

빛에 의한 치료적 효과 기반의 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획지표 개발

- 주광 가용성 최대화, 치료적 조망 최적화 및 현휘 최소화 지표 중심으로

A Daylighting Design Indicator for Korean Dementia Nursing Homes Based on the Therapeutic Effects of Light

- Focusing on maximizing daylight availability, optimizing therapeutic views, and minimizing glare

지수인* Jee, Soo In

Abstract

Purpose: This study aimed to develop a daylighting design indicator for Korean dementia nursing homes based on the therapeutic effects of light, focusing on the serious aging index facing Korea and the importance of natural light that occupies the most important position in the therapeutic environments for the elderly with dementia. **Methods:** A wide range of literature-oriented research methods were mobilized to develop the daylighting design indicator of Korean dementia nursing homes. **Results:** The daylighting design indicator of Korean dementia nursing homes was derived from three perspectives: maximizing daylight availability, optimizing therapeutic view, and minimizing glare. In addition, eighteen basic indicators were derived within seven indicator items in the range of building layout, windows, glazing, shading devices, spaces, interior finishings, and daylight factor. **Implications:** The daylighting design indicator of Korean dementia nursing homes revealed in this study will contribute to realizing Korean dementia nursing homes as a therapeutic environment for the elderly with dementia.

주제어: 치매요양시설, 자연채광 계획지표, 주광 가용성, 치료적 조망, 현휘

Keywords: Dementia nursing homes, Daylighting design indicator, Daylight availability, Therapeutic views, Glare

1. 서론

1.1 배경 및 목적

한국은 1970년부터 2018년까지의 기간 동안 연평균 고령화 비율 증가율 3.3%를 차지함으로써 OECD 국가 중 고령화 속도가 가장 빠르게 진행된 국가 순위를 차지했다(한국경제연구원, 2021). 또한 한국은 앞으로의 고령자 비율 증가 폭이 2019년에서 2050년까지 기간 동안 23%를 달성함으로써 세계적으로 가장 높은 고령자 비율 증가율을 보일 것으로 전망되면서(United Nations, 2020: 10) 치매유병률도 2018년의 10.0%가 (중앙치매센터, 2018: 6) 2050년에는 15.01%까지 빠르게 급증할 것으로 예상되고 있다(중앙치매센터, 2016: 22).

치료적 환경으로서의 치매요양시설에서 지속적으로 확인되는 치매노인에게 시간에 대한 단서(Brawley, 2006: 54) 외에 시각적, 생리학적 및 정서적 치료 효과를 갖는 자연채광의 중요성에도 불구하고, 자연광이 부족한 실내환경은 치매요양시설에서 매우 일상적으로 나타난다. 치매입소노인의 실내공간은 식사공간에도 충분한 빛을 제공하지 않는 등(Brush et al., 2008 : 24) 자연채광에 의한 주광 조도는 눈에 띄게 낮았으며, 대부분의 입소노인들은 어두운 실내조명에서 하루를 보내는(Shochat et al., 2000: 377) 실정이었다. 노인요양시설에 거주하는 치매노인의 75.6%는 지난 3일간 실외활동을 하지 않는 것으로도 나타났다(전승연 외, 2018: 395). 빛에 노출되는 시간 부족으로 인해 시교차상핵(SCN)이 부적절하게 기능하게 됨으로써 발생하는 일주기 리듬장애는(Skene et al., 2003: 199) 치매노인들의 수면에 상당한 부정적 영향을 미친다(Ancoli-Israel et al, 1997: 21). 삶의 질을 강화하는 중요한 생활경험에 속하는 침실경험을 위하

* 회원, 겸임교수, 건축학부 실내건축전공, 가천대학교
(주저자: sjjee3190@gachon.ac.kr)

여 침실에도 충분한 빛이 필요하며(Davis et. al., 2009: 193), 복도에서의 충분한 빛은 길찾기를 강화한다(Van Buuren et al, 2022: 171).

따라서, 위도, 건물방위, 건축물 이격거리, 측창, 고창 및 천창, 유리투과체, 일사조절장치, 중정, 발코니, 테라스, 그리고 실내마감재에 이르기까지의 자연채광 요소를 활용한 치매요양시설의 자연채광 계획지표 개발을 통한 자연채광 극대화의 구체적인 방법 모색이 매우 중요하기에 본 연구에서는 빛에 의한 치료적 효과에 기반하는 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획지표를 개발하고자 한다.

1.2 연구방법

본 연구에서는 문헌 중심의 연구 방법을 통해 한국 치매요양시설의 자연채광 관련 시설기준과 치매노인을 위한 빛의 치료적 효과를 이론적으로 살펴보고, 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 요소 분석을 통해 빛 치료적 효과 기반의 한국형 치매요양시설이 요구하는 자연채광 계획지표를 일주기리듬으로의 주광 가용성 최대화, 치료적 조망 최적화 및 현휘 최소화 지표 중심으로 개발하고자 한다. 본 연구에서 한국형 치매요양시설은 주광 가용성을 높이고 치료적 조망을 최적화하며, 또한 현휘를 최소화하는 자연채광계획을 반영한 치매요양시설을 지칭한다.

[표 1] 치매요양시설 출현

『노인복지법』	『노인복지법시행규칙』	노인요양시설 분류	노인요양시설 입소대상
1981. 6월 제정	1982년 9월 제정	노인요양시설	65세이상의 노쇠자. 생활보호대상
	1989년 8월 개정	요양시설 실비요양시설	65세이상의 노쇠자. 생활보호대상 65세이상의 노쇠자. 노인성 질환
1989. 12월 개정	1991년 7월 개정	요양시설	65세이상. 노인성 질환. 생활보호대상
		실비요양시설	65세이상. 노인성질환. 일정소득 이하
		유료요양시설	65세이상. 노인성 질환
1997. 8월 개정	1998년 9월 개정	무료노인요양시설	65세이상. 생활보호대상
		실비노인요양시설	65세이상. 노인성질환. 실비보호대상
		유료 노인요양시설	60세이상. 노인성질환
		무료 노인전문요양시설	65세이상. 치매·중풍등 중증 질환. 생활보호대상
		유료 노인전문요양시설	60세이상. 치매·중풍등 중증의 질환
2007. 8월 개정	2008년 1월 개정	노인요양시설	치매·중풍 등 노인성 질환. 장기요양급여수급자

[표 2] 한국 치매요양시설 현행 관련법 및 자연채광 관련 시설기준

현행법	법 조항		내용 규정
『노인복지법』	제31조	노인복지시설 종류	• 상위분류: 노인복지시설, 중위분류: 노인의료복지시설, 하위분류: 노인요양시설
	제34조제1항	노인의료복지시설	• 노인요양시설 정의: 치매, 중풍 등 노인성 질환 등으로 심신에 상당한 장애가 발생하여 도움을 필요로 하는 노인을 입소시켜 급식·요양과 그 밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공하는 시설
『노인복지법시행규칙』	제22조제1항	노인의료복지시설 시설기준	• 침실 - 채광 설비를 갖추어 함. 침실 바닥면적의 1/7이상의 면적을 창으로 하여 직접 바깥 공기에 접하도록 하고 열고 닫을 수 있도록 함

2. 이론적 고찰

2.1 한국 치매요양시설 자연채광 관련 시설기준

1) 한국 치매요양시설 출현

한국에서 노인요양시설은 1981년 『노인복지법』 제정을 통하여 65세 이상 생활보호대상자가 입소해 무료 또는 저렴한 요금으로 급식·치료 기타 일상생활에 필요한 편의를 제공함을 목적으로 하는 공립 노인요양시설의 형태로 시작되었다([표 1]). 1989년 노인복지법 개정 이후 유료 노인요양시설이 도입되었으며, 특히 1997년 동일법 개정 이후 노인요양시설 외에 치매·중풍 중증의 질환 노인을 대상으로 한 치매요양시설로서의 노인전문요양시설이 새롭게 출현하였다. 당시 노인전문요양시설에 거주한 입소노인의 80%(유영민, 1999: 99), 54%(양금석, 2001: 56), 52.7%(정세훈 외, 2001: 79), 그리고 84%~90% 이상(한균 외, 2005: 71)이 치매노인으로 집계되었다. 2007년 법 개정을 통해 노인요양시설 및 노인전문요양시설은 치매·중풍 등을 앓는 노인을 대상으로 하는 노인요양시설로 통합되면서 현재에 이른다. 현재, 노인요양시설은 “치매·중풍 등 노인성질환 등으로 심신에 상당한 장애가 발생하여 도움을 필요로 하는 노인을 입소시켜 급식·요양과 그 밖에 일상생활에 필요한 편의를 제공함을 목적으로 하는 시설”로 규정한다([표 2]). 이에 본 연구에서는 노인요양시설에 거주하는 치매노인을 대상으로 자연채광 계획지표는 개발하고자 한다.

