항목에 답하십시오.

[0] / [1] 하나의 숫자에만 동그라미 표시하십시오.

1	주 1회 이상 흡연을 합니까?	아니오=0	예=1
2	주 1회 이상 알코올이 함유된 음료 (맥주, 소주, 와인 등)를 마십니까?	아니오=0	예=1
3	주 1회 이상 카페인이 함유된 음료 (커피, 녹차, 홍차 등)를 마십니까?	아니오=0	예=1
4	향수, 헤어스프레이, 기타 향이 첨가된 개인미용 및 위생용품을 일상적 (주 1회 이상)으로 사용합니까?	아니오=0	예=1
5	지난 1년 동안 가정이나 직장에서 해충 박멸·소독을 위한 분무제품을 사용한 적 있습니까?	아니오=0	예=1
6	현재 직업이나 취미생활을 하는데 있어 일상적 (주 1회 이상)으로 특정 화학제품, 훈연 (연기), 흠 (fume) 등에 노출 됩니까?	아니오=0	예=1
7	당신을 제외하고, 집안에서 담배를 피우는 가족이나 동거인이 있습니까?	아니오=0	예=1
8	가정에서 요리할 때 도시가스나 프로판 가스를 사용합니까?	아니오=0	예=1
9	의류와 침구류 등을 세탁할 때 섬유유연제를 일상적으로 사용합니까?	아니오=0	예=1
10	일상적으로 (주 1회 이상) 다음과 같은 약물을 복용합니까? [예: 스테로이드제 (예:프레드니손-부신피질호르몬제), 처방전이 필요한 진통제, 항우울제, 정신안정제, 수면제 등]	아니오=0	예=1

치폐지수 총 점수 (0-10):
(예로 답변한 총 수)

- 생활에 미치는 영향 -

당신이 특정 화학제품이나 음식물에 민감하다면, 그 민감성으로 인해 일상생활에 어느 정도로 영향을 받는지 [0] ~ [10] 사이 등급으로 평가하십시오. 민감하지 않거나 생활에 영향 없는 경우 [0]에 표시하십시오. 모든 항목에 답하십시오.

생활에 미치는 영향:

[0 = 전혀없음] [5 = 보통] [10 = 매우심각]

1 식단 선택에 영향을 받는다.	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2 직무 (업무)능력 또는 학습 능력에 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3 집이나 방에 가구를 들여 놓을 때 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4 옷을 선택할 때 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5 다른 지역을 여행하거나 운전을 할 때 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6 개인 미용 및 위생용품(예: 화장품, 데오드란트 등)의 선택에 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7 대인관계나 사회적 활동 (예: 교제, 종교, 외출, 외식 등)에 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8 취미생활, 여가활동 등의 선택에 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9 배우자 또는 가족과의 관계에 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10 청소, 다림질, 원예 등의 일상적인 집안일을 하는데 영향을 받는다	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

생활에 미치는 영향 총 점수 (0-100):

저작권자의 승인 없이 한국어판 QEESI[®]의 전체 또는 일부 이미지 등을 무단으로 게재 할 수 없습니다.
본 저작물을 복제 또는 배포 시 저작권자에게 승인을 받으시고, 교신저자에게 연락바랍니다.

- 저 자: MillerCS@uthscsa.edu [Dr. Claudia Miller, Professor], [한국어판 QEESI[®]: www.drclaudiamiller.com]
- 교신저자: bjjeon0369@gmail.com [Jeon Byoung-Hak], ashlee@catholicacr.kr [Lee Se-Hoon]

참고문헌

Miller CS, Prihoda TJ: The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. Toxicology and Industrial Health 15:370-385, 1999a.

- QEESI[®] 해석하기 -

4개 그룹의 노출군과 1개 그룹의 대조군이 포함된 총 421명이 참여한 연구 결과에 따르면, QEESI[®]는 화학물질 과민증 (MCI/IEI) 환자를 선별하는데 있어 92%의 민감도(sensitivity)와 95%의 특이도(specificity)를 가진다. (Miller and Prihoda 1999a,b).

