https://doi.org/10.15682/jkiha.2018.24.4.69

A Study on the Characteristics of Application for Therapeutic Light and Color in Dementia Care Facilities

- Focused on Qualitative and Quantitative Application Characteristics

치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성에 관한 고찰

- 정성적 및 정량적 적용 특성을 중심으로

Jee, Soo In* 지수인

Abstract

Purpose: This study has been started with the awareness that light and color are the main visual sensors of the multi-sensory stimulation environment to achieve the therapeutic environment for demented elderly. The purpose of this study therefore is for clarifying the application characteristics of therapeutic light and color for dementia care facilities. **Methods:** Internal and external literature reviews have been conducted for the investigation into a)disorders and visual system in demented elderly, b)therapeutic effects of light and color, c)heliotherapy, light therapy and color therapy to deduce the therapeutic characteristics of light and color for demented elderly, and finally into d)the application characteristics of it for dementia care facilities. **Results:** The application characteristics of the therapeutic light and color for dementia care facilities are classified into both qualitative and quantitative characteristics. Qualitative application characteristics of light represented using of daylight, using of lighting approximate to daylight, expansion of iluminance level, equality in iluminance Level, reduction of shadow, and as well as exclusion of blare. Quantitative application characteristics of it represented iluminance level, color temperature and color rendering index prescribed in international lighting standards. Qualitative application characteristics of color represented non-monochromatic color, color contrast, long wavelength of yellow-red colors, exclusion of short wavelength of blue colors and patterns, and as well as different colors for idenfication. Quantitative application characteristics of it represented kontrast(K) prescribed in DIN32975:2009 and light reflectance value(LRV) prescribed in BS8300:2009. **Implications:** To form dementia care facilities as therapeutic environment both qualitative and quantitative application characteristics of therapeutic light and color in dementia care facilities are needed.

Keywords elderly with dementia, light, color, light therapy, color therapy, dementia care facilities
주 제 어 치매노인, 빛, 색채, 일광요법, 광치료, 색채치료, 치매요양시설

1. Introduction

1.1. Background and Objective

고령화 사회는 인류사회가 최초로 직면한 중대한 도전이다. 우리나라는 전체 인구에서 차지하는 65세 이상의 인구수가 빠르게 증가함으로써 2017년에 고령 사회에 진입하게 되었으며,(Statistics Korea,2017:3) 이러한 고령화의 추세는 기대수명이 점점 높아지는 반면 젊은 층의 인구가 절벽과 같이 떨어지는 인구절벽을 통해 지속적으로 가속화되고 있다. 세계보

* Research Professor, Ph.D, Department of Interior Architecture Gachon University (sijee3190@gachon.ac.kr)

건기구인 WHO가 1994년부터 국제질병사인분류(ICD-10)에서 질병으로 규정하기 시작한 치매를 앓는 고령자는 폭발적으로 늘어가고 있어서, 2017년 우리나라 치매환자의 유병률은 9.94%에 이르고 있다.(National Institute of Dementia, 2017:14) 한편 치매노인을 위한 치료적 환경(therapeutic environment)은 시각, 청각, 후각 및 촉각 요소를 제공함으로써 감각을 자극하는 '통합감각자극환경'(multi-sensory stimulation environment)을 통한 접근이 필요한데, 특히 인간이 감지하는 정보의 87% 정도를 시각을 통해 습득하기 때문에 시각적 감각 자극과 관련된 치료환경요소로서의 빛과 색채는 매우 중요하다고 할 수 있다. 우리나라가 앞으로 초고령화 사회로의 진입을 앞두고 있는 이 시점에서 치매노인의 장애 특성, 시각 특성 및 빛·색채의 치료적 효과를 검토하고, 치료를 위한 빛·색채 특성을 치매요양시설에 적용하는 방법을 모색하는 것은 매우 시기적절하고 중요하다고 사료된다. 이러한 배경 하에 본 연구에서 치매노인의 치료를 위한 빛·색채 특성을 도출함으로써 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 밝히고자 한다.

1.2 Methods of Research

본 연구에서는 국내·외 문헌 연구를 토대로 치매노인의 장애 특성, 시각 특성 및 치매노인을 위한 빛·색채의 치료적 효과를 고찰했고, 일광요법(heliotherapy), 광치료(light therapy) 및 색채치료(color therapy)로부터 치매노인의 치료를 위한 빛·색채의 특성을 도출했으며, 이를 통해 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 정성적 및 정량적 특성 중심으로 밝히고자 했다.

2. Therapeutic Effects of Light and Color for Demented Elderly

2.1 Disorders in Demented Elderly

치매(Dementia)라는 용어는 "de(out of)+mens(mind)+ia (state of)"라는 라틴어에서 유래된 것으로 '정신이 없어진 상태'라는 의미를 갖는다.(Korean Dementia Association, 2011:351) 치매는 세계보건기구의 ICD-10분류에 의하면 뇌의 만성 또는 진행성 질환에서 생기는 증후군으로서 기억력, 사고력, 지남력, 이해력, 계산 및 학습능력과 언어 및 판단능력 등을 포함한 고도의 대뇌피질 기능의 다발성 장애로 정의된다.(WHO ICD-10, 2016:chapterⅤ F00-F03) 치매노인은 전반적인 지적 및 인지적 기능 감퇴를 나타내며, 치매의 50~60%를 차지하는 알쯔하이머형 치매는 광범위한 영역의 인지장애, 행동심리장애 및 일상생활능력 변화를 동반한다(Table 1).

2.2 Visual System in Demented Elderly

인간의 눈은 40대부터 쇠퇴해간다.(Fritz,2013:9) 고령자가 나타내는 시각의 노화과정인 노인성 축동, 노안, 백내장, 녹내장, 노인성 황반 변성, 시력저하, 공간시각저하, 시야축소 및 색채분별력 쇠퇴를 비롯해 눈부심 증가, 대비감지력 및 명암 순응력 저하의 과정이 치매노인에서도 점차적으로 진행된다.(Timiras, 2002:161-179;Noell-Waggoner,2004:14-15) 더 나아가 치매노인은 고령자보다 더 복합적인 시각장애를 나타낸다. 치매노인은 일상적인 물체, 친숙한 얼굴, 공간 위치 및 복잡한 형상에 대한 시각적 평가 장애를 비롯해 도형-바탕 지각 장애와 실제 물체를 시각적으로 인지하지 못하는 시각실인증(agnosia)을 나타낸다.(Mendez et al.,1990:439) 또한 여러 물체를 동시에 볼 수 없고 오직 한 물체만 볼 수 있는 동시실인증(simultan-agnosia), 눈으로 물체를 보면서 손으로 집는데 결함이 있는 시각실조증(optic ataxia), 눈동자의 빠른 움직임에 결함이 있는 눈운동행위상실증(ocular motor apraxia)도 나타낸다.(Mendez et al.,1990: 442) 색채분별력, 입체시력 및 대비감지력 관련 시각장애도 고령자에 비해 더 심하게 나타나며, 이때 색 장애는 대부분 청색계열에서 발생한다.(Cronin-Golomb et al.,1991:41;Cronin-Gol- omb,1995: 370;Heeg et al.,2010:10) 그 외에 정적공간대비 민감도, 시각집중력, 색감, 시공간 구축 및 시각기억에 대한 측정결과도 매우 나쁘게 나타난다.(Timiras,2002:178)

[Table 1] Disorders in Demented Elderly (Korean Dementia Association, 2011:377-378)

Cognitive Disorder		Memory Disorder, Orientation Disorder, Language Disturbance, Space-Time Perceptual Disturbance, Agnosia, Apraxia, Prefrontal Functional Disorders Causing Judgment Disorder
Behavior-Psychological Disorder	Behavior Disorder	Aggression, Wandering without Meaning, Inappropriate Sexual Behavior, Screaming, Cursing, Insomnia, Bulimia
	Psychological Disorder	Anxiety, Agitation, Apathy, Insensibility, Depression, Hallucination, Delusion
Changes in Activities of Daily Living	Changes in P-ADL[1]	Defecate, Dressing, Bathing etc.
	Changes in I-ADL[2]	Shopping, Money Management, Household, Food Preparation etc.

[1]Physical Activities of Daily Living
[2]Instrumental Activities of Daily Living

치매노인의 시각장애는 시각적 환영(visual hallucination)으로의 발전 개연성이 크다.(Holroyd et al.,1995:198;Holroyd et al.,2001:516) 치매노인의 복합적인 시각장애의 원인으로 망막, 시신경 및 시각피질을 포함한 전체 시지각 시스템의 기능 감퇴가 추정된다.(Tzekov et. al.,2014:414) 일부 시각장애는 이미 치매 초기단계에서부터 일상생활에 영향을 끼친다. 대비감지력의 감소는 치매노인의 인지 기능 및 성능과 일상생활능력(ADL: Activities of Daily Living)변화를 비롯해 치명적인 낙상사고에 영향을 미친다.(Cormack et. al. ,2000:617)

2.3 Therapeutic Effects of Light and Color for Demented Elderly

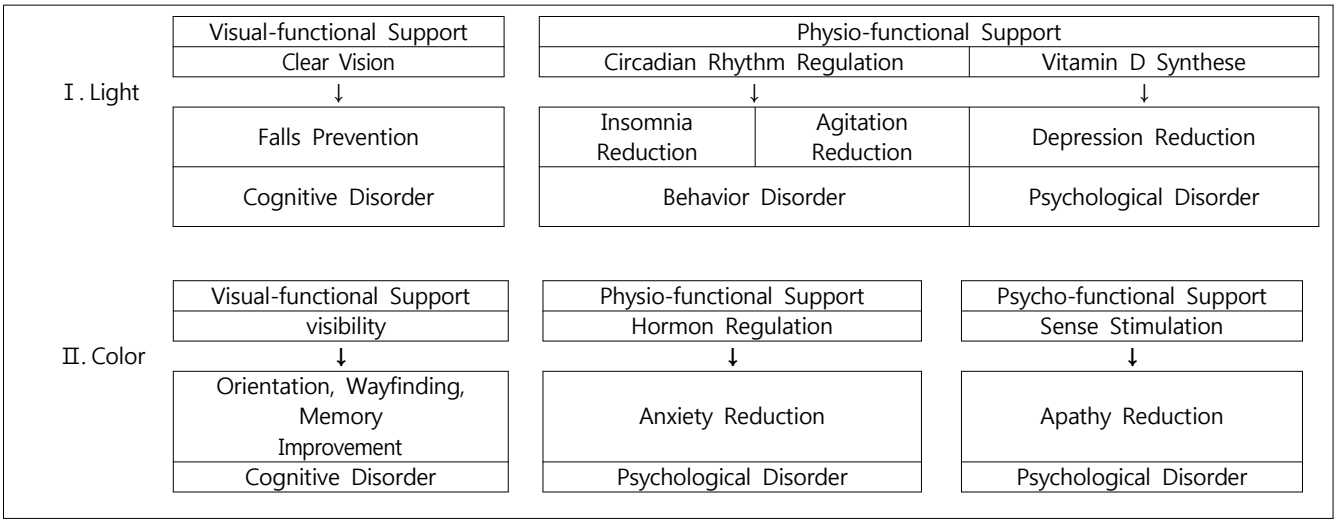
1) Therapeutic Effects of Light

빛은 주변세계를 볼 수 있도록 해주는 매개체이자(Hwang et al.,2011:2) 에너지 전달 현상이며(Moon,2011:25) 방사(放射)에너지의 일부로서(Korean National Committee of CIE et al., 2009:3), 다양한 파장의 전자파로 이루어진다. 이 중 사람이 볼 수 없는 1~380nm 범위의 단파장과 760~1000nm 범위의 장파장은 각각 자외선 및 적외선이 되며, 380~760nm 길이의 전자파만이 눈에 의해 감지되는 가시광선이 된다. 가시광선은 단파장인 380nm 범위의 보라색-청색-녹색에서부터 중파장인 녹색-황색, 그리고 장파장인 760nm범위의 황색-적색의 범위이다. 태양광의 백색빛은 모든 가시광선, 즉 모든 색을 포함한다. 눈의 시각기능은 망막에 있는 약한 빛과 명암에 반응하는 시지각 세포인 간상체(rod cell)를 통해 망막의 전달된 정보가 시신경을 통해 뇌로 가는 경로를 거쳐 완성된다.(Vaughan et al.,1999 :194)

빛은 치매노인을 위한 치료적 환경에서 가장 중요한 영향요소 중 하나로 주목된다.(Winchip,1990:44;Day et al.,2000:408; Dewing,2009:34;Lee,2010:382;Kelly et al.,2011:152; Marquardt et al.,2014:137;Hadjri et al.,2015:91) 빛은 인간의 시각적, 생리적 및 정서적 효과를 충족시킨다.(Schneider-Grauvogel et al., 2009:25;Wojtysiak et al.,2010:18-19; Holfeld,2013:46) 현재 논의되는 치매노인을 위한 빛의 치료적 효과는 치매노인의 시각적 및 생리학적 기능 지원의 효과에 집중되며,(Jee,2016:6) 이 중 생리학적 기능 지원의 치료적 효과는 일주기리듬 조절 및 비타민D 합성의 기능 지원으로 더 세분화된다(Figure 1-Ⅰ). 시지각 기관인 눈을 통해 유입되는 빛 에너지의 25% 정도는 시지각 과정, 나머지 75%는 생리학적 과정과 결부된다고 보고된다.(Holfeld,2013: 44) 빛의 시각적 효과는 명시성을 통해 치매노인에서 발생하는 낙상사고 관련 인지장애를 완화시킨다. 또한 빛의 생리학적 효과는 일주기리듬 조절을 통해 치매노인의 수면장애 및 격앙행동 관련 행동장애를 완화시키며, 비타민D 합성 지원을 통해 치매노인의 우울증 관련 심리장애를 완화시킨다.

