

노인의 건강상태 측정 및 평가를 위한 디지털화된 도구의 접근방향 *An Approach to Digitized Devices Measuring and Rating Health Status for Older Adults*

윤재홍
동신대학교
디지털콘텐츠협동연구센터

심준영 유성모
국제뇌교육종합대학원대학교
뇌교육학과

허기택*
동신대학교
디지털콘텐츠학과

Jae Hong Youn
Dongshin University

Jun Yeong Sim Seong Mo Yoo
University of Brain Education

Gi Taek Hur
Dongshion University

I. 들어가기

우리나라의 65세 이상 노인인구는 2015년 도에 662만 4천명으로 전체 인구의 13.1%를 차지했으며, 2060년도에는 그 비율이 40%까지 늘어날 것으로 전망하고 있다(통계청, 2015). 저출산 현상과 더불어 나타나는 노인 인구의 급속한 증가 현상은 노년부양비를 증폭시키면서 경제적 문제를 비롯하여 가정과 사회에서의 역할 상실, 고독과 소외감, 질병 등의 사회 문제들이 점점 심각해질 것으로 예견된다. 이에 정부는 2005년 저출산·고령사회 기본법, 2006년 고령친화산업 진흥법, 2011

년 산업융합촉진법등을 제정하여 고령화 사회에 효율적으로 대비하기 시작했으며, 구체적으로는 국정과제로 고령자 복지형 헬스케어 융합제품·서비스, 정보통신을 기반으로 하는 스마트케어 기술, 향노화 특화 글로벌 헬스케어, 향노화 화장품, 의약품, 식품 등의 고령친화산업을 육성하려고 노력하고 있다.

역시 문화체육관광부는 실버 콘텐츠와 직접적으로 관계되는 부분인 안정되고 활기찬 노후 생활 보장과 관련하여 다양한 사회참여, 여가문화 제공을 목표로 고령자의 여가문화 프로그램 개발보급, 고령자 자원봉사 활동의 전문화 등의 과제를 추진하고 있다. 삼성경제

* 교신저자, 동신대학교 디지털콘텐츠학과 허기택 교수 (e-mail: gthur@dsu.ac.kr)

연구소에서는 WHO 통계자료를 바탕으로 건강수명과 기대수명의 차이가 심한 부분을 지적하면서 헬스케어¹⁾의 중요성을 단순한 ‘삶의 연장’이 아니라 ‘삶의 질’ 향상에 초점을 맞추어야 함을 강조하고 있다(고유상·최진영·강찬구, 2012). 이와 같이 건강한 삶을 유지하고 건강수명과 기대수명의 격차를 줄이기 위한 건강관리와 만성질환에 대한 예방의 중요성은 점차 증가하고 있는 추세이다. 이에 본고에서는 노인 건강 관련 연구 동향에 대해 살펴본 다음, 노인의 건강상태 측정 및 평가를 위한 통합 도구에 대한 연구 방향 및 필요성을 짧게 피력하고자 한다.

II. 노인의 건강에 관련된 연구동향

최근 국내에서는 시대적 흐름과 사회적 요구에 따라 노인 개인에 대한 건강 유지 및 증진, 사회문화적 측면의 노인문제, 노인복지, 노화에 대한 생리학적, 행동적, 인지기능적 이해 등 다양한 측면으로 관심이 확대되고 있다. 그러나 제도적인 뒷받침에도 불구하고 노인들에 대한 인지기능 향상이나 유지를 위한 연구는 치매를 비롯한 만성질환이나 장애를 가진 대상자에 집중되어 있는 등 서비스 제공에 대한 다양성이 부족한 실정이다(김우택·김은정·용미현·오혜원, 2010). 통계청 자료에 따르면 65세 이상의 노인들 중에서 전반적

인 삶의 스트레스를 느낀다는 비율이 48.6%로 나타났는데, 노인의 스트레스 수준이 높을수록 우울성향도 더 높은 편이다(강해자, 2012).