QEESI[®] 네 가지 척도 (증상중증도, 화학물질과민도, 기타물질과민도, 생활에 미치는 영향)에 대한 Cronbach' α 신뢰도 계수는 0.76 - 0.97로, 이는 QEESI[®]를 구성하는 척도의 내적 일관성이 높음을 나타낸다. 또한 본 도구의 네 가지 척도와 삶의 질, 건강 수준, 에너지 수준, 신체 통증, 직무 능력, 고용 상태와 같은 일반적 지표와의 Pearson 상관계수 (r)는 모두 유의했으며, 이는 구성 타당도가 높음을 나타낸다.

본 검사의 개발, 해석, 연구결과에 대한 정보는 Miller and Prihoda (1999)의 발표자료를 통해 확인할 수 있고, QEESI[®] 척도의 설정 범주 (proposed ranges)와 해석을 위한 지침은 <표 1, 2.>와 같다.

<표 1> 척도별 '낮음', '중간', '높음' 기준.

척도/지수	점 수		
	낮 음	중 간	높 음
증상중증도	0 - 19	20 - 39	40 - 100
화학물질과민도	0 - 19	20 - 39	40 - 100
기타물질과민도	0 - 11	12 - 24	25 - 100
생활에 미치는 영향	0 - 11	12 - 23	24 - 100
차폐지수	0 - 3	4 - 5	6 - 10

<표2> 증상중증도, 화학물질과민도, 차폐지수 점수에 따른 위험도 기준 및 각 군별 대상자 분포.

위험도 ¹				각 군별 위험도 기준에 해당하는 비율(%)				
MCI/IEI 가능성 정도 ²	증 상 중증도	화 학물 질 과 민 도	차 폐 지 수	대조군 (N=76)	MCS/IEI사건없음 (N=90)	MCS/IEI사건있음 (N=96)	임플란트 (N=87)	겔프전 참전용사 (N=72)
가능성 매우 큼	≥40	≥40	≥4	7	16	23	39	45
가능성 매우 큼	≥40	≥40	<4	0	65	66	36	4
가능성 약간	≥40	<40	≥4	3	1	2	16	26
가능성 없음	≥40	<40	<4	0	0	2	3	6
가능성 잠재	<40	≥40	≥4	7	3	1	1	0
가능성 잠재	<40	≥40	<4	3	13	4	2	0
가능성 없음	<40	<40	≥4	68	1	0	2	18
가능성 없음	<40	<40	<4	12	1	2	1	1
				100	100	100	100	100

- 1) 위험도 : 세 가지 기준 (증상중증도, 화학물질과민도, 차폐지수)이 모두 충족되어야함.
- 2) 가능성 매우 높음 = 증상중증도 및 화학물질과민도 높음.
 가능성 약간 있음 = 증상중증도 높음, 화학물질과민도 낮음, 차폐지수 높음 (가림용 효과 발생).
 가능성 잠재 = (1) 증상중증도 낮으나 화학물질과민도 높음. (2) 차폐지수가 낮은 경우의 대상자는 화학물질에 민감한 경우로 장기간동안 (수개월 또는 수년) 스스로 노출을 피해왔을 가능성 있음.
 가능성 없음 = (1) 증상중증도 높음, 화학물질과민도 및 차폐지수 낮음. (2) 증상중증도와 화학물질과민도 낮음

참고문헌

Miller CS, Prihoda TJ: The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. Toxicology and Industrial Health 15:370-385, 1999a.
 Miller CS, Prihoda TJ: A controlled comparison of symptoms and chemical intolerances reported by Gulf War veterans, implant recipients and persons with multiple chemical sensitivity. Toxicology and Industrial Health 15:386-397, 1999b.