2) Therapeutic Effects of Color

또 다른 시각 매개체인 색은 빛에 의해 발생하기에 눈에 보이는 빛이자 파장이 380nm~780nm인 가시광선의 일부분이다. (Moon,2011:25) 사물의 색은 물체마다 갖고 있는 자신의 분자구조가 필요하지 않은 색광을 반사함으로써 반사하는 색으로 발현한다. 즉 우리 눈에 보이는 물체의 색은 실제로는 반사된 파장들이자 빛의 반사광이다. 빨간 튤립꽃은 태양광 중 빨강만 반사함으로써 빨강으로 보인다.(Suenaga,1998:170) 눈의 망막에는 색감각에 대응하는 세 개의 추상체(cone cell)가 분포하며, 이들은 각각 장파장을 감지하는 빨강 감지 세포, 중파장을 감지하는 초록 감지 세포, 그리고 단파장을 감지하는 파랑 감지 세포이다. 추상체를 통한 색정보는 신경도로를



[Figure 1] Therapeutic Effects of Light and Color for Demented Elderly

거쳐 뇌로 전달되며, 이 색자극이 뇌에서 색채느낌을 생산해 물체의 색을 알게 한다.(Mueller-Mees,2000:28-32)

색은 시각적, 생리적 및 심리적 효과를 충족시키며, (Schnei- der-Grauvogel et al.,2009:73-75) 특히 색은 강한 자극과 기억 효과를 오래 지속시키는 특성으로 인해 치매노인을 위한 치료적 환경의 또 다른 주요 영향요소로 강조된다. 현재 논의되는 치매노인을 위한 색채의 치료적 효과는 시각적, 생리학적 및 심리적 기능 지원의 효과에 집중된다.(Figure 1-Ⅱ) 색의 시각적 효과는 색의 시인성을 통해 치매노인의 공간 지남력(orienta- tion) 및 길찾기(wayfinding)를 지원하며, 기억력 관련 인지장애를 완화시킨다. 색의 생리학적 효과는 호르몬 조절 작용을 통해 특정색이 맥박, 심장박동 및 신진대사 등의 생리학적으로 측정이 가능한 흥분이나 안정상태를 자극함으로써(Meer- wein et. al,,2007:20;Schneider-Grauvogel et al.,2009:75) 색자극의 결핍에 노출된 치매노인의 불안감(Anxiety) 관련 심리장애를 완화시킨다. 또한 색은 청각, 촉각, 후각, 미각, 시각 및 온도감과 관련된 감각자극에 작용을 해(Holfeld,2013:28) 색에 대한 기억, 냄새, 감정을 연동시켜 인간에게서 두려움, 흥분 또는 즐거움을 이끌어낸다.(Schneider-Grauvogel et al.,2009:75) 결과적으로 색의 심리적 효과는 이 같은 감각자극의 작용을 통해 치매노인의 무감각 및 무감동(Apathy) 관련 심리장애를 감소시킨다.

3. Therapeutic Light and Color for Demented Elderly

앞서 논의한 치매노인의 장애특성, 시각특성 및 빛·색채의 치료적 효과를 기초로, 치매노인의 치료를 위한 빛·색채 특성을 일광요법(heliotherapy) 및 광치료(light therapy)로부터의 치료를 위한 빛과 색채치료(color therapy)로부터의 치료를 위한 색채로 구분해 논의한다.

3.1 Therapeutic Light from Heliotherapy

1) Heliotherapy for Demented Elderly

치매노인의 치료를 위한 빛은 일광요법 및 광치료에 사용되는 빛 특성과 관련된다. 우선, 치매노인의 치료를 위한 빛은 일광요법(Heliotherapy)과 일광요법에서 활용되는 자연광과 관련된다. 자연광은 일 년 및 하루의 주기에 따라 다양한 폭으로 변하는 조도 및 색온도의 역동성이란 광물리학적 특성을 띈다. 즉 자연광의 조도는 계절, 기상조건 및 물리적 환경에 따른 변화의 폭이 무척 다양해, 햇살이 좋은 여름에는 10000lux, 흐린 겨울에는 3000lx에 이르지만, 실내 창가에서는 2000lux, 창가에서 멀어진 일반적인 실내에서는 50lux 정도만이 유지된다.(Schnei- der-Grauvogel et al.,2009:32) 또한 자연광의 색온도도 하루의 변화가 심해, 아침 일출시 태양광은 색온도 2000K 정도의 적색 빛에서 시작하지만, 점차적으로 색온도가 상승하면서 주황 및 노랑의 빛을 거쳐 정오에는 색온도 5500K 정도의 백색 빛으로 변한다.(Oh,2014:14)

일광요법은 고대의 아시리아, 바빌로니아, 이집트, 그리스 및 로마 등으로부터 행해지며,(Birren,1978:150) 당시 햇빛의 치료효과를 보기 위한 방편으로 병든 사람을 햇볕아래 눕히는 시술을 시행한다.(Mueller-Mees,2000:84). 근대에 이르러 일광요법의 중요성은 1903년 Niels Finsen의 결핵치료법을 통해 재발견되며, 근대일광요법에서 햇빛은 결핵의 치료요소로 간주된다. 이후 자연광이 신체의 일주기리듬(circadian rhythm)을 관장하는 생체시계로써 발견됨에 따라 일광요법은 치매노인의 수면장애, 격앙행동 및 우울증에 대한 치료요소로 주목된다. 자연광의 백색 빛은 일주기리듬 조절에 가장 효과적이라서 최대량의 자연광을 적극적으로 지원해 주는 것이 일주기리듬 지원 차원에서의 빛의 생리학적 치료적 효과를 극대화하는데 유리하다는 것이 학계의 공통적인 의견이다.(Noell-Waggoner et al.,2011:30; Goodman et al.,2010:3)

(1) Heliotherapy for Sleep Disorder

이 같은 일광요법은 혈액 내 분비되는 멜라토닌 호르몬을 자극해 일주기리듬을 조절해줌으로써 치매노인의 수면장애를 완화시킨다. 멜라토닌은 저녁에 어두워지면서부터 그 분비량이 점차 증가해 새벽 2시경에 절정에 이르며, 이후 새벽까지 점차 감소한다.(Cha,2013:122) 요양시설에 거주하는 치매노인의 일상생활은 주로 실내에서 이루어지기 때문에 햇빛에 노출될 기회가 적으므로 일광요법은 실외로의 접근과 실외활동을 늘려가면서 시행된다. 실외 원예와 같은 외부활동 시간 동안 자연광에 직접 노출될 때 치매노인의 최대 수면시간이 늘어나고 격앙행동이 개선된 것으로 보고된다.(Connell,2008:196) 인지장애가 있는 고령자의 수면 효과에서도 일광요법을 통해 주간수면시간 및 각성횟수가 유의하게 감소하고, 야간수면시간은 유의하게 증가하며, 문제행동에서의 효과도 보고된다(Park,2015:37)

(2) Heliotherapy for Depression

또한 일광요법은 비타민 D 합성을 지원함으로써 치매노인의 우울증을 완화시킨다. 햇빛 부족으로 비타민 D가 결핍될 때 대표적인 정서·심리장애인 우울증이 발생하며, 특히 겨울철의 흐린 날에는 계절성 동절기 우울증(SAD)이 유발된다. 치매노인은 우울증이 동반되기 쉽다.(Hersen et al.,1998:231; Nordhus et al,1998:421) 알쯔하이머형 치매는 약 50%에서 우울증을 겪는 것으로 나타난다.(Kim,2004:18) 치매노인은 불안감, 초조감, 정신증, 수면장애를 비롯해 우울증에서 비슷한

연령층에 비해 3-4배의 빈도를 보인다.(Lyketsos et al,2002:244) 또한 비타민D는 체내에서 생산되는 뼈 재생에도 중요한 역할을 해(Marshall, 2011:156) 비타민D 결핍은 치매노인의 낙상사고를 유발한다. 따라서 일광요법은 뼈의 재생을 돕고 튼튼함을 유지시켜줌으로써 골다공증과 그로 인한 근육 약화 및 낙상사고를 방지한다. 옥외에서 하루 15분정도 얼굴과 손 및 팔 아래 부위를 자연광에 노출시킬 때 비타민D 결핍이 감소하고 고관절 골절의 위험성이을 낮아진 것으로 보고된다.(Sato et al.,2003:342)

3.2 Therapeutic Light from Light Therapy

1) Light Therapy for Demented Elderly

치매노인의 치료를 위한 빛은 광치료(light therapy)와 광치료에 사용되는 자연광에 근사한 특성의 인공조명과 관련된다. 광치료는 인공조명을 이용해 빛의 생리학적 치료적 효과를 얻을 수 있는 치유법으로서 치매노인을 특수한 파장의 인공적 빛에 하루 특정 시간대에 정해진 시간량 만큼 노출시켜 수면장애와 우울증 및 계절성 우울증에서 치료적 효과를 제공한다. 인공조명은 원래의 광물리적 특성 상 조도가 불변하고 일정할 뿐만 아니라 색온도도 스펙트럼 상에서 매우 제한되므로 인공조명을 자연광의 광물리적 특성에 근사한 방식으로 구성함으로써 빛의 치료적 효과를 최적화한다.