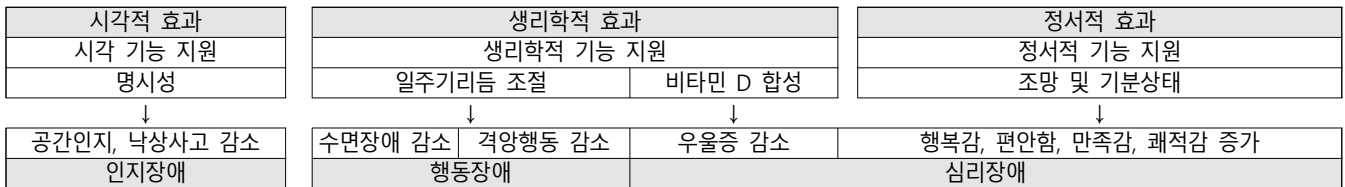
2) 치매요양시설의 자연채광 관련 시설기준

치매요양시설의 자연채광 관련 규정은 『노인복지법시행규칙』 제22조제1항에 포함된 노인의료복지시설 시설기준을 따르는데, 침실에 국한되면서 채광설비 설치와 함께 침실 바닥면적의 1/7이상 면적을 개폐 가능한 창으로 설치하여 직접 바깥 공기에 접하도록 한다. 침실 외의 자연채광 관련 규정은 부재하므로 치매요양시설에 적용될 수 있는 자연채광 관련 규정은 상당히 부족한 실정이며, 이에 치매요양시설에 적용할 수 있는 자연채광 계획지표 개발이 매우 유용할 것이다.

2.2 치매노인을 위한 빛의 치료적 효과

치매(dementia)는 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: chapter V F00-F03).

치매의 50~60%를 차지하는 알쯔하이머형 치매는 광범위한 영역의 인지장애, 행동심리장애, 그리고 P-ADL 및 I-ADL 범위의 일상생활능력 변화를 동반해, 기억장애, 지남력 장애, 언어장애, 시공간 지각 장애, 공격성, 의미 없는 배회, 소리 지르기, 욕하기, 불면증, 과식증, 불안감, 초조감, 무감동, 무감각, 우울증을 겪게 한다(대한치매학회, 2011: 377-378). 치매노인을 위한 빛의 치료적 효과는 첫째 명시성을 통하여 공간인지 및 낙상 등 인지장애를 감소시키는 시각적 효과(Whitney, 2012: 535), 둘째, 일주기리듬 조절 및 비타민 D 합성을 지원해 수면장애 및 격양 행동 등 행동장애를 줄이면서 우울증을 감소시키는 생리학적 효과(Fetveit, et al. 2003: 522-523; Hickman, et. al., 2007: 1821 그리고 셋째, 조망감 및 기분상태를 상승시켜 우울증 등 심리장애 감소와 행복감 증대를 돕는 심리학적 효과(Tourrington, et al., 2007: 82)로 구분된다(그림 1). 자연광으로서의 빛은 치매노인의 인지 및 행동-심리 장애를 치료하는 비약물적 중재(Non-pharmacological intervention)치료로 작용한다.



[그림 1] 치매노인을 위한 빛의 치료적 효과(지수인, 2023: 73)

	일주기 리듬으로의 주광 가용성 최대화(1)	치료적 조망의 최적화(2)	현회 최소화(3)			
기본요소	(A) 건물배치	(B) 창	(C) 유리투과체	(D) 일사조절장치	(E) 공간	(F) 실내마감재
세부요소	(1)위도	(1)측창	(1)투명유리	(1)외부형 일사조절장치	(1)중정	(1)실내표면반사
	①위도	①유형	①유형	①유형	①유형	①표면반사율
	②태양남중고도	②창크기	②가시광선 투과율	②일사조절 기능	②치매정원	②명도와의 상관성
	③가조시간	③상인방 높이	③일사투과율	③향	③일광치료	②수평·수직표면
	④일조시간	④창턱 높이	(2)색유리	(2)내부형 일사조절장치	④원예감각치료	①표면중요도
	(2)건물방위	⑤실깊이	①유형	①유형	⑤외부이동경로	②배경휘도
	①남향, 남동향, 남서향 배치	⑥향	②가시광선 투과율	②일사조절 기능	(2)발코니 및 테라스	③광택도
	②동향배치	(2)고창	③일사투과율	③향	①유형	
	③서향배치	①창크기	(3)스마트 유리	(3)창호일체형 일사조절장치	②반옥외활동	
	④북향배치	②창턱 높이	①유형	①유형	③안전성	
	(3)주변건축물과의 이격거리	③향	②가시광선 투과율	②일사조절 기능	④난간	
	①건축물 이격거리	(3)천창	③일사투과율	③향	(3)아트리움	
	②수평장애물 각도	①유형			①옥내활동	
		②창크기			②지붕개구부	
		③단면형태			③일사조절장치	
	④배치간격			(4)광정		
	⑤향			①규모		
				②평면형태		
				③단면형태		
				④벽기울기		
				⑤저층부 창문크기		

* 1차 세부요소: (1)~(4), 2차 세부요소: ①~⑤

[그림 2] 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 요소(지수인, 2022: 77-82)

3. 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획지표 도출

3.1 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 요소

치매노인을 위한 자연채광 특성은 밝은 주광과 어두움 사이에 존재하는 일주기리듬, 자연 및 외부를 향한 조망, 개인적 및 사회적 활동, 그리고 장소인식으로 논의된바 있다(Tourrinton et. al., 2007: 81). 앞서 살핀 치매노인의 인지 및 행동-심리 장애를 치료하기 위해(그림 1) 요구되는 한국형 치매요양시설에서의 자연채광 특성은 일주기 리듬으로의 주광 가용성 최대화(1), 치료적 조망 최적화(2) 및 현휘 최소화(3)라는 세 가지 특성으로 나타난다(그림 2). 인지 및 행동장애 치료를 위해서는 주광 가용성을 최대화하고, 심리장애 치료를 위해서는 이와 함께 치료적 조망을 최적화해야 한다. 이는 한국형 치매노인요양시설에는 일주기 리듬에 작용하는 충분한 밝기의 주광을 제공해주고, 치료적 의미를 갖는 자연공간 및 외부공간에 대한 조망 가능성을 지원해주며, 이때 동시에 현휘를 방지해야 한다는 것을 뜻한다. 이 세 가지 특성을 고려할 때, 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 요소는 주로 천공광(sky light)을 광원으로 하는 자연형(passive) 자연채광 요소 토대 위에서 건물배치, 창, 유리투과체, 일사조절장치, 공간 및 실내마감재를 포함한 6개 기본 요소와 각 기본 요소에 포함되는 세부 요소로 이루어진다.