이러한 문제들은 노인들에게 심리·사회적인 생활의 여러 측면에서 스트레스를 유발시키는 등 노인들의 정신건강에 악 영향을 미치고 있다(정미경·이규미, 2010). 우울증상을 앓고 있는 환자들의 뇌 활동을 분석한 결과에 의하면, 정상인에 비해 우반구의 전전두 영역(pre-frontal lobe)에서 뇌파(EEG) 리듬이 매우 빠르게 나타났던 것으로 관찰되었다(Henriques & Davidson, 1991). 구체적으로는 우울증 환자의 뇌파 활성상태는 정상인에 비해 좌반구 전두엽에서 알파파(α -wave)가 증가하지만 우반구 전두엽에서는 베타파(β -wave)가 증가하게 되는데, 우울증상이 심할수록 좌반구와 우반구의 비대칭성이 더 심하게 나타나게 된다(Braverman, Keh, & Goldminz, 1990). 우울증을 앓고 있는 노인들은 환자가 아닌 자들과 비교할 때 인지적 쇠퇴의 양상이 매우 심한데, 이를 우울증과 전전두엽의 활동의 약화와 밀접한 관련성으로 설명된다(Beats, Sahakian, & Levy, 1996). 또 내적 및 외적인 환경 변화에 따라서 미세하게 변화하는 인체의 반응도 정량적으로 분석하는 것이 가능하다. 예를 들면, 심박변이도(heart rate variability: HRV)와 같은 자율신경계의 변화를 측정하여 현재의 건강 및 정신생리학적 안정 상태 여부를 파악할 수 있다(권정훈·김철승·엄광문, 2006).

젊은 시절부터 규칙적으로 생활하는 등 스스로를 돌보는 노력이 고령의 상태에서도 필요한데, 그러한 노력 여하에 따라서 고령자들

1) 헬스케어의 패러다임은 1.0(전염병 예방)의 시대를 거쳐 2.0(질병 치료로 기대수명 연장)에서 3.0(예방과 관리를 통한 건강수명 연장)으로 변모하고 있음.

이 쉽게 경험할 수 있는 만성질환이나 낙상, 치매 등을 예방해줄 수 있기 때문이다(임경춘 · 이운정 · 안준희, 2009). 근래 노인용 기능성 게임 콘텐츠에 대한 개발도 활발히 이루어지고 있는데, 이는 실버세대들에게 즐거움과 정신건강의 증진을 통해서 앞에서 말한 예방의 효과를 지닌다. 특히 치매예방이나 근력강화 등의 기능을 발휘할 수 있는 다양한 유형의 게임이 질병의 예방교육이나 치료보조 및 재활 등에 점점 필요해지고 있다. 게임은 기본적으로 흥미를 유발하는 기능을 지녀야 하지만, 그밖에도 교육과 훈련을 통한 IQ나 EQ의 증진 기능, 학습 의욕의 증진 기능, 학습보조의 기능 등을 지닌다. 근래의 기능성 게임의 개발은 감성공학을 응용한 심리시술 게임 그리고 과거에 게임으로 분류되지 않았던 유형의 새로운 게임 등에 초점을 맞추고 있는데, 이들은 교육이나 치료, 심리적 안정의 효과를 강조하는 것들이다(강선경 · 정성태, 2011).

III. 노인의 건강상태 측정 및 평가 도구

노화로 인하여 대다수가 학습이나 기억, 주의집중, 언어 등 다양한 영역에서의 인지능력의 감퇴를 경험한다. 역시 감각이나 신체적 기능도 약화되면서 시각 및 공간지각능력이나 운동능력의 감퇴도 나타나며, 또 성격이나 정서 조절기능이 감퇴하는 경우도 적지 않다. 그와 같은 감퇴가 정상적인 노화과정의 결과이기도 하지만, 어떤 사람들에게는 병리적인

노화를 경험하면서 인지 및 신체기능이 보통 사람들보다 훨씬 더 심하게 감퇴하기도 한다. 소위 치매와 같은 병리학적 노화를 경험하는 일이다. 일반적으로 65세 이상 노인의 1/4정도에서 경도인지장애(MCI; mild cognitive impairment)가 발생하며, MCI 상태를 보인 노인들 중의 10-15%가 1년 이내에 알츠하이머병으로 진단되고, 또 알츠하이머병으로 진단된 노인들의 80%가 6년 이내에 치매로 진행된다고 보고 있다(김상윤, 2003; Flicker, Ferris, & Reisberg, 1991).