(1) Light Therapy Using Light Boxes

광치료를 치매노인의 수면장애, 격앙행동 및 우울증에 대한 중재치료방법으로 적용한 연구는 1980년대 이후 시도되며,(Ca- mbell et al.,1988;Okawa et al.,1990) 국내에서는 1990년대 이후 시작된다.(Kim,1999) 광치료에 동원되는 빛 지원 장치는 크게 이동식의 소규모 빛 상자(Light Box) 유형과 고정식의 광천장(Luminous Ceiling) 유형으로 구분된다. 빛 상자 유형은 다시 광원특성에 따라 '고광도 빛 상자'(Bright Light Box), '저광도 DDS (low intensity dawn dusk simulation) 빛 상자', 그리고 'LED를 이용한 빛 상자'의 세 가지 유형으로 세분화된다. 고광도로 진행된 고광도 빛 상자를 이용한 광치료는 치매노인의 수면장애에 긍정적 효과를 끼쳐 치매노인을 1500-2000lx의 조도에 저녁 최소 2시간을 노출시킨 결과, 수면 및 기상 활동이 좋아진 반면 야간활동이 줄어든다.(Satlin et al.,1992:1028-1029) 또한 6000-8000lx의 조도에 오전 2시간을 노출시킨 결과, 수면효율성이 상승하고 잠들기까지의 시간과 수면 중 깨어있는 시간이 감소한다.(Fetveit et al.,2003:520-521) 저광도로 진행된 DDS 방법에서 침대 후면에 저녁 및 새벽의 미광과 유사한 0.001-200lx의 할로겐 조명을 설치한 결과, 수면시간이 길어지고 수면의 질이 개선된다.(Gasio,2003:210-215) 또한 30lux를 저녁 2시간 동안 노출시킨 LED를 이용한 방법에서도 치매노인의 수면시간이 확대된다.(Figueiro,2008:153)

(2) Light Therapy Using Luminous Ceiling

최근까지 치매노인을 대상으로 소규모의 고광도 빛 상자를 이용한 광치료가 가장 많이 시행되고 있으나(Kreutzner et al.,2 010:36) 주의력과 집중력이 부족한 치매노인이 자연스럽게 빛에 노출될 수 있는 시설이나 장치들이 필요하다는 인식하에 유럽의 일부 치매요양시설에서는 고정식의 고광도의 광천장을 설치하고 있는 실정이다. 광천장은 실용성과 윤리성을 이유로 인지도가 빠르게 상승하고 있다.(Van Hoof et al.,2012:12) 광천장은 전반조명을 이용한 방법이라서 이를 활용한 광치료는 Am- bient Bright Light Therapy로 통용된다. 광천장은 공용거실 및 식당의 천장에 매입되어 설치되며, 치매노인에게 2000-4000lux의 조도를 장시간에 걸쳐 지원한다.(Table 3-표)

3.3 Therapeutic Color from Color Therapy

치매노인의 치료를 위한 색채는 색채치료(color therapy) 및 색채치료에서 사용되는 색채특성과 관련된다. 색채치료는 색의 성질과 에너지를 심리치료와 의학에 활용한 치유법으로서(Kim,2009:52) 색을 고유한 파장과 진동수를 갖는 에너지의 한 형태로 인식한다. 색채치료는 미술심리치료, 대체의학 및 임상의학의 영역에서 다루어지고 있다. 선사시대 이래 오랫동안 치료의 한 방법으로 사용되어 온 색채치료의 기원은 고대의 이집트, 그리스, 로마, 페르시아, 중국 등으로 거슬러 올라간다.(Su- enaga,1998:142;Birren,1978:140) 고대 그리스의 Pythagoras는 색을 사용한 치료법을 만들어내고, 고대 로마의 Aulus Corn- elius Celsus는 색이 붙은 반창고를 치료를 위해 사용한다.(Jang et al.,2012:97) 현대 색채치료의 응용범위는 만다라, 색채심상법, 색채호흡 등의 색채명상, 음식치료, 목욕치료, 색 투영법(colour mirrors), 플라워 요법(bach therapy), 보석요법, 색채지압요법, 색안경요법, 루셔 컬러 진단법(Luscher diagnostic test), 색채진단 차트(color diagnostic chart), 미술치료, 유색광 요법 및 색환경 요법 등으로 매우 광범위하다. 이 중 치매노인을 위한 색채치료는 미술치료, 유색광 요법 및 색환경 요법으로 축약된다.

1) Group Art Therapy for Demented Elderly

우선, 치매노인에 대한 미술치료는 집단미술치료와, 그리고 그 세부분야인 회상요법을 통한 집단미술치료 및 색을 활용한 집단미술치료를 중심으로 이루어진다. 치매노인에 대한 사회환경적 치료로 주목받는 미술치료(art therapy)는 미술을 통해 감정과 내면세계를 표현하고 감정의 이완과 스트레스를 완화시키는 치유법이다.(Ahn et al.,2013:78) 치매노인에 대한

집단미술치료는 치매노인의 행동과 정서에 긍정적인 영향을 주며,(Kim et al.,2003:163) 치매노인의 인지기능을 향상시키고 우울증을 감소시키는데 효과가 있다(Song et al.,2012:23;Lee et al.,2018: 243) 또한 치매노인의 시각적 자기표현, 언어적 자기표현 및 그림카드를 이용한 사물기억력 향상에도 기여한 것으로 보고된다.(Jung et. al.,2011:1)

(1) Group Art Therapy Using Reminiscence Method

회상요법을 활용한 집단미술치료는 미술작업의 주제를 통해 과거의 경험, 사건, 감정 등을 기억하게 하는 미술치료이다. 회상(reminiscence)은 과거에 대한 다양한 측면의 정신과정으로 인지과정, 정서과정 및 언어과정을 통해 과거의 경험을 말한다(Kim et al.,2012:1293) 이 유형의 집단미술치료를 통해 치매노인의 인지기능의 하위영역 중 지남력, 기억회상, 주의집중 및 언어기능의 향상에 효과가 있으며, 우울의 하위영역 중 흥미상실, 불행감, 초조감, 사회적 철수경향 및 의욕부진의 감소에도 효과가 있는 것으로 보고된다.(Kim et al.,2012:1289)

(2) Group Art Therapy with Color Experience

색을 활용한 집단미술치료는 특히 기억 및 감정과 깊이 연관돼 그 것을 되돌리는 강력한 작용을 하는 것으로 주장되는(Suenaga,1998:222) 색을 활용한 미술치료이다. 즉 색으로 기억되는 치매노인의 개인의 경험과 삶을 다양한 색을 통해 발견할 수 있다. 색채경험을 통한 집단미술치료를 통해 치매노인의 인지 및 정서에 긍정적 영향을 끼쳐 인지기능 관련 그림카드 맞추기가 증가하고, 정서기능 관련 기쁨, 안정, 관심 등의 긍정정서가 증가하는 반면, 분노, 우울, 불안 등의 부정정서가 감소하며, 난색 사용과 명도 및 채도가 증가한 것으로 보고된다.(Kim et. al.,2010:1447)

2) Chromotherapy for Demented Elderly

유색광 요법(chromotherapy)은 색채 스펙트럼을 이용해 색 에너지를 생체에 조사하는 치유법으로 돌과 보석 등의 광물이 갖는 효능을 이용한 민속요법이 그 기원이다. 고대 이집트, 중국 및 잉카에서 투명한 보석이 내뿜는 색 파장이 인간의 기혈을 자극한다고 생각한 것으로부터 유래하며,(Kim,2016:23) 고대 의학에서는 보석을 통과한 빛을 병든 부위에 쪼이고 유색보석을 경락과 같은 특별한 점 위에 놓는 시술을 행한다.(Mueller- Mees,2000:84) 19세기부터 과학적 방법론으로서 접근한 색채필터를 통한 유색광요법이 확산된다. Seth Pancoast는 신경증을 치료하기 위해 햇빛을 붉은색 및 파란색의 유리에 통과시키며,(Birren,1978:146) Edwin Babbitt는 빛 방사기와 교체 가능한 유색의 유리필터 실험을 통해 보라색광은 신경과민을 가라앉히고 청색광은 혈관계를 진정시킨다는 점을 주장한다. Din- shah Ghadiali는 여러 가지 유색필터에 빛을 통과시켜 시술하는 spectro-chrome therapy의 치료법을 확립한다.(Suenaga, 1998:175)

이후 현대색광요법에서 빨강색을 중심으로 한 따뜻한 계열의 색이 혈압, 맥박 및 호흡속도 등을 높이며, 청색 등의 차가운 계열이 반대로 생리기능을 진정시키는 효과를 확립한다.(Suenaga,1998:178) 이는 Sergey Kravkov가 빨강이 자율신경계의 교감신경, 그리고 파랑이 부교감신경을 자극하는 것을 입증한(Suenaga,1998:178)결과로 사료된다. 즉 파랑은 부교감신경을 활성화시켜 아드레날린의 방출을 줄이고 혈압, 호흡, 맥박 및 눈 깜박거림을 느리게 하고 긴장을 이완시키는 효과가 있어서 신경성 장애 및 심장장애에 도움을 준다.(Mueller- Mees,2000:125) 적색광 및 청색광이 신체의 혈압, 맥박, 체온에 일정한 영향을 미친다는 연구(Kim, et al.,2007:81)를 넘어서 색광 자극에서의 뇌파를 측정한 연구에서도 적색광, 주황색광 및 남색광은 각성의 효과를, 노란색광, 초록색광, 청색광 및 보라색광은 시각적 부분에서의 이완의 효과를 낸 것으로 보고된다.(Lee et al.,2012:779) 독일 Wolfratshausen의 AWO 노인요양시설에서 10주에 걸친 색광자극의 임상실험이 이루어진다. 침실공간에서 치매노인에게 매주 이틀 5-20분 동안 색광기구로 해당 색광을 쪼여 신체로 유입시킨 결과, 적색광, 주황색광 및 노랑색광은 피로감, 우울감, 무기력감, 정서적 장애, 그리고 청색광 및 보라색광은 심리적 또는 신체적 불안감에 효과적이란 결과를 얻는다.(Kaeufer,2008:1116-1117)

3) Color Environment Therapy for Demented Elderly

또한 치매노인의 치료를 위한 색채는 색환경 요법과 색환경 요법에서 이용되는 색환경과도 관련된다. 색환경을 이용한 색채치료는 이미 고대부터 성행되며, 당시 색을 칠한 실내 공간을 일종의 치료목적으로 사용한다. 고대 이집트 사원 구역에 있는 성소의 남향 방들을 유색으로 꾸며 성스러운 행위와 관련된 색채치료를 실행하며,(Mueller-Mees,2000:83) 병든 사람을 색이 칠해진 텐트 속에 눕혀 색채치료를 한 기록도 있다.(Mueller -Mees,2000:84) 근대에 이르러 색환경 요법은 특정한 색으로 칠해진 실내공간이 주는 신체적 및 심리적 안정효과에 주목한다. Theo Gimbel는 파랑색으로 칠한 실내공간에서 느끼는 안정적 효과를, 그리고 괴테는 자신이 생활하는 방의 초록색 벽지에 대해 느끼는 눈과 심신의 안정감을 언급한다.(Suenaga,1998:14 2) Ponza는 몇 개의 방을 빨간색 및 파란색으로 칠한 벽과 가구들로 꾸며 그 안에서 거주자의 정서적 반응을 연구한다.(Birren,1978:66) 이후 현대의 색환경 요법에서는 특정 색의 실내공간이 인체에 끼치는 영향을 혈압 및 맥박을 중심으로 파악한다. Louis Cheskin은 네 개의 작은 방을 적색, 녹색, 청색 및 황색으로 칠한 후 피실험자를 각각

의 방에서 일정기간 생활하게 한 후 혈압과 맥박을 측정한다.(Kim,2009:20) 독일 Hamburg의 Max Herz-Haus 노인요양시설에서 색환경 연구가 이루어져, 격앙행동에는 청색계열의 색환경, 우울증에는 난색계열의 색환경이 효과가 있는 것으로 보고된다.(Baulinks,2010 ,1386)

위를 종합하면 치매노인의 치료를 위한 빛·색채 특성은 일광요법(heliotherapy) 및 광치료(light therapy)로부터의 치료를 위한 빛과, 색채치료(color therapy)로부터의 치료를 위한 색채로 구분되며, 이를 통해 치매노인의 치료를 위한 빛·색채의 특성은 일광요법으로부터의 자연광 이용, 광치료로부터의 자연광에 광물리학적으로 근사한 특성의 인공조명 이용, 색을 활용한 미술치료로부터의 다양한 색 이용, 유색광 요법으로부터의 유색광 이용 및 색환경 요법으로부터의 색환경 이용의 다섯 가지 특성이 도출된다.

4. Application Characteristicts of therapeutic Light and Color for Dementia Care Facilities

4.1 Application Characteristicts of Light

앞 서 도출한 치매노인의 치료를 위한 빛·색채의 특성을 토대로 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 각각 빛과 색채의 정성적 및 정량적 적용 특성으로 구분해 논의한다.

1) Qualitative Application Characteristicts of Light

먼저 빛의 시설적 적용 특성을 정성적 및 정량적 적용 특성으로서 논의한다. 치매요양시설에서의 시설적 적용과 관련된 빛의 정성적 적용 특성은 선행연구의 분석 결과 자연광 이용, 자연광에 근사한 인공조명의 이용, 조도 확충, 조도 균일성 확보, 그림자 감소 및 눈부심 방지의 특성으로 나타난다 (Table 2).