3.2 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표 도출

한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표는 위에서 분석한 한국형 치매요양시설의 계획 요소 특성을 토대로 [그림 3]과

같이 일주기리듬으로의 주광 가용성 최대화(I), 치료적 조망 최적화(II) 및 현휘 최소화(III)라는 세 가지 지표로 구성된다. 또한, 세 지표에 대한 전체적 지표 항목은 건물배치(A), 창(B), 유리투과체(C), 일사조절장치(D), 공간(E), 실내마감재(F) 및 주광률(G)의 7개 지표 항목으로 구성된다.

1) 일주기리듬으로의 주광 가용성 최대화 지표

주광 가용성 최대화를 위한 기본 지표는 [표 3]과 같이 위도(A-1), 건물방위(A-2), 주변 건축물 이격거리(A-3), 측창·고창(B-1), 천창(B-2), 투명유리(C-1), 색유리(C-2), 중정(E-1), 발코니·테라스(E-2), 아트리움·광정(E-4), 실내표면반사(F-1), 수평수직평면(F-2), 주광률(G-1) 및 주광조도(G-2)의 지표와 각 세부지표로 구성된다.

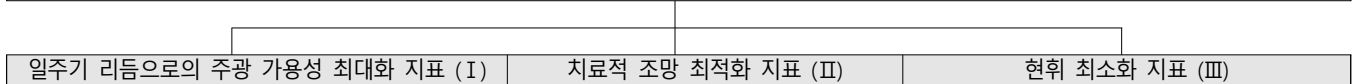
2) 치료적 조망 최적화 지표

치료적 조망을 최적화하는 지표에 해당되는 기본 지표는 측창 및 고창(B-1), 투명유리(C-1), 색유리(C-2), 외부형 일사조절장치(D1), 내부형 일사조절장치(D2), 창호일체형 일사조절장치(D3), 중정(E-1), 발코니 및 테라스(E-2), 그리고 광정(E-4)로 세분화되며, 기본 지표에 포함되는 세부 지표는 [표 4]와 같다.

3) 현휘 최소화 지표

현휘 최소화 지표에 부합되는 외부형 일사조절장치(D-1), 내부형 일사조절장치(D-2), 창호일체형 일사조절장치(D-3) 수평·수직평면(F-1)으로의 기본 지표와 세부 지표는 [표 5]와 같다.

한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표



[그림 3] 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획지표

[표 3] 일주기 리듬으로의 주광 가용성 최대화 지표

지표항목	기본 지표	세부 지표	세부 내용
(A) 건물 배치	(A-1) 위도	① 위도 ② 태양남중고도 ③ 가조시간 ④ 일조시간	- 해당 일조지역의 위도, 태양남중고도, 가조 및 일조시간 파악
	(A-2) 건물방위	① 남향, 남동향, 남서향 배치 ② 동향배치	- 주 생활공간에 남향, 남동향 및 남서향 배치 적용 - 오전 시간대 생활공간에 동향배치 적용
	(A-3) 주변 건축물 이격거리	① 건축물 이격거리 ② 수평장애물 각도	- 최대의 건축물 이격거리 확보 - 25° 이하의 수평장애물 각도 확보
(B) 창	(B-1) 측창, 고창	① 유형	- 다양한 측창 유형 활용. 최소 2개 광원, 1개 이상 방향(㉔).
		② 향	- 남향, 남동향 및 남서향 적용. 남향은 북향에 비해 50% 이상의 빛 제공(㉕) - 거실은 남향 및 서향. 주방, 침실 및 화장실은 동향(㉖)
		③ 최소면적	- 면적 확대(㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜)
		④ 최소너비	- 너비 확대
		⑤ 상인방 높이	- 상인방 높이 확대. 높은 측창(㉝)
		⑥ 창턱 높이	- 고창의 창턱 높이 확대
		⑦ 적정 실깊이	- 적정실 깊이 축소. 창호 대비 실면적의 최소화(㉞). - 천장고 확대(㉗, ㉘).
	(B-2) 천창	① 유형	- 북향 천창(㉟), 톱날형 천창(㊱), 모니터형 천창(㊲)
		② 크기	- 면적 확대
		③ 단면형태	- 아래로 확장된 경사진 단면형태 적용
④ 배치간격		- 규칙적 배치 간격 적용	

지표항목	기본 지표	세부 지표	세부 내용
(C)유리투과체	(C-1)투명유리	①유형 ②가시광선투과율	- 유리의 투과성 강화(㉔). 가시광선투과율 확대(㉕)
		③열관류율 ④총일사투과율	- 낮은 열관류율, 낮은 총일사투과율 고려
		⑤천창 유리투과체	- 투명유리 사용(이중유리, 삼중유리, 로이유리)(VLT 30-65%) (㉔) - 아크릴, 폴리카보네이트, 반투명 frosted glass 유리 사용
	(C-2)색유리	①유형 ②가시광선투과율	- 높은 가시광선투과율 고려
		③열관류율 ④총일사투과율	- 낮은 열관류율, 낮은 총일사투과율 고려
(E)공간	(E-1)중정	①유형 ②채광 ③안전성 ④접근성 ⑤외부이동경로 ⑥치매정원	- 중정 활용(㉗). 건강을 위해 오전 또는 늦오후 최소 20-30분을 옥외공간에서 체류(㉘). 옥외공간의 물리적 시각적 접근성(㉙, ㉚, ㉛). 안전성(㉜, ㉝). 보호전이공간, 다감각 경험, 치유정원(㉞). 출입구 및 옥외좌석공간에 대한 높은 명시성(㉟). 문턱 제거(㊱). 둘러싼 벽의 식재, 바깥 출입구의 위장, 동일한 높이의 눈슬립 바닥, 들어올린 식물 포트, 정원요소, 핸드레일, 견고한 팔걸이 의자, 바람, 비 및 태양 보호장치(㊲). 중간명도의 바닥재 및 옥외가구(㊳). trellises and leafy tree canopies, umbrella(㊴)
	(E-2)발코니 및 테라스	①유형 ②채광 ③안전성 ④접근성 ⑤빛치료	- 포치 활용(㉗, ㉘). 발코니, 옥상테라스, 옥상정원 활용(). 발코니 높이 1800mm, 최소깊이 1500~1800mm 및 난간유형(㉙).
	(E-3)아트리움 및 온실	①유형 ②채광 ③접근성 ④참여공간	- 아트리움, 온실 활용(㉗), 밖으로 나가는 것에 대한 두려움 완화를 위한 온실 활용(㉘)
	(E-4)광정	①유형 ②채광 ③접근성	- 평면 및 단면형태에 따른 사용 - 시각적 접근성 고려
(F)실내마감재	(F-1)실내표면반사	①표면반사율 ②명도	- 표면반사율이 높은 실내마감재(㉗). 고반사 및 고명도의 실내표면 및 직물(㉘) - 고명도의 실내마감재 사용
	(F-2)수평·수직표면	①표면중요도	- 표면반사율의 표면별 중요도
(G)주광률	(G-1)주광률	①주광률	- 최소 5% 주광률(㉙)
	(G-2)주광조도	①주광조도	- 300lux (오락활동)(㉙)

㉗Brawley(1997), ㉘Brawley(2006), ㉙DSDC(2013a) ㉚Alzheimer's Society (2020) ㉛Department of Health(2015)

㉜Centre for Excellence in Universal Design(2015) ㉝DSDC(2013b) ㉞Utton(2009) ㉟Noell-Waggoner(2002)