곧 노인인구 증가 및 평균수명 연장과 함께 나타나는 문제점 중의 하나는 치매환자 수의 증가이다. 우리나라의 치매환자는 2014년도에 이미 60만 명을 넘었다. 또 현재는 노인인구 중 치매유병율이 10% 미만이지만, 수명연장의 기술에 힘입어 2050년에는 15%를 초과할 것으로 전망되고 있다. 치매와 같은 인지기능 쇠퇴 현상을 보이는 노인들은 증상의 초기단계부터 우울증을 초래하면서 삶의 질이 저하되며, 인지기능의 쇠퇴가 심해지면 질수록 그 질은 더욱 저하된다. 또 신경생리학적으로 대뇌피질의 전두엽이 다른 부위보다도 노화에 더 취약하기 때문에 치매와 상관이 없더라도 누구나 연령증가에 따라서 인지기능의 쇠퇴를 경험할 수 있는데(Greenwood, 2000), 대다수 노인들이 연령증가로 우울증상을 겪으면서 삶의 질이 저하된다고 할 수 있다(Sinn 등, 2012). 설상가상으로 그 우울증상은 심혈관이나 뇌혈관 질환을 비롯한 여러 가지 질환의 이환율을 높일 뿐만 아니라 노화를 촉진시키는 역할도 한다(Wolkowitz, Epel, Reus, & Mellon, 2010).

그렇다면 기존의 연구 결과들을 토대로 과연 한 개인의 건강 상태나 성공적 노화를 평가할 수 있는 객관적인 방법은 없는가? 성공적 노화 여부를 평가하기 위해서는 다양한 영역의 상태를 측정하는 도구가 필요하다. 그렇지만 노인의 건강에 관련해서 지금까지 실시되었던 연구를 살펴보면, 주로 자기보고식 주관적 평가도구가 이용되고 있었다. 이는 측정도구의 타당성이나 신뢰성의 문제를 지니고 있을 가능성이 높다. 다행히 최근에는 정보통신기술의 발전에 따라 디지털화된 신경인지검사들이 개발되고 있으며, 이러한 디지털화된 검사 방법은 자극 제시가 일정하게 표준화되어 있다(Makizako 등, 2013). 또한 검사태도나 주변 환경에 의한 영향을 최소화할 수 있고, 반응시간의 정확한 측정, 다양한 반응양상에 대한 일괄적인 기록, 실험순서에 대한 자동화 등 여러 가지 장점을 지니고 있다. 이는 일정한 시간마다 검사에 필요한 자극을 발생시킬 수 있으며, 이에 대한 반응이 정확하게 기록되므로 전문가의 분석 시간과 비용 절감이라는 장점을 지닌다(류완석·김형건·정성택, 2010).

근래 노화에 의한 신체적 건강상태 및 인지기능이나 정신적 건강상태를 측정하는 심리학적 도구 또는 이를 디지털화시킨 신경인지검사들이 개발·활용되어지고 있다. 그러나 두뇌의 기능과 활성상태를 직접적으로 파악할 수 있는 신경생리학적인 평가방법인 뇌파검사(EEG)와 스트레스에 대한 인체의 반응을 파악할 수 있는 심박변이도(HRV)를 통합하여 디지털화 및 표준화시킨 상태의 평가도구는 아직까지 찾아볼 수 없다. 인지기능 쇠퇴로

인하여 노인 개인의 삶의 질 저하는 물론 그 가족이나 사회에 미치는 부담을 사전에 조금이라도 감소시키기 위해서는 인지기능 쇠퇴가능성을 조기에 발견할 수 있는 간편하고, 접근성이 뛰어난 인지기능 측정방법의 개발이 필요하다. EEG를 이용한 측정도구는 노인의 두뇌활동 상태를 객관적이고, 과학적으로 평가하고 관리할 수 있다는 장점이 있으며, HRV 검사는 내·외적인 환경요인이나 항상성 조절 기제를 추적·평가하여 신체의 스트레스 정도를 관리할 수 있는 장점이 있다. 만약 자기보고식 주관적 평가척도를 포함한 EEG 및 HRV를 통합한 표준화되고 디지털화된 평가도구가 개발된다면, 기존의 단편적 평가의 한계를 넘어 노인들의 두뇌상태와 자율신경계의 활동을 과학적으로 평가하고, 신체 및 심리적인 특성까지 통합적으로 파악할 수 있게 된다.