(1) Use of Maximal Daylight

자연광 이용은 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛을 적용하기 위한 가장 기본적 특성이 된다. 치매요양시설의 치료적 환경에서 특히 수면장애 관련 일주기리듬 조절과 우울증 관련 비타민D 합성 지원의 빛의 생리적 기능지원과 관련해 자연광 이용을 우선시해야하므로(Torrington,2007:86) 본 연구에서는 자연광 이용을 주도적 적용, 인공조명 이용을 보조적 적용으로 주장하려 한다. 자연광이 치매노인의 주간활동에 충분히 이용되기 위해 일광요법이 이루어지는 중정 및 테라스와 같은 옥외공간을 구성하며, 실내에서는 충분한 자연광을 실내로 유입시키는 전면유리창, 천창, 아트리움, 베이윈도우(bay-window) 및 일광조절장치를 구성한다.(Table 3-Ⅰ) 난방설비가 설치된 온실은 동절기의 옥외공간을 대신하는 매우 효과적인 적용방법이다.

(2) Use of Lighting Approximate to Daylight

광치료의 한 유형인 고정식의 광천장(Luminous Ceiling)을 활용해 자연광에 근사한 특성의 인공조명을 이용하는 특성은 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛을 적용하기 위한 보조적 특성이 된다. 광천장은 원래의 광물리적 특성 상 조도가 일정하고 색온도도 매우 제한되는 인공조명의 한계를 일부 극복함으로써 하루 주기 및 시간대에 따른 부분적 변화를 허용한다. 광천장의 선행연구들에서 오전 7시부터 4시간 동안 3주에 걸쳐 2000-3000lux를 쬐여 여성 치매노인의 우울증을 완화시킨 결과(Hickman et al.,2007:1817)를 비롯해, 오전 9시부터 9시간 동안 3.5년에 걸쳐 1000lux를 쬐여 수면장애, 격앙행동 및 우울증을 완화시킨 결과(Riemersma-van der Lek et al.,2008: 2642)가 보고된다.

[Table 2] Quantitative Application Characteristics of Light for Dementia Care Facilities

	Brawley (2006)	Torrington et al. (2007)	Brawley (2008)	FiT Licht (2009)	Shikder (2012)	dsdc (2013a)	dsdc (2013b)	Holfeld (2013)	Fedderson (2014)
	Demented Elderly	Demented Elderly	Elderly	Elderly	Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly
Use of Daylight	○	○	○	○	-	○	○	○	○
Use of Lighting Approximate to Daylight	-	-	-	○	-	-	-	○	○
Expansion of Illuminance Level	○	-	○	○	-	○	○	○	○
Equality in Illuminance Level	○	○	-	○	○	○	○	-	○
Reduction of Shadow	○	-	-	○	-	-	-	○	-
Exclusion of Glare	○	○	○	○	○	○	○	○	○

이 광천장의 선행연구들을 토대로 실제 유럽의 치매요양시설에 설치된 광천장은 공용거실 및 식당의 천장에서 90×90cm 기본 모듈이 가로 5열 및 세로 2열로 이루어진 넓은 면적의 전반조명이다.(Table 3-Ⅱ:E13). 적용된 광천장의 조도는 주간시간 대 기준으로 2000~4000lx에 이르며, 특히 치매노인의 생리학적 기능 지원에 중요한 자연광의 청색 빛을

[Table 3] Use of Daylight and Use of Lighting Approximate to Daylight for Dementia Care Facilities

Ⅰ. Use of Daylight

Large Windows				Shading Device		Skylight		Atrium/Bay window		Courtyard		Terrace	
E1		E2		E1		E2		E2		E4		E1	
E3		E4		E4		E3		E2		E5		E3	
E5		E6		E3		E4		E3		E7		E5	
E7		E8		-		E7		E9		E9		E6	
E9		E10		-		E10		-		E10		E7	
E11		-		-		E11		-		E11			-

Ⅱ. Use of Lighting Approximate to Daylight : Luminous Ceiling

E12		fluorescent light 2000lx 3000K, 6500K	·Illuminance Level and Color Temperature are programmed. ·Regulation with Ipad	
E13		fluorescent light 2200lx 3000K, 6500K, 8000K	·Illuminance Level and Color Temperature are programmed. ·Regulation with touch panel ·300lx-2200lx-300lx(morning,evening) ·3000K-8000K-3000K(afternoon)	
E14		fluorescent light max. 4000lux -	·Regulation of Illuminance Level and Color Temperature with dimmer	

Ⅲ. Overview of Dementia Care Facilities

Care Facilities		City	Country	Year	Care Facilities		City	Country	Year
E1	Haus Heideweg	Magdeburg	Germany	2004	E8	AltenpflegeheimHeiterblick	Leipzig	Germany	2003
E2	Residence for Seniors	Wallersee	Austria	2001	E9	SeniorenzentrumGustav-Werner-Stift	Ravensburg	Germany	2004
E3	Center for Seniors	Steinfeld	Austria	2005	E10	Reha-Zentrum Isarwinkel	Bad Toelz	Germany	2005
E4	Demenzstation ZfP	Bad Schlussenried	Germany	2003	E11	Danuvius Haus	Ingolstadt	Germany	2004
E5	Demenzstation ZfP	Ravensburg	Germany	2004	E12	FF Pflegeheim	Huefingen	Germany	2007
E6	Krankenheim Sonnweid	Wetzikon	Swiss	2001	E13	St.Katharina	Vienna	Austria	2007
E7	Gradmann Haus	Stuttgart	Germany	2001	E14	Haus im Park	Bremerhaven	Germany	2005

반영한 색온도는 주간시간 대 기준으로 3000~8000K의 범위인 것으로 나타난다.(Table 3-Ⅱ) 광천장의 조도 및 색온도 변화를 살펴보면, 오전에는 조도 및 색온도가 300lx 및 3000K에서 시작되고, 오후에는 2200lx 및 8000K로 증폭되며, 저녁에는 다시 300lx 및 3000K으로 감소된다.(Table 3-Ⅱ:E13) 광천장의 조도 및 색온도 변화는 전산 프로그램 자동화를 통해 이루어지며, 센서기술을 활용한 touch panel 또는 ipad를 통한 조정 및 조작이 가능하다.(Table 3-Ⅱ:E12,E13)

(3) Expansion of Illuminance Level

치료를 위한 치매요양시설의 빛 환경에서는 충분한 범위의 조도확충이 필요하다. 요양시설의 33% 정도가 자연광이 부족할 뿐만 아니라 조도가 낮은 인공조명을 사용하는 것으로 보고된다.(Kelly,2011:152) 이러한 조도 결핍은 치매노인의 능력(competence)상실, 두려움, 불안감, 공격성, 낙상, 무관심 및 수면장애를 발생시킨다.(Holfeld,2013:202) 치매요양시설에서 요구되는 조도확충의 범위는 고령자를 위한 조도확충의 범위와 동일하게 취급돼 공용거실의 경우 전반조명 500lux가 제안되며,(Schneider-Grauvogel et al., 009:37;Holfeld,2013:202) 일주기리듬 조절에 긍정적인 효과를 주는 1500lux정도의 조도도 제안된다.(Holfeld,2013:203) 공용거실에서 독서 및 공예와 같은 정밀한 시각이 요구되는 작업활동공간에는 국부조명 2000lux가 요구되며, 식사공간에 500lux, 그리고 욕실, 화장실, 복도에는 300lux가 요구된다.(Schneider-Grauvogel et al.,2009:37) 실제 치매요양시설에서의 조도확충 범위는 공용거실 및 식당은 500lux, 복도는 200-500lux의 수준이다.(Table 3:E5,E7,E10,E11, E12,E13)

(4) Equality in Illuminance Level

또한 치료를 위한 치매요양시설의 빛 환경에서는 조도의 균일성이 중요하다. 치매노인의 조도 변화에 적응하는 능력이 저하되면서 명암순응 시, 특히 밝은 곳에서 어두운 곳으로 바뀔 때 큰 어려움이 생기고 명암순응력 저하가 진행되기 때문이다. 과도하게 밝은 영역 및 그늘진 영역간의 조도의 급격한 변화는 바람직하지 않다. 조도 균일성을 위해 균일한 전반조명의 유지, 창문 개구부의 확충, 인접한 실과의 균일한 조도 유지, 조도 전이공간의 설치, 밝은 색으로의 벽 마감, 그리고 큰 면적의 조명기구 설치도 요구된다.

(5) Reduction of Shadow

조도 확충은 그림자가 없는 방식으로 이루어져야 한다. 직접조명의 비율이 너무 높을 때 물체가 강한 그림자를 얻게 돼 광원을 향해 움직이는 사람의 그림자 변화가 수시로 일어나고, 그림자가 앞지르는 효과가 나타나 치매노인에게 심각한 수준의 망상감, 불쾌감 및 공포심을 불러일으킬 수 있다. 따라서 간접조명을 높은 비율, 직접조명을 낮은 비율로 구성한다.

[Table 4] Quantitative Application Characteristics of Light in Academical Studies

		De Lepeleire et al.(2007)	FiT Licht (2009)	Sinoo et al.(2011)	Figueiro (2013)	van Hoof et al.(2007)	van Hoof et al.(2009)	Schneider-Grauvogel et al.(2009)
		Elderly	Elderly	Elderly	Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Elderly
Illuminance Level (lux)	Livingroom	-	500[1] 1000[2]	750-1000[1,2]	1000[2]	200-300[1]	500[1]	500
	Sitting	775[1]	1000[1]	-	-	1000-2500[1]	-	-
	Diningroom	310[1]	-	-	-	500-1000[1]	-	500
	Activity-room	-	-	-	-	500-1000[1]	-	2000
	Bathroom, Toilet	310[1]	-	-	-	-	-	300
	Stairs	232.5[1]	-	-	-	-	-	500
	Corridor	200-300[1]	-	200[2]	-	100-200[1]	-	300
	Sleepingroom	155[1]	-	-	-	-	-	-
Color Temperature (K)	Livingroom	-	5000-6500[3](d) [4]2700-3000(n)	5000,6500	5000-6500[3](d) 2700-3000(n) 2700(s)	6500-8000	2700	-
Color Rendering Index(Ra)	Livingroom	-	-	-	-	-	85Ra	-

[1]visual Effects, [2]Physiological Effects
[3]daylight blue, [4]warm-white
d=day, n=night, s=sleeping

천창, 큰 규모의 창호, 그리고 넓은 면적의 인공조명의 구성이 그림자 감소에 기여한다.

(6) Exclusion of Blare

또한 조도 확충은 눈부심이 없는 방식으로 이루어져야 한다. 다수의 요양시설은 눈부심을 발생시키는 인공조명을 사용한다.(Kelly,2011:152) 눈부심을 배제하기 위해서는 광원을 노출시키지 않는 간접조명이 더 적합하다. 그러나 간접조명에만 의존할 경우, 물체가 평면적으로 보이는 동시에 바닥이 어둡게 보여 이동경로 파악, 공간인지력 및 공간지남력의 악화로 인한 낙상사고나 계단에서의 추락사고가 자주 일어나는 결과를 초래할 수 있으므로 간접조명을 높은 비율로 구성해 눈부심을 감소시키되, 직접조명을 일정한 비율로 사용해 대비감을 적정수준으로 높여야 한다. 치매노인에게 눈부심은 장애를 유발시키는 눈부심(disability glare)이므로(Noell-Waggoner, 2004:18) 치매노인의 주의력을 산란하게 하며 이동성을 악화시킨다.(De- wing,2009:36) 따라서 눈부심을 발생시키는 빛환경은 치매노인의 혼란, 격앙행동, 분노 등에 기여하고, 안전성을 감소시킨다.(Brawley,1997:67) 자연광의 경우, 직사광을 분산시키는 장치가 필요하므로 창호 주변부에 자연광을 실내 내부로 깊숙이 유입시키는 광각도 조절시스템을 비롯

[Table 5] Quantitative Application Characteristics of Light in International Standards

	VDI/VDE6008-3 (Germany,2012)	DIN SPEC 67600:2013-04 (Germany,2013)	ANSI/IESNA RP-28-16 (USA,2016)	EN12464-1 (Europe,2011)	DIN EN 12464-1 (Germany,2011)
	barrier-free space	health care space	senior living space	indoor work space	indoor work space
Ⅰ. Therapeutic Effects					
visual	○	-	○	○	○
Physiological	○	○	-	-	-
Ⅱ. Illuminance Level(lux)					
Livingroom	day: 200-500[1] / 500[2]	day: ≥500[2]	AL: 200[2] / TL: 750	200	100
Diningroom	-	-	500	200	-
Kitchen	-	-	200	-	-
Corridor	day: 200-300[1] / 500[3]; night: 20-50[1]	≥250[3]	day: 200; night: 1000	day: 100; night: 50	day: 100[1] / 200[3]
Stairs	-	-	-	150	-
Sleepingroom	day: 300-500[4] 300-1000[4,5] 100-500[1]; night: 50-100[1]	-	AL: 200[2] / TL: 750	100 / 500[5]	-
Bathroom, Toilet	200[1], 200-500[6]	-	200	200	200
Ⅲ. Color Temperature(K)					
Livingroom	3000-4500*	day: ≥5000; night: ≤3000	-	-	-
Corridor	day: 3000-4500*; night: 3000**	day: 8000[3]	-	-	-
Sleepingroom	3000**	-	-	-	-
Bathroom, Toilet	3000**	-	-	-	-
IV. Color Rendering Index(Ra)					
Livingroom	-	-	-	-	Ra=80
Corridor	-	-	-	-	Ra=80
Bathroom, Toilet	-	-	-	-	Ra=80

*warm-white/white, **warm-white
[1]Floor Level(h=10cm), [2]Table Level(h=70cm), [3]Eye Level(h=140-160cm),
[4]Bed Level(h=85cm), [5]Reading Level, [6]Face Level

해 눈부심 현상 및 과열 현상을 방지하는 일광조절장치를 구성한다.