*기호가 있는 세부내용은 치매요양시설 선행연구로부터 도출했으며, 기호가 없는 세부내용은 연구자가 도출함

[표 4] 치료적 조망 최적화 지표

지표항목	기본지표	세부지표	세부내용
(B)창	(B-1)측창, 고창	⑦창턱 높이	- 좌식 또는 누운 상태를 반영한 낮은 창턱(㉚, ㉛, ㉜). 특히 거실 및 침실(㉜). 자연 또는 외부활동이 있는 가로 및 주차장에 대한 조망(㉜, ㉝). 공동거실과 연계된 정원 조망(㉞)
(C)유리투과체	(C-1)투명유리	②가시광선투과율	- 가시광선투과율이 높은 투명유리 사용.
	(C-2)색유리	②가시광선투과율	- 가시광선투과율이 높은 색유리 사용
(D)일사조절장치	(D-1,2,3) 외부형, 내부형, 창호일체형 일사조절장치	④조망	- 외부 조망 가능성 확대
(E)공간	(E-1)중정	⑥치매정원	- 중정에의 조경 조성
	(E-2)발코니, 테라스	⑤안전성	- 개방적인 난간 구성
	(E-4)광정	④조경요소	- 광정에의 조경 조성

㉚Alzheimer's Society (2020) ㉛Department of Health(2015) ㉜Centre for Excellence in Universal Design(2015) ㉝DSDC(2013b)

*기호가 있는 세부내용은 치매요양시설 선행연구로부터 도출했으며, 기호가 없는 세부내용은 연구자가 도출함

[표 5] 현휘 최소화 지표

지표항목	기본지표	세부지표	세부내용
(D)일사조절장치	(D-1)외부형 일사조절장치	①유형	- 다양한 유형, 직사일광 최소화를 위한 일사조절장치(㉗). 가동식 일사조절장치(㉘). 외부형 일사조절장치(저위도)(㉙). 수직 루버 배제(㉚) 외부형 블라인드 및 돌출차양(㉛)
		②향	- 향에 따른 사용성
		③천창 일사조절장치	- 천창 내외부에서의 사용성
	(D-2)내부형 일사조절장치	①유형	- 다양한 유형. 돌출차양(overhangs), 차양(㉜)
		②향	- 향에 따른 사용성
	(D-3)창호일체형	①유형	- 다양한 유형
(F)실내마감재	(F-2)수평·수직표면	②광택	- 무광택 실내마감재 사용

㉗Brawley(1997), ㉘Brawley(2006), ㉙DSDC(2013a)

*기호가 있는 세부내용은 치매요양시설 선행연구로부터 도출했으며, 기호가 없는 세부내용은 연구자가 도출함

4. 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표 적용

4.1 일주기 리듬으로의 주광 가용성 최대화 지표

1) 건물배치 지표 항목 (A)

(1) 위도 (A-1)

한국은 북반구 북위 33~43°에 위치한 중위도 특성으로 인해 계절, 계절별 태양남중고도 및 일조의 변동 폭이 크며, 지역성에 의해 총 6개의 일조지역으로 구분된다(문영수, 1996: 6). 북위 37.33°의 중서부 일조지역에 속하는 서울의 경우, 춘·추분, 하지 및 동지에 따른 태양남중고도와 일평균 가조시간은 [표 6]-참조A와 같다. 또한 일평균 일조시간은 봄 7.0시간, 가을 5.9시간, 겨울 5.3시간 및 여름 5.2시간의 순으로 짧았고, 일평균 일조시간은 최대 7.3시간(5월) 그리고 최저 4.2시간(7월)이었으며, 연간 일평균 일조시간은 5.9시간으로 나타났다(김연희 외, 2004: 573-574). 즉, 가조시간이 가장 긴 여름철에 일조시간이 가장 짧았고, 봄철에 일조시간이 가장 많았다. 서울의 연간일조시간은 총 2107시간으로 나타났다([표 6]-참조B).

(2) 건물 방위 (A-2)

우리나라 전통가옥에서 남향집은 추운 겨울에는 일조 유입이 많아지고 무더운 여름에는 줄어드는 최적의 결과를 낳았다. 주거건축의 남향 배치 중요성은 현재까지 유효해, 2002년 도입한 녹색건축인증평가(G-Seed)에서는 공동주택의 채광률에 반영할 방위별 가중치를 남향 1, 남서향 및 남동향 0.81, 동향 및 서향 0.66, 북동향 및 북서향 0.53, 그리고 북향 0.46 수준으로 간주한다(한국건설기술연구원, 2017: 361). 이에 치매요양시설

에는 남향, 남서향, 남동향 및 동향 배치를 권장하며, 공용거실 및 식사공간에 남향, 남서향 및 남동향을 적용하고, 특히 아침 시간에 많이 사용되는 침실, 화장실 및 식사공간에는 치매노인의 불면증 및 우울증 치료에 효과적인 오전 시간대의 밝은 자연광 노출에 유리한 동향 배치를 적극적으로 검토한다.

(3) 건축물 이격거리 및 수평장애물 각도 (A-3)

현행 건축법에서 규정하는 정남 방향의 건물로부터의 최소 이격거리(전용 및 일반주거지역)는 공동주택 0.5H, 그리고 일반 건축물의 경우 1.5m (높이 9m 이하) 및 0.5H(높이 9m 초과)이다(『건축법시행령』제86조제1항제3호). 대법원 판례에서는 동지 기준 연속 2시간 이상(9~15시) 또는 비연속 4시간 이상(8~16시)의 일조시간을 권고하는데(이동원, 2005: 276), 전자에 필요한 이격거리는 전면 건물 높이의 1.5H(최용석 외, 2004: 57)에 해당한다. 한편, 동지 기준 연속 6시간 일조를 만족시키는 이격거리는 2.54H이므로(임상훈 외, 2001: 109), 충분한 일조량이 필수적인 치매요양시설에는 최소 2.54H를 적용한다. 또한 건물의 지면에서 2.0m 높이의 기준점으로부터 마주보는 건물의 최대 높이점을 측정한 각도인 수평 장애물 각도 (horizon obstruction angle)는 25° 이하로 적용한다(Littlefair, 2011: 3).

2) 창 지표 항목 (B)

(1) 측창 및 고창 (B-1)

측창은 침실 1면창 이상과 공용거실(식사공간 포함) 2면창 이상의 개소 유형과, 또한 수평창, 수직창, 전면유리창 및 창을 외부로 확장한 베이윈도우의 형태 유형을 사용함으로써 주광

[표 6] 주광 가용성 최대화_ 건물배치 지표 항목

건물배치 지표항목 내 기본 지표 및 세부지표										
(A-1)위도										
①위도	- 북반구 중위도.(33~43°) 태양남중고도 및 일조의 변동폭이 큼									
②태양남중고도	참조A. 서울 일조 특성 (한국천문연구원 천문우주지식 정보. https://astro.kai.re.kr . 2019년)									
③가조시간	지역	위도	절기	태양남중고도	일출시간	일몰시간	가조시간	일평균일조시간*	일조시간*	
	서울	37.33°	춘분(3.21)	52.2	06:35	18:44	12.09	봄 7.0	봄 641	
			하지(6.22)	74.5	05:11	19:57	14.46	여름 5.2	여름 474	
			추분(9.23)	52.1	06:20	18:29	12.09	가을 5.9	가을 541	
			동지(12.22)	28.4	07:43	17:17	9.34	겨울 5.3	겨울 472	
④일조시간	* 김연희(2004: 574,576), 1970년~1999년									
	참조B. 서울 연간일조시간 (http://data.un.org . 1961-1990)									
	지역	위도	연간일조시간			지역	위도	연간일조시간		
	런던	51° 30' 26" N	1574			도쿄	35° 41' 23" N	1868		
	베를린	52° 31' 12" N	1624			서울	37° 33' 36" N	2107		
	파리	48° 51' 23.81" N	1749			마드리드	40° 25' 0" N	2778		
	스톡홀름	59° 19' 46" N	1821			아테네	37° 59' 3" N	2886		
(A-2)건물방위										
①남향, 남동향 및 남서향	- 공용거실 및 식사공간에의 적용									
②동향	- 침실, 화장실 및 식사공간에의 적용									
(A-3)주변 건축물 이격거리										
①건축물 이격거리	- 최소 2.54H (동지 9시-15시 사이 연속 6시간 일조 확보)									
②수평장애물 각도	- 25° 이하									

가용성을 극대화한다(표 7)). 특히, 주광 가용성 외에 중정, 공용 발코니 및 테라스를 향한 시각적 및 물리적 접근성을 적극적으로 지원하는 전면유리창을 적용할 때는 보행기 및 휠체어 사용을 위한 유리 안전성을 충분히 확보한다. 앞서 언급했듯이, 남향, 남동향 및 남서향 외에, 일주기 리듬 지원에 유리한 최소 1-2시간으로 지속되는 최소 1000lux의 아침광을 유입하는 동향의 측창을 (Tawfik, 2005: 144-145; Konis, 2018, :122) 적극적으로 검토한다. 실내공간에서의 최소 주광노출시간은 하루 1.5~4시간으로 고려한다(EN 17037: 2019).