IV. 맺음말

향후 노인의 건강과 관련된 연구는 노인의 건강에 관련된 척도의 타당성과 신뢰성 문제를 보완함과 동시에 성공적인 노화를 위하여 신체적, 인지적, 정신적, 사회적, 및 영적 영역 등을 통합적으로 평가할 수 있는 시스템을 개발하고 활용방안을 마련하는 일이다. 이를 토대로 노인의 건강문제를 조기에 평가할 수 있고 또 그 결과에 따라 위험집단은 전문적인 의료시스템으로의 연계를 신속하게 해줄 수 있다. 역시 경계성 집단 및 양호집단에 대해서는 노인복지와 관련된 기관들에서 실시하는

노인건강 프로그램을 통하여 위험집단으로 진입하는 속도를 늦추어줄 수 있다. 이와 같은 일은 국가의 재정이나 의료복지의 전략적인 차원에서나 노인의 삶의 질 향상 차원에서나 매우 중요하다. 따라서 노인들의 신체적, 정서적, 및 인지적 기능의 변화를 추적·관리하면서 기능 감퇴가 조금이라도 더 느리게 나타나도록 해줄 수 있는 간편하고 디지털화된 주관적 및 객관적 평가척도를 통합한 노인건강 평가시스템에 대한 연구의 활성화가 요구된다.

참고문헌

- 강선경·정성태 (2011). 실버세대를 위한 기능성 게임의 기술 동향. **한국컴퓨터정보학회지**, 19(1), 23-29.
- 강해자 (2012). 노인의 노화불안이 성공적 노화에 미치는 영향에 관한 연구: 독거노인과 비독거노인 비교를 중심으로. **노인복지연구**, 57, 191-220.
- 고유상·최진영·강찬구 (2012). **헬스케어 3.0: '건강수명' 시대의 도래**. (2012. 8. 삼성경제연구소 발간 SERI 연구보고서)
- 권정훈·김철승·엄광문 (2006). **심박변이도의 운동부하 의존성**. 한국정밀공학회 2006년도 춘계학술대회 논문집 (pp. 641-642).
- 김상윤 (2003). 경도인지장애의 임상소견. **대한치매학회지**, 2(2), 96-100.
- 김우택·김은정·용미현·오혜원 (2010). 국내 노인의 인지건강관리 중재에 관한 체계적 분석: 작업치료 서비스 형태에 대한 제언. **한국작업치료 고령친화산업정책학회지**, 2(2), 31-40.
- 류완석·김형건·정성택 (2010). 인지기능의 정량적 평가를 위한 측정 모델 소프트웨어 개발 및 실험적 검증 연구. **의학물리**, 21(1), 42-51.
- 임경춘·이윤정·안준희 (2009). 노인들의 건강문제와 컴퓨터 게임 요구도의 상관성 분석. **한국콘텐츠학회논문지**, 9(11), 475-486.
- 정미경·이규미 (2010). 노인의 스트레스, 우울, 낙관주의 및 적응유연성의 경로분석 이용. **한국노년학**, 30(2), 629-642.
- 통계청 (2015). **2015 고령자 통계**. (통계청 사회통계기획과 2015. 09. 24. 보도자료.)
- Beats, B., Sahakian, B., & Levy, R. (1996). Cognitive performance in tests sensitive to frontal lobe dysfunction in the elderly depressed. *Psychological Medicine*, 26(3), 591- 603.
- Braverman, I., Keh, A., & Goldminz, D. (1990). Correlation of laser Doppler wave patterns with underlying microvascular anatomy. *Journal of Investigative Dermatology*, 95(3), 283-286.
- Flicker, C., Ferris, S., & Reisberg, B. (1991). Mild cognitive impairment in the elderly predictors of dementia. *Neurology*, 41(7), 1006-1006.
- Greenwood, P. (2000). The frontal aging hypothesis evaluated. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6(6), 705-726.
- Henriques, J., & Davidson, R. (1991). Left frontal hypoactivation in depression. *Journal*

- of *Abnormal Psychology*, 100(4), 535-545.
- Makizako, H., Shimada, H., Park, H., Yoshida, D., Uemura, K., Tsutsumimoto, K., & Suzuki, T. (2013). Evaluation of multi-dimensional neurocognitive function using a tablet personal computer: Test-retest reliability and validity in community-dwelling older adults. *Geriatrics & Gerontology International*, 13(4), 860-866.
- Sinn, N., Milte, C., Street, S., Buckley, J., Coates, A., Petkov, J., & Howe, P. (2012). Effects of n-3 fatty acids, EPA v. DHA, on depressive symptoms, quality of life, memory and executive function in older adults with mild cognitive impairment: A 6-month randomised controlled trial. *British Journal of Nutrition*, 107(11), 1682-1693.
- Wolkowitz, O., Epel, E., Reus, V., & Mellon, S. (2010). Depression gets old fast: Do stress and depression accelerate cell aging? *Depression and Anxiety*, 27(4), 327-338.

원고접수일: 2016. 10. 05.

수정원고접수일: 2016. 11. 01.

원고게재승인일: 2016. 11. 16.