2) Quantitative Application Characteristicts of Light

치매요양시설에서의 시설적 적용을 위한 빛의 정량적 적용 특성은 관련 학술연구에서 공통적으로 조도, 색온도 및 연색성의 특성으로 나타난다.

(1) Academical Studies on Lighting

① lluminance Level(E)

60대 고령자의 망막은 젊은 층과 비교 시 30-40%의 빛만을 흡수하므로,(Figueiro,2013:46) 고령자에게 필요한 빛의 조도는 젊은 층 기준으로 최소 2배 이상이다. 즉 젊은 층 기준의 2배(FiT Licht,2009:4), 2배 이상(Feddersen,2014:67;Polloc et al., 20 08:24), 3배(Sinoo et.al.,2011:1917) 또는 2-5배 이상(Cha,20 13:105)으로 추정된다. 연령대 별로 요구되는 조도 수준은 20세 기준에서 볼 때 대략 60세는 2배, 70세는 2.6배, 그리고 80세는 3.4배이다.(Korean National Committee of CIE et al.,2009:56) 독서, 공예 등 정밀한 시각을 요하는 작업활동을 위한 작업조명(TL)에서는 5배까지 상승한다.(Jones,2008:27)

치매노인의 시각적 기능 지원을 위해 검토되는 공용거실의 조도는 대체적으로 200-750lux 정도이며, 연구자별로 200-300 lux(van Hoof et al.,2007), 500lux(FiT Licht,2009:7; Schneider -Grauvogel et al.2009:37) 및 750lux(Sinoo et.al., 2011:1917)이다(Table 4). 정밀한 시각을 요하는 작업활동을 위한 공용거실의 좌석활동공간에는 775lux(De Lepeleire et al.,2007:315), 1000lux(FiT Licht,2009:6) 및 1000-2500lux(Van Hoof et al.20 07)와 같이 775-2500lux의 높은 조도가 검토된다. 식당은 310- 1000lux, 복도는 100-300lux, 그리고 침실은 155lux가 검토된다. 또한 치매노인의 생리학적 기능 지원을 위해 필요한 공용거실의 조도는 1000lux 정도에서 검토된다. 이때 하루 주기에 따른 조도변화를 반영해 아침기상 이후 최소 2시간 동안은 최소 1000lux를 유지하며, 야간에는 60lux, 취침동안에는 5lux이하로 하향 조정한다.(Figueiro,2013:49) 다른 조도변화에서 오전 8:00부터 오후 6:00까지 500lux를 유지하며, 오후 6:30부터 오전 7:30까지는 50lux로 낮추기도 한다.(Van Hoof,2009:1963)

② Color Temperature(Tc)

색온도는 주간을 기준으로 볼 때 2700-8000K의 색온도가 검토되며, 연구자별로 5000-6500K(Sinoo et al.,2011:1926) 또는 6500-8000K(Van Hoof et al.,2007)의 주광색이 치매노인 및 고령자의 생리학적 기능 지원을 위해 검토된다. 야간을 기준으로 2700-3000K의 온백색, 취침동안에는 2700K 정도의 전구색이 검토된다.(Figueiro,2013:46) 그러나 17000K의 높은 색온도는 오히려 일부 치매노인에게 부작용이 준 것으로 보고된다.(Van Hoof et al.,2009:1959)

③ Color Rendering Index(CRI)

연색성은 색온도 2700K일 경우 85Ra이 검토된다.(Van Hoof et al.,2009:1963) 자연광의 연색성이 100이므로 연색성이 100에 가까울수록 자연광의 연색성에 근접하게 된다.

(2) International Standards for Lighting

치매요양시설에서의 시설적 적용을 위한 빛의 정량적 적용 특성은 해외에서 활용되고 있는 고령자 생활환경, 헬스케어(healthcare) 생활환경, 무장애(barrier-free) 생활환경 및 실내 작업환경에 대한 조명권장기준들과 관련되며, 또한 이들에서 공통적으로 제안하는 조도, 색온도 및 연색성의 특성이다.

① lluminance Level

치매요양시설에서의 치료를 위한 빛의 정량적 적용 특성과 관련해 검토될 수 있는 조명권장기준은 다수가 있다(Table 5). 치매노인의 시각적 기능 지원에 검토될 수 있는 IESNA의 「RP-28-2016」에서 주간시간대 고령자를 위한 공용거실의 조도는 전반조명(AL)의 경우 200lux, 작업조명(TL)의 경우 750lux이 권장된다.(Lighting and the Visual Environment for Senior Living,2016) 또한 치매노인의 생리학적 기능 지원에 검토될 수 있는 「DIN SPEC 67600:2013-04」에서 요양의료시설의 주간시간대 공용거실의 조도는 최소 500lux로 권장된다.(Biologisch wirksame Beleuchtung:Planungsempfehlungen, 2013) 「EN 12464-1」 및 「DIN EN 12464-1」에서 의료작업환경의 주간시간대 전반조명의 조도는 각각 200lux 및 100lux이다.(Light and lighting-Lighting of work places,2002;Licht und Beleuchtung, Beleuchtung von Arbeitsstaetten,2002) 한편 치매노인의 시각적 및 생리학적 기능의 지원에 검토될 수 있는 조명권장기준은 무장애 생활환경을 위한 「VDI/VDE 6008-3」로서 주간시간대 공용거실의 조도는 200-500lux으로 권장된다.(VDI/VDE6008-3, Barrierefreie Lebensraume,2014)

② Color Temperature

색온도는 「DIN SPEC 67600:2013-04」에서 요양의료시설의 주간시간대 공용거실의 색온도를 최소 5000K로 검토하며, 「VDI/VDE 6008-3」에서는 무장애 생활환경의 주간시간대 공용거실의 색온도를 3000-4500K의 온백색-백색으로 권장한다.

③ Color Rendering Index

연색성 관련해 「EN 12464-1」과 「DIN EN 12464-1」에서 권장하는 의료작업환경의 주간시간대 연색성은 R_a=80이다.

위를 종합하면, 관련 학술연구에서는 주간시간대 공용거실의 시각적 기능 지원을 위해 200-750lux의 조도와, 생리학적 기능 지원을 위해 1000lux의 조도 및 2700-8000K의 색온도가 검토된다. 반면, 고령자 생활환경을 비롯한 헬스케어 생활환경, 무장애(barrier-free) 생활환경 및 실내작업환경 관련 조명권장기준들에서는 시각적 기능 지원을 위한 주간시간대 공용거실에 200-500lux의 조도와, 생리학적 기능 지원을 위한 500lux의 조도 및 3000-5000K의 색온도가 권장된다. 학술연구에서 검토되는 수준은 조명권장기준들에서 권장되는 수준보다 높게 나타난다. 한편 한국산업표준「KSA 3011」에서는 요양원의 조도를 병원 보건소의 조도와 동일하게 간주해 세면장, 화장실, 계단, 엘리베이터 및 복도에 최저 60lux, 최고 150lux 및 평균 100lux 정도의 미약한 수준의 전반 조명을 제안하고 있다.

4.2 Application Characteristicts of Color

1) Qualitative Application Characteristicts of Color

치매요양시설에서의 색채의 시설적 적용을 정성적 및 정량적 특성으로 구분해 논의하며, 이 때 색채의 정성적 적용 특성은 단색계 배제, 대비색 지원, 장파장의 황색 및 적색계열 지원, 단파장의 청색계열 배제, 패턴의 배제, 그리고 자기식별성(idenfication)을 위한 색 차별화 지원의 특성으로 나타난다(Table 6).

(1) Non-monochromatic Color

우선적으로 치매요양시설에서는 단색계 사용을 지양한다. 일반적으로 변화가 없는 곳에서는 일종의 감각박탈 상태가 일어나 집중력 저하, 주의력 산만, 착오를 비롯해 정상적 지각능력의 저하가 나타난다.(Birren,1978,57) 인간에게 색의 단조로움이 강요되면 감각박탈 현상이 나타나는 것이다. 색에서의 긴장감 결핍은 공간지각에서의 단조로움과 자극결핍을 야기시키므로(Meerwein et al.,2007:72) 단색계로만 구성된 단조로운 색채환경은 치매노인의 색 대비를 지각하는 능력을 저하시킬 수 있다. 따라서 치매요양시설에서 단조로운 단색계의 색채계획은 색채지각 및 깊이감에 대한 지각이 박약한 상태의 치매노인에게서 공간지남력을 감소시킨다. 치매요양시설의 주요 디자인 개념 중 하나인 '집과 같은 환경'(homelike) 관련해서도 차가운 병원시설을 연상시키기도 하는 백색의 단조로운(monochromatic) 색환경은 치매요양시설에 적합하지 않다는 의견이 우세하다.(Cohen et al.,1993:12;Holfeld, 2013:194)

(2) Color Contrast

접시와 식탁 사이에 색대비가 있으면 치매노인의 음식 먹기가 개선된 연구가(Radzey,2014:147) 보여주듯이, 치매요양시설의 색환경에서 색대비를 지원하도록 한다. 색대비는 공간지각 시 공간의 구체를 명확하게 전달하면서 치매노인의 공간지남력을 지원하게 된다. 그러므로 반대로 색대비가 부족해 공간의 구체가 구별되지 않는 색 환경은 공간지남력 상실에 지대한 영향을 미치게 된다. Calkin은 치매요양시설에서의 시각적 대비감(visual contrasts)에 대해 치매노인에게는 바닥과 벽을 구분하고 그것들과 가구를 구분하게 하는 색채와 관련된 시각적 대비감이 필요하다고 주장한다.(Calkin,1988:45) 시각적 대비감이 결핍될 때 물리적 환경의 이해도가 떨어지고 사고가 더 빈번하게 발생하며, 치매노인의 격앙행동도 증가하

[Table 6] Qualitative Application Characteristics of Color for Dementia Care Facilities

	Calkins (1988)	Cohen &Weisman (1991)	Cohen &Day (1993)	Brawley (1997)	Brawley (2006)	Utton (2007)	Schneider-Grauvogel (2009)	Marquardt (2012)	DSDC (2013)	Hofeld (2013)
	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly	Demented Elderly
non-monochromatic Color	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○
color contrast	○[1]	-	-	○	○	○	○	○	○	○
color cues	○[2]	○	○	○	-	-	-	○	-	-
different color for idenfication	○	○	-	-	-	-	○	-	-	-
yellow and red colors	○	-	-	○	-	-	-	-	○	○
non-blue colors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non-patterns	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○

[1]visual contrast
[2]orientation cue

기 때문이다. 색대비는 치매노인에게 안전감을 제공해 물리적 안전과 낙상예방에도 필수적이다.(dsdc,2013:27;Holfeld, 2013:194) 이후 시각적 대비감의 개념은 색대비의 특성으로 안착되며(Brawley,1997:111), 색대비는 치매요양시설에서 벽과 바닥의 연결부, 벽과 문의 연결부, 그리고 배경과 가구사이의 관계에서 적용된다(Table 7). 추가적으로 배경과 안전손잡이, 변기 및 세면대 사이의 관계에서도 색대비가 필요하다고 사료된다.