창 크기 관련 현행법은 노인요양시설의 침실에 대해 바닥면적 대비 최소 1/7 이상의 창면적을 규정하지만(『노인복지법 시행규칙』 제22조제2항), 영국기준 BR 8206은 벽 면적 대비 창면적 비율을 최소 20~35%으로 권장한다(Boubekri, 2008: 48). 이에 치매요양시설에서는 수평창 및 수직창 유형의 창 면적을 벽 면적의 최소 40-50% 수준으로 검토하며(Corrondi et al., 2008: 138), 창 너비는 벽 너비의 최소 55% 수준으로(DIN 5034-1:202 1-08) 적용한다.

또한, 측창의 상인방 높이를 최소 2.2m로 검토해(DIN 5034-1:2021-08) 실내의 채광효율을 증가시키는 높이 방향으로 긴 창을 적용한다. 적정 실깊이는 천장고의 최대 2.5배(서정호, 1990: 26), 또는 창 높이의 최대 2.5배(FIT Licht, 2009: 10), 또는 자연광 입사각 30°를 적용해 바닥면으로부터 창 상단부까지 높이의 2배를 넘지 않도록 한다(Corrondi et. al., 2008: 133). 고창의 창턱 높이는 바닥면부터 2.4m 이상으로 권장한다(김광우, 1992: 28).

(2) 천창 (B-2)

천창은 크기가 최소 60cm×60cm에서 시작해 최대 250cm×250cm에 이르는(Neufert et al., 2012: 103) 전통식 단독 돔형을

적극적으로 활용하고, 그 외에 경사형 및 모니터형 유형을 사용한다. 천창 크기는 개구부 양쪽에서 각각 30° 각도를 적용해 그 반경 안으로 들어오는 크기로 정한다(Ulrike Brandt Licht, 2005 : 22). 지붕면과 아래 천장면 사이의 유입공간에서 폭 대비 길이 비율은 2:3의 기준에서 폭을 더 크게 함으로써 (Reinhardt, 2020 : 107) 유입 길이를 축소하며, 아래로 경사진 하부확장형의 단면 형태를 권장한다. 또한, 지붕면이 클 때는 천창을 균일한 그리드 패턴으로 배치해 주광의 분포를 균일하게 하며(Reinhardt, 2020: 110; Boubekri, 2016: 122), 넓은 간격으로 배치한 대형 천창보다 좁은 간격으로 배치한 여러 개의 작은 천창은 균일한 광 분포의 조명 조건을 제공한다(Ander, 2003: 17; 김광우, 1992: 30).

3) 유리투과체 지표 항목 (C)

치매요양시설의 창에 사용되는 유리투과체를 결정할 때, 가시광선투과율(TVL;VL)을 최우선적으로 고려하고 그 외 열관류율(U-value) 및 총일사투과율(G-value)을 추가 검토해야 한다.

(1) 투명유리 (C-1)

창호에 가장 많이 사용하는 유리투과체는 투명유리로서의 이중 및 삼중의 복층유리와 로이유리, 그리고 색유리의 범위이며(Kaase et al., 2018: 123), 주광 가용성을 결정짓는 가시광선 투과율은 복층유리 82%, 로이유리80%, 그리고 색유리 50~70% 순으로 낮아진다(www.fensterversand.com/lichttransmissions_grad.php). 이에 치매요양시설에는 주광 가용성 증가에 기여하는 가시광선 투과율이 80~82 % 수준인 복층유리 및 로이유리를 사용한다(표 8)).

[표 7] 주광 가용성 최대화_ 창 지표 항목

창 지표항목 내 기본 지표 및 세부지표	
(B-1)측창 및 고창	
①유형	- 최소 1면창(침실) 및 최소 2면창(공동거실, 식당공간) 개소 유형 활용 - 수직창, 수평창, 전면유리창 및 베이윈도우 유형의 활용 - 전면유리창 활용 시 보행기 및 휠체어 사용을 위한 유리 안전성 반영 (1m 높이의 보호장치 또는 식재보호구역 설치)
②향	- 남향, 남동향, 남서향 및 동향 적용 - 최소 주광노출시간 1.5~4시간
③최소면적	- 현행법: 바닥면적의 최소 1/7 (침실) - 권장치: 벽 면적의 최소 40~50%
④최소너비	- 벽너비의 최소 55%
⑥상인방높이	- 최소 2.2m
⑦창턱높이	- 고창의 경우 최소 2.4m
⑧적정 실깊이	- 천장고의 최대 2.5배 - 또는 창 자체 높이의 최대 2.5배, - 또는 자연광 입사각 30° 적용 시 바닥면으로부터 창 상단부까지 높이의 최대 2배
(B-2)천창	
①유형	- 단독 돔형, 경사형, 모니터형의 활용
②크기	- 30° 원리를 적용한 천창 크기 조정
③단면형태	- 폭 대비 길이 비율은 2:3 기준에서 폭을 더 크게 해 지붕면과 천장면 사이의 길이 축소 - 하부확장형 단면형태 설치
④배치간격	- 그리드 패턴 배열방식을 통한 균일한 주광 분포 적용 - 작은 천창을 좁은 간격으로 배치

한편, 계절 변동폭이 뚜렷한 한국의 기후 특성에 맞춰 겨울철 단열성능 지표인 열관류율을 검토해 실내난방의 복사열이 외부로 나가지 못하도록 차단하는 낮은 열관류율을 선택해야 한다. 한국 창호의 열관류율 기준은 서울을 포함한 중부2 지역의 외기에 직접 면한 창에 대해 공동주택 1.0W/m²K 이하, 공동주택 외 1.5W/m²K 이하의 열관류율을 규정한다(표 8-참조C). 이때, 복층유리, 더블로이유리 및 트리플로이유리의 열관류율은 각각 평균 3.0W/m²K, 1.1W/m²K 및 0.7W/m²K 에 이르므로(Detail, 2014: 33), 이 중 로이유리가 현행 열관류율 기준에 부합한다. 또한 일사조절장치 설치 유무를 결정하는 여름철 차열성능 관련 지표인 총일사투과율에서는 과도한 일사량이 치매요양시설의 실내로 유입되는 것을 차단하기 위해서는 낮은 총일사투과율을 적용해야하므로, 총일사투과율이 0.63 수준인 로이유리(Schittich et. al, 2007: 129)에는 일사조절장치를 설치해야 한다. 천창에는 투명투과체나 반투명투과체를 구성한다.

(2) 색유리 (C-2)

주광 가용성을 높이기 위해서는 가시광선 투과율이 70% 이상인 색유리를 사용해야 하며, 열관류율은 지역의 현행 열관류율 기준에 부합해야 한다(표 8-참조C). 총일사투과율이 0.35~0.70인 색유리에서는 일사조절장치 설치가 반드시 요구되지 않는다.