색대비는 배회하는 치매노인을 위한 길찾기에서의 잠재적 단서 중 하나인 색단서(color cueing)가 된다.(Cohen et al.,1993:211) 색대비를 통한 색단서는 자신의 공간의 밖에서 안전한 자신의 공간으로 가는 길을 잃지 않도록 그리고 가능한 빠르게 유도한다. 치매노인의 색 분별력이 결국 서서히 소실되기 때문에 색단서를 포함한 다양한 다른 인지단서를 하나의 복식신호로 구축하는 것이 효과적이다. 침실 입구를 더 확실하게 나타내기 위해서, 눈에 잘 띄는 대비색을 보여주고, 예전에 쓰던 그림, 물건, 기억에 남는 단어, 이름을 쓴 푯말, 후각 요소, 촉각 요소 등과 같은 다른 인지단서와 함께 사용한다.(Calkins,1988: 64;Cohen et al.,1993:211;Cohen et al.,1991:79) 또한 침실로 가기 위한 길찾기 외에 배회하는 도중 방향 상실을 최소화하기 위해 배회하는 경로 주변에서 접근되는 다양한 활동영역들을 색채를 통해 식별할 수 있도록

[Table 7] Color Contrast for Dementia Care Facilities

Ⅰ. Color Contrast in Dementia Care Facilities

Between Wall, Ceiling and Floor								Between Wall and Door				Between Furniture and Their Back	
E1		E4		E6		E6		E7		E7		E6	
E7		E7		E8		E8		E7		E10		E6	
E8		E9		E9		E11		E11		E11		E9	
E11		E11		E11		E11		E13		E13		E7	
E12		E12		E12		E13			-		-	E14	

Ⅱ. Overview of Dementia Care Facilities

	Care Facilities	City	Country	Year		Care Facilities	City	Country	Year
E1	Haus Heideweg	Magdeburg	Germany	2004	E9	Seniorenzentrum Gustav-Werner-Stift	Ravensburg	Germany	2004
E4	Demenzstation ZfP	Bad Schlussenried	Germany	2003	E10	Reha-Zentrum Isarwinkel	Bad Toelz	Germany	2005
E5	Demenzstation ZfP	Ravensburg	Germany	2004	E11	Danuvius Haus	Ingolstadt	Germany	2004
E6	Krankenheim Sonnweid	Wetzikon	Swiss	2001	E12	FF Pflegeheim	Huefingen	Germany	2007
E7	Gradmann Haus	Stuttgart	Germany	2001	E13	Kompetenzzentrum Nuernberg	Nuernberg	Germany	2007
E8	Kompetenzzentrum	Forchheim	Germany		E14	Haus im Park	Bremerhaven	Germany	2005

한다. 색대비는 치매노인에게 시각 중심의 감각자극요소로 작용한다. 일반적으로 치매노인을 위한 감각 자극은 '스트레스 없는 감각 자극'으로서, 이 것은 소음을 흡수하는 재료 사용, 인터폰 제거, 서비스 공간으로 가는 문 차폐를 통한 자극과 스트레스를 최소화하는 반면, 추가적으로 선명한 대비색을 강조하고 풍부한 인지단서를 제공하는 것을 의미한다.(Cohen et al.,1993:13)

① Contrast in Lightness

일반적으로 색대비는 서로 다른 명도, 채도 및 색상의 대비를 통해 작용하한다.(Meerwein et al,2007:34) 치매노인을 위한 색대비는 이중 명도 및 채도의 대비와 관련돼 집중 논의된다. 우선 명도(lightness,value,tone)는 밝기를 판단하는 기준으로서 색상의 밝고 어두움을 표시하는데, 인간의 눈에 가장 민감하다. 즉 시각적 접근이 좋은 공간은 요소간의 명도 대비를 통해 지원된다.(dsdc,2013:23) 명도는 도장 및 바닥재 산업의 색표본에서 LRV(Light Reflectance Value)로 표시된다. LRV은 0부터 100 사이에 놓이며, 0은 순수 검정색과 100은 순수 흰색을 말한다.

② Contrast in Saturation

치매노인은 수정체가 두꺼워지고 불투명해지면서 채도에 대한 감지력이 저하되므로 높은 채도를 요구한다. 채도가 낮은 색은 치매노인의 눈에 흐리멍텅하게 보이므로 고채도의 강조색을 공간지각을 위한 색단서로 이용하는 것이 매우 유리하다. 전반적으로 저채도의 색환경에서 고채도의 강조색을 사용하는 것이 고·저차의 변화를 비롯해 벽, 문, 경사로 및 난간을 구별하는데 효과적이다. 베이지 색의 벽돌 벽에 고채도의 분홍색 또는 녹색 문틀을 사용하고, 문에는 더 밝은 색을 사용한다.(Hedge et al., 2007:25)

(3) Long Wavelength of Yellow and Red Colors

치매요양시설의 색 환경에서 색상(hue)과 관련해 장파장의 황색 및 적색계열을 지원하도록 한다, 눈의 노화로 인해 색 스펙트럼에서 청색을 보는 능력이 먼저 저하되며, 마지막으로는 적색을 보는 능력이 저하되기 때문이다. 청색 및 녹색을 주도적으로 한 색채계획은 오히려 회색과 비슷하게 보인다.(dsdc,2013 :26) 반면 황색 및 적색 빛은 치매노인의 뇌로 충분히 들어오기 때문에 쾌적하게 느껴지며, 적색, 황색, 오렌지색, 갈색 등과 같은 따뜻한 색이 선호된다. 따라서 공용거실을 비롯해 침실 및 복도는 따뜻하고 밝은 색을 유지한다. 어두운 색상은 위협적으로 느껴지므로 경쾌한 파스텔 색상과 따뜻한 느낌을 주는 자연재료가 좋다. 따뜻한 색상과 함께 높은 채도의 사용도 적극적으로 검토한다.(dsdc,2013:23) 바닥에는 큰 무늬가 적합하지 않으며, 따뜻하고 다소 어두운 색상으로 구성돼야 보행 시 견고함을 느낄 수 있다.

(4) Exclusion of Short Wavelength of blue colors

반면 치매요양시설에서 치매노인에게 두려움을 느끼게 하는 단파장의 청색계열의 색상은 지양한다. 청색계열의 바닥재는 물과 수면을, 검은색과 짙은 회색 계열은 꺼진 땅이나 구멍을 연상시키므로 두려움을 느끼게 한다. 녹색(medium green)의 바닥도 다소 불리하다.(Hedge et al.,2007:25) 그러나 검은색을 일부 바닥에서 보행방지를 위한 장애물로 쓰는 것은 매우 효과적이다.

(5) Exclusion of Patterns

또한 치매요양시설에서 패턴의 사용을 지양해야 한다. 치매는 눈을 통해 보는 방식을 충분히 왜곡시키며, 바닥과 벽 등에 그려진 패턴의 일부 특성은 치매노인을 매우 혼란시킨다. 치매노인에게 혼란스러움을 주는 패턴은 움직이는 것처럼 보이는 물결모양의 선 또는 기하학적 패턴, 실물과 혼돈될 수 있는 재현물, 협박하는 듯해 보이고 무기처럼 보이는 강한 줄무늬, 그리고 떼거나 주워야 할 것처럼 보이는 얼룩이나 반짝이 등이다.(dsdc,2013:27) 큰 무늬가 그려진 바닥재나 의자는 혼란감을 주므로 사용하지 않는다.(Holfeld,2013:194) 바닥재에 패턴이나 색 변화가 있는 경우 이를 바닥의 단 차이로 인식하기도 한다.

(6) Different Colors for Idenfication

또한 치매요양시설에서 색채는 자기식별성(identification) 및 변별력을 만드는 데 결정적인 역할을 하므로 자기식별성을 위한 색 차별화 특성을 지원하도록 한다. 복도로부터 침실이 접근되는 경우 자신의 침실이 색에 의해 더 충분히 높은 확률로 인지되도록 한다. 색채는 자기식별을 위한 단서(identifying cue)가 되므로 자신의 침실을 쉽게 구별하기 위해 카펫, 커튼, 침구 및 가구를 비롯해 벽의 색을 다르게 구성한다.(Cohen et al.,19 93:210) 복도로부터 다양한 실이 접근되는 경우에는 자신이 위치한 실의 위치를 기억하기 좋도록 다른 실들을 다양한 색으로 구성해주는 것이 좋다.(Calkins,1988:64)

또한 인간은 선호색 및 비선호색에 대한 강한 의견이 있으므로 치매노인에게 침실의 색상에 대한 선택권을 주는 것은 매우 긍정적이다. 이는 치매요양시설의 침실에 치매노인의 개인적 색선호도를 반영해주는 것이다.(Calkins,1988:50) 그러나 색상만으로는 실을 차별화하는데 충분하지 않으므로 자신이 예전에 사용했던 가구를 비롯해 개인적 물품을 선택하도록 해 자기식별성, 안락함, 보호감 및 평온감과 같은 정서적 분위기를 최절정에 이르게 한다.

2) Quantitative Application of Color

치매요양시설에서의 시설적 적용을 위한 색채의 정량적 적용 특성은 무장애(barrier-free) 디자인의 세부 쟁점인 시각 대비(visual contrast) 관련 권장기준과 관련된다. 이 권장기준은 시각장애를 위한 권장기준으로서 서로 다른 색채 간 시각대비의 최소 범위를 정의한다. 현재 치매노인의 시각 장애 특성을 시각장애의 범위 내로 간주하는 추세이다.(dsdc,2013:25) 서로 다른 색채 간 시각대비의 최소 범위는 독일의 DIN32975에서는 K지수(Kontrast), 영국의 BS8300에서는 LRV지수(Light Reflective Values)의 특성으로 나타난다. K지수 및 LRV지수에서의 색채 간 시각대비는 명도의 차이가 기준이다.

(1) DIN32975

독일의 DIN32975(『Designing visual information in the public area for accessible use』)는 시각장애를 위한 무장애 디자인 관련 권장기준으로서 시각장애가 요구하는 색채 간 시각 대비와 관련해 최소 0.4K의 수준을 권장한다.(Boehringer,2012 :32)

(2) BS8300

영국의 BS8300(『Design of building and their approches to meet the needs of disabled people』)도 시각장애를 위한 무장애 디자인 관련 권장기준으로 활용되며, 색채 간 시각대비 관련해 최소 30의 LRV(Light Reflectance Value)를 권장한다.(dsdc, 2013:25) 영국왕립기관인 RNIB(Royal National Institut of Blind People)은 복도에 대하여 바닥은 10LRV의 시각 대비, 벽은 60-70LRV의 시각 대비감, 그리고 걸레받이 및 몰딩은 90LRV의 시각 대비를 권장한다.(dsdc,2013:25)

5. Conclusion

본 연구는 치매노인을 위한 치료적 환경에서 시각, 청각, 후각 및 촉각 요소를 제공함으로써 감각을 자극하는 '통합감각 자극환경'(Multi-Sensory Stimulation Environment)을 통한 접근이 중요하며 특히 시각적 감각 요소로서의 빛과 색채는 치매노인을 위한 치료적 환경에서 가장 중요하다는 인식으로부터 출발해, 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 밝히려고 했다. 따라서 치매노인의 장애특성, 치매노인의 시각 특성 및 치매노인을 위한 빛·색채의 치료적 효과를 고찰했고, 일광요법(heliotherapy), 광치료(light therapy) 및 색채치료(color therapy)로부터 치료를 위한 빛·색채 특성을 도출했으며,이를 통해 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 정성적 및 정량적 적용 특성으로 밝힐 수 있었다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 치매노인을 위한 빛·색채의 치료적 효과는 시각적, 생리학적 및 심리·정서적 효과로 나타났다. 치매노인을 위한 빛의 시각적 효과는 명시성의 개선을 통하여 치매노인에서 발생하는 낙상 관련 인지장애를 완화시키는 것으로 나타났다. 빛의 생리학적 효과는 일주기리듬 조절을 통해 치매노인의 수면장애 및 격앙행동 관련 행동장애를 완화시키며, 비타민D 합성 지원을 통하여 치매노인의 우울증 관련 심리장애를 완화시키는 것으로 나타났다. 또한 색채의 치료적 효과는 시인성 개선을 통해 치매노인에서 나타나는 공간지남력 장애, 길찾기 장애 및 기억장애와 같은 인지장애를 완화시키고, 불안감 및 무감각과 같은 심리장애를 완화시키는 것으로 나타났다.