4) 공간 지표 항목 (E)

(1) 중정, 발코니 및 테라스 (E-1, E-2)

[표 9]와 같이, 중정은 다양한 중심형 유형을 치매요양시설의 거주단위 당 1개소로 설치하고, 자연광의 원활한 유입을 위해 남쪽 청공을 향해 개방된 배치를 채택한다(Littlefaire, 2011: 18). 전체 계절에 걸쳐 중정 안으로 햇빛이 들어오는 것이 좋으며, 적어도 춘분부터는 중정의 1/2이상이나 중앙부에 최소 2시간 일조가 가능하도록 한다. 평면 크기가 커질수록 상승하는 자연광 유입 효과를 반영해 폭 대비 건물 높이의 비율을 최소 3:2

수준 또는 최대 3:1 수준에서 검토하며, 중정이 너무 큰 경우에 발생할 수 있는 바람에 의한 난기류를 고려한다(Halsall et al., 2015: 9.3). 안전성을 위해 둘러싸는 벽 또는 울타리 높이를 최소 1.5m로 확보하고, 중정을 향한 개방된 시각적 및 물리적 접근성, 그리고 중정으로의 휠체어 접근성을 공동생활공간에 허용한다. 개인생활공간에도 중정과 시각적 연결성을 형성해줌으로써 중정을 이용하지 못할 상황에서도 좌상이나 와상 상태에서 중정을 향한 시야를 개방해준다. 외부이동경로를 지원해주는 원형 산책로와 그늘 보호 공간을 설치해주며, 빛 치료, 감각치료 및 원예치료를 위한 다양한 요소를 갖춘 치매정원을 조성한다.

또한 깊이 2m 이상의 다양한 발코니 유형과, 공동생활공간으로부터 치매노인의 수평적 접근이 용이한 지면 테라스 및 층 테라스 유형을 권장하며, 엘리베이터를 통한 접근을 허용하는 옥상테라스는 직원의 인솔 하에서만 이용이 가능하다. 이 공간들은 공통적으로 공동생활공간으로부터의 명확한 시각적 접근성과 휠체어에 의한 물리적 접근성을 허용해야 하고, 일광욕을 통한 빛 치료 외 다양한 활동 지원을 위한 충분한 수량의 좌석 공간을 구성하며, 특히 테라스에는 다양한 활동을 수용하는 서로 다른 공간영역을 마련해준다. 낙하 방지를 위한 난간 높이를 최소 1.8m로 구성해주고(Delhanty, 2013: 10), 가구나 화분이 난간을 올라타는 용도로 이용되지 않도록 한다.

(2) 아트리움 및 광정 (E-3, E-4)

다양한 유형이 활용 가능하고, 특히 주변 공간과의 연결성과 내향성이 강한 중앙형(O-형)이 적합하며, 또한 사각형이나 그보다 채광효과가 더 높은 원형의 평면형태(Erlendsson 2014: 53)에 대한 활용을 검토한다. 상층부를 향해 평면을 set-back해 모든 층에서 천공을 볼 수 있게 한다(Philips, 2004: 25). 작은 규모의 아트리움에서는 실내 저층부까지 채광이 도달하지 못하므로(김태민 et. al., 2011: 216), 아트리움 폭 대비 높이를 최소 1:1로 계획하거나 폭을 높이보다 더 크게 구성한다(Philips, 2004: 24; Schmitz, 2003: 49). 아트리움의 천창 형태는 평지붕이나 소폭

[표 8] 주광 가용성 최대화_ 유리투과체 지표 항목

유리투과체 지표항목 내 기본 지표 및 세부지표					
(C-1)투명유리					
①유형	- 이중, 삼중 복층유리 및 로이유리 사용				
②가시광선 투과율(채광성능)	- 가시광선 투과율 VLT=80% 이상 충족				
③열관류율(단열성능)	- 지역별 창호 열관류율 기준에의 부합성 확보				
	참조C. 창호 열관류율 관련 기준(건축물의 에너지절약설계기준)				
	중부1	공동주택(외기창)	공동주택 외	중부2	공동주택 외
	0.9W/m ² K 이하	1.3W/m ² K 이하		1.0W/m ² K 이하	1.5W/m ² K 이하
④총일사투과율(차열성능)	- 높은 총일사투과율(g-value)로 인하여 일사조절장치 필요				
⑤천창 유리투과체	- 투명투과체 및 반투명 투과체의 사용				
(C-2)색유리					
①유형	- 가시광선 투과율이 높은 색유리의 활용				
②가시광선 투과율	- 가시광선투과율 VLT=70% 이상 충족				
③열관류율	- 지역별 창호 열관류율 기준에의 부합성 확보 (참조C)				
④총일사투과율	- 낮은 총일사투과율로 인하여 일사조절장치 불필요				

경사진 지붕으로 구성한다. 아트리움을 통해 거주단위 내부로 자연광이 유입되도록 하고, 거주단위에서 아트리움을 향한 시각적 접촉이 가능하도록 해준다. 아트리움을 식사, 휴식, 음악, 미술, 참여소통의 공간 및 온실로 활용하는 방법에 대한 모색이 필요하다. 한편, 광정은 사각형의 평면보다는 원형 유형이 더 효과적이다. 광정 개구부를 크게 할수록 저층부 채광은 좋아지나, 건물의 주광용 주변부를 증가시키면 열적 주변부도 증가하게 되는 장·단점을 고려한다(김광우, 1992: 32).

5) 실내마감재 지표 항목 (F)

(1) 실내표면반사 (F-1)

주광 가용성을 높이기 위해 필요한 실내 표면의 배경휘도 (general luminance) 증가 및 실내조도 개선을 목표로 천장, 벽 및 바닥면에 표면 반사율(LRV's)이 높은 고명도의 실내마감재를 사용한다([표 10]).

(2) 수평·수직 평면 (F-2)

실내표면 반사율 관련 해외기준은 표면 반사율이 높은 고명도의 실내마감재를 천장, 벽, 바닥의 순으로 적용하는 것을 권장한다([표 10]-참조 D). 2018년부터 실행된 최초의 자연광 대

상의 유럽규격인 EN17037:2019에서 권고하는 표면반사율 범위는 천장 0.7~0.9, 그리고 벽 0.5~0.7 수준이다. 이와 유사하게 미국의 친환경 인증제도 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)에서는 자연광에 대한 표면 반사율의 최소 값을 천정 0.8, 벽 0.5 및 바닥 0.2으로 규정한다. 이를 토대로 치매요양시설에 적용하는 실내마감재의 표면 반사율을 천장 0.7~0.9, 벽 0.5~0.8 및 바닥 최소 0.2의 수준으로 제안할 수 있다. 한편, 외부의 보행로 및 돌출구도 밝은 색으로 구성하는 것이 실내조도 상승에 기여하므로(CHPS, 2002: 21448) 외부 요인의 표면 반사율을 외부벽 0.2~0.4 및 외부바닥 0.2 수준에서 적용한다(EN17037:2019).

6) 주광률 지표 항목 (G)

(1) 주광률 (G-1) 및 주광조도 (G-2)

치매요양시설의 주광률은 유럽 EN 17037에서 규정하는 수준인 최소치 2.2%, 중간치 3.6% 및 최대치 5.4%를 적용하고 주광조도는 최소 300~750lux를 반영한다([표 10]-참조 E, F).

[표 9] 주광 가용성 최대화_공간 지표 항목

공간 지표항목 내 기본 지표 및 세부지표	
(E-1)중정	
①유형	- 다양한 중심형 유형을 거주단위 별로 1개소 설치.
②채광	- 남쪽 하늘을 향한 배치. 춘분 기준 1/2면적 이상(또는 중앙부) 최소 2시간 일조
③안전성	- 높이 1.5m 이상의 울타리 또는 벽
④접근성	- 거주단위 내 공동생활공간으로부터 물리적 및 시각적으로 접근. 무장애 환경을 위한 휠체어 지원 · 추가적으로 침실로부터의 시각적 접근성 고려.
⑤외부이동경로	- 지남력 지원의 원형 산책로, 그늘 보호 공간 구성
⑥치매 정원	- 빛 치료, 감각치료 및 원예치료(식재, 텃밭)를 위한 치매정원 구성
(E-2)발코니 및 테라스	
①유형	- 최소 깊이 2m의 다양한 발코니 유형 활용. - 공동생활공간과 직접적으로 연결된 지면테라스 및 층 테라스 활용
②채광	- 유리난간이나 개방감있는 철제난간 설치.
③안전성	- 추락 방지를 위한 최소 1.8m 높이의 난간 설치. 가구 및 화분의 안전성 검토
④접근성	- 공동생활공간으로부터의 시각적 및 물리적 접근성. 휠체어 지원
⑤ 빛 치료	- 충분한 수량의 테이블, 의자 및 일사조절장치가 있는 좌석공간 배치 - 테라스에 다양한 활동을 수용하는 다수의 공간영역 구성
(E-3)아트리움	
①유형	- 다양한 유형 활용. 중앙형 (O-Type)의 활용 - 사각형 및 특히 원형의 평면 형태 활용
②채광	- 폭 대비 높이는 최소 1:1로 계획. - 저층부를 향해 평면의 set-back - 지붕 형태: 평지붕, 소폭 경사진 지붕.
③접근성	- 거주단위와 시각적 연결
④참여공간	- 식사, 휴식, 음악, 미술 공간 및 온실로의 이용
(E-4)광정	
①유형	- 사각형 및 특히 원형 평면형태의 활용
②채광	- 넓은 상부 및 좁은 하부를 갖는 단면 형태
③접근성	- 공동생활공간과의 시각적 연결

4.2 치료적 조망의 최적화 지표

1) 창 (B) 및 유리투과체 지표 항목 (C)

(1) 측창 및 고창 (B-1)

외부로의 시계를 확보하는 측창의 창턱 높이는 입상, 좌상 및 외상 상태에서의 치매노인 눈높이에 맞춰서 차별적으로 적용한다([표 11]). 실내의 자연채광 효과를 고려한 일반적인 창턱

높이는 바닥으로부터 높이 90cm 이하로 권장되지만(DIN 5034-1:2021 -08), 보행기 및 휠체어 기준에서는 높이 60cm 이하로 제한되며(IFT Rosenheim, 2016: 3), 특히 외상 상태에서는 창턱 높이를 더 낮춰 고령자 전용침대 높이를 기준으로 결정한다. 측창을 큰 면적의 고정창과 작은 면적의 개폐가능한 환기창으로 분할할 때, 환기창의 창턱 높이는 0.85~1.5m로 한다(IFT Rosenheim, 2016: 11).

[표 10] 주광 가용성 최대화_ 실내 마감재 및 주광률 지표 항목

실내마감재 및 주광률 지표항목 내 기본지표 및 세부지표				
(F-1)실내표면반사				
①표면반사율	- 높은 표면 반사율의 마감재 사용			
②명도	- 고명도의 마감재 사용			
(F-2)수평수직표면				
①표면중요도	- 표면 반사율의 중요도: 천장>벽>바닥 순			
	- 실내 권장치: 천장(0.7~0.9), 벽(0.5~0.8), 바닥(최소 0.2)			
	- 실외 권장치: 벽(0.2~0.4), 바닥(0.2)			
	참조D. 실내마감재의 표면반사율(Reflectance of surfaces) 관련 해외 기준			
	적용범위	EN 17037:2019*		LEED v4 BDC:2019*
	실내	천장	0.7~0.9	최소 0.80
	벽	0.5~0.8	최소 0.50	
	바닥	-	최소 0.20	
실외	벽	0.2~0.4	-	
	바닥	0.2	-	
*자연광 대상				
(G-1)주광률				
①주광률	- 권장치: 2~5%			
	참조E. 주광률 관련 해외기준			
	EN17037:2019	LEED V.4(2019)	BR 8206-2:2008	CISBE(1999)
	2.2%(최소치), 3.6%(중간치), 5.4%(최대치)	2%(적정), 5%(과다현황)	1%(침실), 1.5%(거실), 2%(주방)	2% 이하(불충분), 5% 이상(충분)
(G-2)주광조도				
①주광조도	- 권장치: 300~750lux			
	참조F. 주광조도 관련 해외 기준			
	기준	주광조도(lux)	최소면적비율 (m ²)	최소주광시간 (hr)
EN17037 (2019: 385)	최소300, 중간500, 최대750	50%	50%	

[표 11] 치료적 조망_ 창, 유리투과체, 일사조절장치 및 공간 지표 항목

창, 유리투과체, 일사조절장치 및 공간 지표 항목 내 기본 지표 및 세부지표	
(B-1) 측창 및 고창	
①창턱높이	-측창 창턱높이는 입상, 좌상(보행기, 휠체어) 및 외상 기준으로 함 -작은 면적의 개폐가능한 환기창 창턱 높이를 바닥면으로부터 0.85~1.5m로 적용
(C-1) 투명유리	
②가시광선 투과율	-가시광선 투과율 80% 이상의 투명유리 사용
(C-2) 색유리	
②가시광선 투과율	-가시광선 투과율 70%의 색유리 사용
(D-1 D-2 D-3) 외부형, 내부형 및 창호일체형 일사조절장치	
④조망	-외부조망을 해치는 고정식 유형 배제 -가동식의 외부형, 내부형 및 창호통합형 적용
(E-1) 중정	
⑥치매정원	-조경 구성
(E-2) 발코니 및 테라스	
③안전성	-유리난간 구성
(E-2) 광정	
④조경요소	-조경 요소 구성

(2) 투명유리 (C-1) 및 색유리 (C-2)

유리투과체의 가시광선 투과율이 높을수록 시각적 쾌적함 및 조망감을 확장하고 치료적 조망 확대 효과가 상승하므로 치매요양시설에는 가시광선 투과율이 80% 이상인 투명유리와, 가시광선 투과율이 70% 이상인 색유리를 사용한다.

2) 일사조절장치 (D) 및 공간 지표 항목 (E)

(1) 외부형 (D-1), 내부형 (D-2) 및 상호통합형 일사조절장치 (D-3)

외부형 일사조절장치 중 조망과 관련해 조망을 저해하는 고정식 루버 및 롤셔터는 제외하며, 다양한 가동식의 외부형, 내부형 및 상호통합형을 적용한다.

(2) 중정 (E-1), 발코니 및 테라스 (E-2), 광정 (E-4)

외부로의 개방감을 위하여 발코니 및 테라스에는 유리난간을 구성하고, 치료적 효과를 극대화하기 위해 중정에는 치매정원을 조성하며, 광정에는 조경요소를 적용한다.

4.3 현휘 최소화 지표

1) 일사조절장치 (D) 및 실내마감재 지표 항목 (F)

(1) 외부형 (D-1) 및 내부형 (D-2) 일사조절장치

이상적인 일사조절장치는 충분한 주광을 주입하면서도 현휘를 방지하는 것이다(Brawley, 2006: 57). 치매요양시설의 생활공간에서 측창 주변을 중심으로 발생하는 태양광에 의한 현휘를 차단하는 현휘 효과가 좋은 일사조절장치 유형은 외부형, 상호일체형 및 내부형의 순이다(표 12). 따라서 다양한 외부형 유형을 혼합적 사용하거나 외부형 및 내부형을 혼합적으로 사용하도록 한다. 외부형 및 내부형의 일사조절장치에서 여름철 일사 차단 및 겨울철 일사 유입에 동시에 효과적인 가동식을 사용한다. 향에 따른 구분에서는 공통적으로 태양고도가 높은 남향의 경우에는 차양, 어닝, 수평루버 등의 수평형 일사조절장치를 적용하고, 동·서향의 창에는 수직루버 등 수직형을 설치한다(윤정숙, 1992: 60-61; 김자경, 204: 394-397).