2) 치매노인을 위한 빛 치료는 일광욕법(heliotherapy) 및 광치료(light therapy)를 중심으로 이루어지고 있었고, 따라서 치매노인의 치료를 위한 빛 특성은 일광욕법으로부터의 자연광 이용과 광치료로부터의 자연광에 근사한 인공조명 이용의 특성으로 도출되었다. 치매노인을 위한 색채치료는 색채치료(color therapy)의 세부 분야인 색을 활용한 미술치료, 유색광요법 및 색환경 요법을 중심으로 이루어지고 있었으며, 이를 통해 치매노인의 치료를 위한 색 특성은 색을 활용한 미술치료로부터의 다양한 색의 이용, 색광요법으로부터의 색광의 이용 및 색환경 요법으로부터의 색환경의 이용 특성으로 도출되었다.

3) 위를 토대로 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 정성적 및 정량적 특성 중심으로 밝힐 수 있었다. 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛의 시설적 적용 특성과 관련해 빛의 정성적 적용 특성은 자연광의 이용, 자연광에 근사한 특성의 인공조명의 이용, 조도 확충, 조도 균일성 확보, 그림자 감소 및 눈부심 방지의 특성으로 나타났다. 또한 치료를 위한 빛의 정량적 적용 특성은 이미 해외에서는 활용되고 있는 고령자 생활환경을 비롯해 헬스케어 생활환경, 무장애(barrier -free) 생활환경 및 실내작업환경 관련 조명권장기준들에서 공통적으로 논의되는 조도, 색온도 및 연색성의 특성으로 나타났다. 이 권장기준들에서 시각적 기능 지원을 위한 주간시간대 공용거실에 200-500lux의 조도와, 생리학적 기능 지원을 위한 500lux의 조도 및 3000-5000K의 색온도가 권장되고 있었다.

4) 치매요양시설에서의 치료를 위한 색채의 시설적 적용 특성과 관련해 색채의 정성적 적용 특성은 단색계 배제, 대비색 지원, 장파장의 황색 및 적색 지원, 단파장의 청색계열 배제, 패턴 배제, 그리고 자기식별성(identification)을 위한 색차별화 지원의 특성으로 나타났다. 치료를 위한 색채의 정량적 적용 특성은 이미 해외에서는 색 대비의 범위를 판단하는 정량적 도구로 활용되는 무장애(barrier-free) 디자인의 세부 쟁점인 시각 대비(visual contrast) 관련 권장기준과 관련되었다. 이 권장기준들에서 공통적으로 서로 다른 색채 간 시각대

비의 범위를 규정하고 있었으며, 따라서 치료를 위한 색채의 정량적 적용 특성은 독일 DIN32975의 K지수(Kontrast) 및 영국 BS8300의 LRV지수(Light Reflectance Value)의 특성으로 나타났다. 독일 DIN32975는 색채 간의 시각대비를 최소 0.4K, 영국 BS8300는 최소 30LRV의 수준으로 권장하고 있었다.

본 연구에서는 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 정성적 및 정량적 적용 특성을 밝힘으로써 치료를 위한 빛·색채 특성을 치매요양시설에 적용하는 방법을 모색해보았다. 본 연구에서 국내외 문헌연구 중심으로 밝힌 치매요양시설에서의 치료를 위한 빛·색채의 시설적 적용 특성을 토대로 앞으로 빛·색채 치료적 기반의 치매요양시설에 대한 연구가 더 확충돼야 할 것으로 사료된다.

Acknowledgements: This work was funded by Korea Research Foundation in 2017 (No.2017S1A5A8020076)

References

Ahn, Ji-Hye; Kim, Jong-Du, 2013, "Theoretical Consideration on Color Therapy", Journal of Naturopathy, 2(1), pp.74-82.

Baulinks, 2010, Die Kraft der Farben in der Demenzpflege, 1386, https://www.baulinks.de/webplugin/2010/1386.php4

Boehringer, Dietmar, 2012, Barrierefreie Getaltung von Kontrasten und Beschriftungen, Frauenhofer IRB Verlag. Stuttgart.

Brawley, Elizabeth C., 1997, Designing for Alzheimer's Disease, John Wiley&Sons,Inc. New Jersey.

Brawley, Elizabeth C.;Noell-Waggoner, Eunice, 2008, "Lighting:Partner in Quality Care Environments", https://www.pioneernetworknet/wp-content/uploads/2016/10/Lighting-A-Partner-in-Quality-Care-Environments-Symposium-Paper.pdf.

Brawley, Elizabeth C., 2006, Design Innovation for Aging and Alzheimer's, John Wiley&Sons Inc, New Jersey.

BS8300, 2009, "Design of buildings and their approaches to meet the needs of disabled people-Code of practice",BSI.

Calkins, Magret P.,1988, Design for Dementia, National Health Publishing, Maryland.

Campbell, Scott. S.; Kripke, Daniel. F.; Gillin Christian J.; Hrubovcak, J.V., 1988, "Exposure to Light in Healthy Elderly and Alzheimer's Patients", Physiology&Behaviors, 42, pp.141-144.

Cha, In-Ho,2013, Lighting Design, Sungkyunkwan University Press, Seoul.

Chung, Yeo Ju, 2006, "The Study of Therapeutic Art Education for Children with Disabilities", The Korean Society of Emotional and Behavioral Disorders, 22(2). pp.239-262.

Cohen, Uriel; Day, Kristen, 1993, Comtemporary Environments for People with Dementia, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Connell Bettye R. ; Sanford, Joan A.; Lewis Donna, 2008, "Therapeutic Effects of an Outdoor Activity Program on Nursing Residents with Dementia", Journal of Housing for the Elderly, pp.195-209.

Cormack, Francesca. K., Tovee, Martin, Ballard Clive, 2000, "Contrast sensitivity and visual acuity in patients with alzheimer's disease", International Journal of Geriatric Psychiatry, 15(7), pp.614-620.

Cronin-Golomb, Alice; Corkin, Suzanne; Rizzo, Joseph F.; Cohen, Jennifer; Growdon, John H.; Banks, Kathleen S., 1991, "Visual Dysfunction in Alzheimer's Disease: Relation to Normal Aging", Annals of Neurology, 29(1), pp.41-52.

Cronin-Golomb, Alice., 1995, "Vision in Alzheimer's Disease", The Gerontologist, 35(3), pp.370-376.

Day, Kristen; Carreon, Daisy; Stump, Cheryl; 2000, "The therapeutic design of environments for people with dementia: A review of the empirical research", The Gerontologist, 40(4), pp.397-146.

De Lepeleire, Jan; Bouwen, Anne; De Coninck, Leen; Buntinx, Frank, 2007, "Insufficient Lighting in Nursing Homes", Journal of the American Medical Directors Association, 8(5), pp.314-317.

Dementia services development centre, 2013, Designing Interiors for people with dementia, University of Stirling, Dementia Services Development Centre, University of Stirling.

Dewing, Jan, 2009, "Caring for people with dementia: noise and light", Nursing Older People, 21(5), pp.34-38.

DIN32975, 2009, "Gestaltung visueller Informationen im oeffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung", Berlin.

DIN EN 12464-1, 2002, "Licht und Beleuchtung, Beleuchtung von Arbeitsstaetten, Teil 1: Arbeitsstätten in Innenraümen", Berlin.

DIN SPEC 67600, 2013, "Biologisch wirksame Beleuchtung: Planungsempfehlungen", Berlin.

EN 12464-1, 2002, "Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places", Brussels.

Feddersen, Eckhardt, 2014, Raumverloren:Architektur und Demenz, Birkhaeuser Verlag AG. Basel.

Fetveit, Arne; Skjerve, Arvid; Bjorn Bjorvatn, 2003, "Bright light treatment improves sleep in institutionalised elderly-an open trial", International Journal of Geratric Psychiatry, 18(6), pp.520-526.

Figueiro, Mariana G., 2013, "A 24-hour lighting scheme for older adults", Lighting Design+Application, 43(2), pp.45-50.

FiT Licht, 2009, "Licht fuer Senioren:Leitlinien zur tageslichtorientierten Innenraum-Beleuchtung von Wohnungen und Heimen fuer aeltere Menschen", http://www.fitlicht.de/wp-content/uploads/2013/09/Licht-fu%CC%88r-Senioren-2009.pdf.

Fritz, Melanie, 2013, Unterstuetzung durch kuenstliches Licht in der Begleitung von Menschen mit geistiger Behinderung und Demenz, BoD-Books on Demand. Nordersted.

Gasio, Paolo F.; Krauchi,Kurt; Cajochen, Christian; van Someren, Eus; Amrhein, Isabelle; Pache, Mona; Savaskan, Egemen; Wirz-Justice, Anna, 2003, "Dawn-dusk simulation light therapy of disturbed circadian rest-activity cycles in demented elderly", Experimental Gerontology, 38(1), pp.207-216.

Goodman, Chris; Watson,Lynn, 2010, "Design guidance for people with dementia and for people with sight loss", Thomas Pocklinton Trust, Housing and support for people with sight loss, https://pocklington-trust.org.uk/wp-content/uploads/2016/02/Dementia-Sight-Loss.pdf.

Ha, Jae Youn, 2002, Effects of therapeutic recreation on cognitive

function, depression, basic activity of daily life(ADL) in demented old adults, Thesis for Degree of Master, The Graduate School of Ewha Womans University.

Hadjri, Karim; Rooney Cliona; Faith, Verity, 2015, "Housing choices and care home design for people with dementia", Health Environments Research & Design Journal, 8(3), pp.80-95.

Heeg, Sibylle; Christine Striffler, 2010, "Lichtgestaltung in Pflegesettings fuer Menschen mit Demenz, Demenz Support Stuttgart,Licht und Demenz", https://www.demenz-support.de/Repository/dessjournal_1_2010_korr_Licht.pdf

Hegde. Asha. L.; Hill, Caroline, 2007, "Meeting the Visual Needs of Residents: Light and Color in Alzheimer's Care Facilities", Journal of family and consumer sciences, 99(4), pp.21-26.

Hickman Susan.E.; Barrick Anne L.; Williams Christianna.S.; Zimmerman, Sheryl ; Connell, Bettye R.; Preisser, John S.; Mitchell, Madeline C.; Sloane, Philip D., 2007, "The Effect of Ambient Bright Light Therapy on Depressive Symptoms in Persons with Dementia", Journal of the American Geriatrics Society, 55(11), pp.1817-1824.

Holfeld, Monica, 2013, Licht und Farbe, Beuth Verlag, Berlin.

Holroyd, Suzanne; Sheldon-Keller, Adrienne,1995, "A Study of Visual Hallucinations in Alzheimer's Disease, Journal of the American Geriatrics Society", 3(3), pp.198-205.

Holroyd, Suzanne; Shepherd, Michael L., 2001, "Alzheimer's Disease: A Review for the Ophthalmologist", Survey of Ophthalmology, 45(6), pp.516-524.

Hwang, Myeong Geun; Lee, Jang Won, Noh, Jae Yeop, 2011, Design and Application of LED Lighting in Interior and Exterior , A-JIN Publishing, Seoul.

IESNA,1998, RP-28-98, Recommended Practice for Lighting and the Visual Environment for Senior Living, Illuminating Engineering Society of North America.

Jang, Sung Ryong; Kim, Min Su, 2012, "A Study on Understanding Color Therapy and Its Application through Various Methods", The Korean Journal of Arts Therapy, 12(1), pp.93-114.

Jee, Soo In,2016, "A Study on the Therapeutic Effects of Light for Demented Eldery: focused on the visual and physiological effects", Journal of Basic Design and Art,17(2), pp.509-522.

Jin, Yeong Seon;Kim, Yeong Gyeong;Park, Seon Yeong(Translation), 2010, Clinical Geropsychology(Nordhus I.H.;VandenBos G.R.;Berg S.;Fromholt P.,1998, Clinical Geropsychology, American Psychological Association), Hakjisa, Seoul.

Jones, Gemma MM;Van der Eerden, William J., 2008,"Designing care environments for persons with Alzheimer's disease: visuoperceptual considerations", Reviews in Clinical Gerontology,18(1), pp.13-37.

Jung, Mu-Ung; Jung, Hyeok-Jin (Translation), 1997, Holding on Home:Designing Environments for People with Dementia, (Cohen, U.; Weisman, G.,1991, Holding on Home:Designing Environments for People with Dementia, The Johns Hopkins University Press), Kimoondang, Seoul.

Jung, Sun-Young; Kim, John Yong-Chull; Kim, Hye-Soon, 2011, "Effects of Art Therapy on Visual Self-Expression, Verbal Self-Expression and Picture Card Recall of the Aged with Dementia", Korean Journal of Art Therapy, 18(3), pp.1-22.

Kaeufer, Dieter, 2008, "Farben koennen Symptome der Demenz lindern", Die Schwester Der Pfleger, 47(12), pp.1114-1117

Kelly, Fiona; Innes, Anthea.; Dincarslan, Ozlem, 2011, "Improving care home design for people with dementia", Journal of Care Services Management, 5(3), pp.147-155.

Kim, Dong Yeun; Yun, Zong Ho, 2003, "Effects of the Group Art Therapy on the Behaviors and Emotions of Elderly Demented People", The Korean Journal of Rehabilitation Psychology, 9(1), pp.143-167.

Kim, Hwa Jung (Translation), 2013, Psychology and Color Therapy(Birren, Faber, 1950, Psychology and Color Therapy:A Factoral Study of Influence of Color on Human Life,McGraw-Hill,New York), Dongguk Publishing Company, Paju.

Kim, Hyoung-Hee; Choi, Wae-Sun, 2010, "Effects of Group Art Therapy with Color Experience on Recognition and Emotion of the Elder Dementia", Korean Journal of Art Therapy, 17(6), pp.1447-1472.

Kim, Hyun Min; Jeun, Soon Young, 2012, "The Effect of Group Art Therapy through Reminiscence on the Cognitive Function and Depression of the Demented Old People", 19(5), pp.1289-1312.

Kim, Jeong Hae, 2016, Power of Color, Tornado Publishing, Seoul.

Kim, Jin Han(Translation), 2003, Color&Human Response(Birren, Faber, 1978, Color&Human Response, John Wiley&Sons,Inc)Sigongart, Seoul.

Kim, Seon Hyeon, 2009, Color changes my body : Color Therapy controling body and moving heart, NexusBooks, Paju.

Kim, Seong Yoon, 2004, "Depression in Dementia", Dementia and Neurocognitive Disorders ,3(1), pp.18-23.

Kim, Shin Mi, 1999, "The Effect of bright Light on Sleep of Female demented elderly in a Community Care Facility", Korean Society of Nursing Science, 8(2), pp.225-236.

Kim, Yeong Gyeong; Ahn, Doh Wan; Jo, Myeong Ok; Kim, Dae Ran; Kim, Myeong Ae; Kim, Ok Su; Seo, Sun Rim; Shin, Seong Rae; Lee, Yeong Hwi; Lee, Ji Won(Translation), 2007, Physiological Basis of Aging and Geriatrics(Timiras,Paola,S.,2002,Physiological Basis of Aging and Geriatrics) Hyunmoon, Seoul.

Kim, Yeon Hwan; Cho, Se Eun; Jin, Sun Hee, 2007, "Case Study for research How colored light impact on human body",Journal of Korean Society of Color Design studies, 4(2), 75-84.

Korean Dementia Association, 2011, Dementia: A Clinical Approch, , Academia, Anyang.

Korean National Committee of CIE;Hoseo University Converging Technology of LED Lights professional personnel training Enterprise Organization, 2009, An introduction to Lighting Design, kidari Publishing, Seoul.

Kreutzner Gabriele; Radzey,Beate; Striffler,Christine, 2010, "Welche therapeutischen Effekte hat Licht auf Menschen mit Demenz", Demenz Support, Licht und Demenz https://www.demenz-support.de/Repository/dessjournal_1_2010_korr_Licht.pdf.

KSA3011, 2013, Recommended Levels of Illumination, Korean Agency for Technology and Standards.

Lee, Ae-Young; Lee, Sun-Hwa, 2012, "The Effect of Color on Human Physiological and Emotional Responses -Focusing on brain wave

analysis according to color stimulation type",Korea Journal of Counseling, 13(2), pp.779-798.

Lee, Jae Kyu, 2010, "A study on environmental design of special care facility for alzheimer's disease", Journal of the Korean Society of Design Culture, 16(2), pp.379-385.

Lee, Jang Ho; Kang, Suk Jeong; Kim, Ji Eun; Kim, Hwan; Seo, Su Gyun; Son, Yeong Mi; Shin, Hui Cheon; Yeo, Jeong Suk; Oh, Gyeong Min; Lee, Bong Geon; Lee, Eung Yeong; Ju, Ri Ae(Translation), 2009, Handbook of Clinical Geropsychology (Hersen M.;Van Hasselt V. B.,1998, Handbook of Clinical Geropsychology,Plenum Press.New York)Sigmapress. Seoul.

Lee, Yeong Hui(Translation), 2003, Color Power (Müller-Mees, Elke, 2000, Farben:heilsam und gesund, Droemersche Verlagsanstalt. Muenchen), Bertelsmann Korea, Seoul.

Lee, Yeunju; Lee Keunmae, 2018, "The Effects of Collage Group Art Thearpy on Congnitive Function and Depression among Elderly with Dementia", Journal of Rehabilitation Psychology, 25(2), pp.243-258.

Lim, Man Taek(Translation), 1996, The Psychology of color and design (Sharpe, Deborah T, 1974, The Psychology of color and design, Nelson-Hall Inc Pub.) Taerim, Seoul.

Lyketsos, Constantine G.; Lindell Veiel L,;Baker, Alva; Steele, Cynthia, 1999, "A randomized, controlled trial of bright light therapy for agitated behaviors in dementia patients residing in long-term care", International Journal of Geriatric Psychiatry, 14(7), pp.520-525.

Marshall, Mary, 2011, "Designing balconies, roof terraces, and roof gardens for people with dementia", Journal of Care Services Management, 5(3), pp.156-159.

Marquardt, Gesine; Bueter, Kathrin; Motz, Tom, 2014, "Impact of the Design of the Built Environment on People with Dementia: An Evidence-Based Review", HERD, 8(1), pp.127-157.

Meerwein, Gerhard; Rodeck, Bettina; Mahnke, Frank. H., 2007, Farbe:Kommunikation im Raum, Birkhaeuser Verlag AG. Basel.

Mendez, Mario. F.; Mendez, Michelle A.; Martin, Roswell ; Smyth, Kathleen A.; Whitehouse Peter J., 1990, "Complex visual disturbances in Alzheimer's disease", Neurology, 40(3), pp.439-443.

Moon, Eun Bae, 2011, Color Design Textbook, Ahn Graphics, Paju.

National Institute of Dementia, 2017, "National Institute of Dementia Annual Report 2017", https://www.nid.or.kr/main/main.aspx.

Noell-Waggoner, Eunice, 2004, "Lighting solutions for contemporary problems of older adults", Journal of psychosocial nursing and mental health services, 42(7), pp.14-20.

Noell-Waggoner, Eunice.; Dupuy, Robert; Godfrey, Mark, 2011, "Aging+Version:Daylight as a personal energizer", Lighting Design+Application, 41(7). pp.30-32.

Okawa, Masako; Mishima, Kazuo; Hishikawa, Yasuo; Hozumi, Satoshi; Hori, Hiroshi; Takahashi, Kiyohisa, 1990, "The Effect of Phototherapy on Sleep-Waking and Melatonin-Secretion Rhythm in Aged Patients with Dementia", The Japanese Journal of Psychiatry and Neurology, 44(1), pp.197-198

Oh, Sung Bo, 2014, Lighting Planning and Design, Jeju National University Press, Jeju.

Park, Eun-Hwa, 2015, "Effects of the heliotherapy on the impulsive behavior & sleep of elderly with cognitive impairment", Thesis for Degree of Master, Catholic University of Pusan.

Park, Pil Im (Translation), 2001, Color Psychology(Suenaga, Tamio, 1998, 色彩心理の世界, PHP Institute,Inc.) Yekyung, Seoul.

Pollock Richard; McNair, David; McGuire, Brian; Cunningham, Colm.,2007, Light and lighting designing for people with dementia, Dementia Services Development Center, University of Stirling.

Professors of National Medical School(Translation),1999,General Ophathalmology(Vaughan, Daniel; Asbury Taylor; Riordan-Eva, Paul,General Ophathalmology, 1998, 15th Edition, Appleton&Lange Publishing Co.)Hanuri, Seoul.

Radzey, Beate S., 2014, Lebenswelt Pflegeheim, Mabuse-Verlag, Frankfurt am Main.

Riemersma-van der Lek, Rixt F.; Swaab, Dick F.; Twisk, Jos; Hol, Elly M.; Hoogendijk, Witte J. G.; Van Someren, Eus J. W., 2008, "Effect of Bright Light and Melatonin on Cognitive and Noncognitive Function in Elderly Residents of Group Care Facilities A Randomized Controlled Trial", JAMA, 299(22), pp.2642-2655.

Satlin, Andrew;Volicer, Ladislav; Ross, Virginia; Herz, Lawrence; Campbell, Scott, 1992, "Bright Light Treatment of behavioral and Sleep Disturbances in Patients With Alzheimer's Dissease", American Journal of Psychiatry, 149(8), pp.1028-1032.

Sato, Yoshihiro; Norifumi Metoki; Jun Iwamoto; Kei Satoh, 2003, "Amelioration of osteoporosis and hypovitaminosis D by sunlight exposure in stroke patients", Neurology, 61(3), pp.338-342.

Schneider-Grauvogel Elisabeth; Kaiser Gudrun, 2009, Licht+Farbe:Wohnqualitaet fuer aeltere Menschen, Kuratorium Deutsche Altershilfe, Koeln.

Shikder, Shariful; Mourshed, Monjur;Price, Andrew, 2012, "Therapeutic lighting design for the elderly: a review", Perspectives in Public Health, 132(6), pp.282-291.

Sinoo, Marianne; Van Hoof, Joost; Kort, Helianthe S.M., 2011, "Light conditions for older adults in the nursing home: Assessment of environmental illuminances and colour temperature", Building And Environment, 46(10), pp.1917-1927.

Song, Young Joo; Lee, Keun Mae; Kim Ki Bo, 2012, "Influence of Group Art Therapy Using Molding on Cognitive Functions and Depression of the Elderly with Dementia", Journal of Arts Psychotherapy, 8(3), 23-45.

Statistics Korea,2018, "2018 Statistics on the Aged", http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action.

Torrinton, Judith M.; Tregenza, P. R., 2007, "Lighting for people with dementia", Lighting Research and Technology., 39(1), pp.81-97.

Tzekov, Radouil; Mullan, Michael,2014, "Vision function abnormalities in Alzheimer disease", Survey of Ophthamology, 59(4), pp.414-433.

Van Hoof, Joost; Schoutens, Antonius M. C,2007,"Van voorlichting tot verlichting,Licht voor ouderen en mensen met dementia",The Netherlands:Vilans,Utrecht.

Van Hoof, Joost; Schoutens Antonius, M. C.; Aarts, Marielle, 2009, "High colour temperature lighting for institutionalised older people with dementia", Building and Environment, 44(9),

pp.1959-1969.
Van Hoof Joost;Westerlaken, A C; Aarts,M P J ; Wouters,E J M; Schoutens,A M C; Sinoo,M M: Aries,M B C, 2012, "Light therapy:Methodological issues from an engineering perspective", Technology and Health Care, 20(1), pp.11-23.
VDI/VDE 6008-3, 2014, "Barrierefreie Lebensräume - Möglichkeiten der Elektrotechnik und Gebäudeautomation".
WHO ICD-10,2016, International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision.
Winchip, Susan, 1990, "Dementia Health Care Facility Design", Journal of Interior Design Education and Research, 16(2), pp.39-46.
Wojtysiak Andreas; Lang Dieter,2010,Physiologische Grundlagen: Biologische Wirkung von Licht auf den Menschen,Demenz Support Stuttgart, Licht und Demenz,https://www.demenz-support.de/Repository/dessjournal_1_2010_korr_Licht.pdf.

접수 : 2018년 10월 15일
1차 심사완료 : 2018년 11월 09일
게재확정일자 : 2018년 11월 09일
3인 익명 심사 필