[표 12] 현휘 최소화_ 일사조절장치 및 실내마감재 지표 항목

일사조절장치 및 실내마감재 지표 항목 내 기본 지표 및 세부지표	
(D-1) 외부형 일사조절장치	
①유형	- 외부형>상호일체형>내부형의 순으로 일사차단 효과가 좋음 - 다양한 외부형 유형의 혼합적 사용 또는 외부형 및 내부형의 혼합적 사용 - 다양한 가변형 유형의 활용
②향	- 남향에는 수평형, 동서향에는 수직형 사용
(D-2)내부형 일사조절장치	
①유형	- 다양한 내부형 사용
②향	- 남향에는 수평형, 동서향에는 수직형 사용
③천장	- 천장에서는 가변형의 외부형, 내부형 사용.
(D-3)상호일체형 일사조절장치	
①유형	- 버티컬 블라인드 및 롤블라인드 유형 사용 - 연구개발 및 상용화를 통한 추후 적용
(F-1)실내표면반사	
④광택	- 무광택의 마감재 사용

천장에는 일사조절장치가 천장의 외부 또는 내부에 설치되는데, 천공상태에 융통적으로 대응하기 위해서는 가동식이 유용하며 천장 상·하부에 전동 롤스크린이나 전동 스크린의 형태로 설치해 직사일광의 유입을 손쉽게 조절할 수 있도록 한다.

(2) 상호일체형 일사조절장치 (D-3)

내부형 일사조절장치에 비해 현휘 최소화 측면에서 더 우수한 상호일체형은 버티컬 블라인드 또는 롤블라인드를 활용한 유형을 사용한다. 우리나라에서는 아직 상용화되지 않았으며, 향후 연구 개발 및 상용화 과정을 거쳐 추후 활용되는 것이 바람직하다.

(3) 실내표면반사 (F1)

유광 페인트 또는 금속 소재를 통한 광택있는 고명도의 표면은 색을 밝게 하는 경향은 있지만 다량의 빛을 반사하면서 현휘의 원인이 되므로, 치매요양시설에는 무광택의 고명도 실내마감재를 적용해야 한다.

5. 결론

본 연구는 세계 최고의 고령자 비율 증가율(23%: 2019-2050)과 높은 치매유병률(15%: 2050)이라는 한국이 직면한 심각한 수준의 고령화 지표와 치매노인을 위한 치료적 환경에서 가장 중요한 위치를 차지하는 자연채광의 중요성에 주목해, 한국 치매요양시설을 광범위한 인지장애, 행동·심리장애 및 일상생활능력 변화를 겪는 치매노인을 위한 치료적 환경으로 구현하는데 크게 기여할, 빛의 치료적 효과에 기반하는 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표를 개발하고자 했다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표는 일주기 리듬으로의 주광 가용성 최대화, 치료적 조망 최적화 및 현휘 최소화라는 세 가지 관점의 세 개 지표로 도출되었으며, 건물배치, 창, 유리투과체, 일사조절장치, 공간, 실내마감재 및 주광률 항목을 포함하는 범위의 7개 지표 항목 안에서 18개 기본 지표와 그에 속하는 세부지표로 도출되었다.

2) 한국형 치매요양시설에서 일주기 리듬으로의 주광 가용성을 최대화하기 위하여 첫째, 계절, 태양남중고도 및 일조의 변동폭이 큰 북반구 중위도 특성 안에서, 특히 서울 기준 일평균 일조시간이 봄 7.0 시간, 가을 5.9시간, 겨울 5.5시간 및 여름 5.2시간으로 점차 낮아지는 특성을 파악하고, 남향, 남동향, 남서향 및 동향 중심의 효과적인 건물방위를 채택하며, 정남 방향 건축물로부터의 최소 2.5H 건축물 이격거리와 25° 이하의 수평장애물 각도(horizon obstruction angle)를 확보해야 했다.

측창은 수평창, 수직창, 베이윈도우 외에 특히 전면창을 적용하며, 수평창 및 수직창 경우에는 최소면적을 벽 면적의 40~50% 이상 그리고 최소너비를 벽 너비의 55%이상으로 적용할 수 있었다. 창고의 고창 상인방 높이를 최소 2.2m, 그리고 적정실 깊이를 천정고의 최대 2.5배 또는 창 길이의 최대 2.5배 또는 입사각 30° 설정시 바닥면부터 창 상단면까지의 최대 2배 범위로 설치해야 했다. 천창은 단독 돔형 외에 경사형이나 모니터형을 활용하며, 특히 지붕면 및 천장면 사이의 길이를 축소하고 하부확장형의 단면 형태를 설치해야 했다.

유리투과체는 가시광선 투과율이 80% 이상인 투명유리 중 현형 열관류율 기준을 충족시키는 로이유리가 권장되었으며, 로이유리의 총일사투과율은 63%인 관계로 로이유리 사용은 일사조절장치 설치와 연동되었다. 또한 색유리는 가시광선 투과율 70% 이상인 경우에만 활용할 수 있는 것으로 나타났다.

다양한 유형의 중정, 발코니 및 테라스, 아트리움, 그리고 광정 공간을 활용하면서 특히 중정을 거주단위 별로 1개소로 설치하며, 추가적으로 남향 배치를 적용하면서 높이 1.5m 이상 울타리 및 벽, 공동생활공간으로부터의 시각적 및 물리적 접근성을 확보하고, 지남력을 지원하는 원형 산책로 및 그늘보호공간, 그리고 빛 치료, 감각치료, 원예치료 중심의 치매정원을 조성해야 했다. 특히, 깊이 1.5m 발코니와 공동생활공간과의 수평적 접근이 가능한 테라스를 중심으로 최소 1.8m 높이의 개방형 난간과 테이블, 의자 및 일사조절장치가 설치된 좌석공간, 그리고 다수의 다양한 활동의 공간영역을 구성해야 하는 것으로 나타났다. 아트리움 및 광정은 시각형 외에 원형의 평면형태를 중심으로 적용하는데, 아트리움은 공간의 폭 대비 높이를 최소 1:1로 구성하고, 광정은 넓은 하부 및 좁은 상부 단면형태로 구성해야 하는 것으로 나타났다. 또한 이들을 공통적으로 공동생활공간이나 거주단위와 시각적 또는 물리적으로 연결되도록 해야 했다. 한편, 실내마감재는 높은 표면반사율(LRV) 및 고명도의 마감재를 적용하고, 표면반사율은 천장(0.9), 벽(0.5~0.8) 및 바닥(최소 0.2) 순으로 적용하되, 주광률은 2.2~5.4% 수준, 그리고 주광조도는 300~750 lux 수준으로 반영해야 했다.

3) 치료적 조망 최적화를 위하여, 창턱 높이를 입상, 좌상을 포함해 와상 상태에서도 가능한 낮은 높이를 설정해야 했다. 또한 시각적 쾌적함 및 조망감을 극대화하는 투명유리와 70% 이상의 높은 가시광선 투과율을 갖는 색유리를 활용하고, 중정을 치매정원으로 조성하는 동시에 발코니 및 테라스에는 외부로의 개방감을 높이는 유리 난간 등을 사용하며, 광정에 자연 조경요소를 구성해야 했다.

4) 또한, 현회 최소화를 위하여 특히 현회 차단 효과가 가장 뛰어난 가동형의 외부형 일사조절장치를 활용하고, 다양한 외부형 유형을 혼합적으로 사용하거나 또는 외부형 및 내부형을 혼합적으로 사용하며, 수평형 및 수직형을 각각 남향과 동서향에 따라 구분해 사용해야 했다. 이에 추가적으로 무광택의 실내 마감재를 사용해야 하는 것으로 나타났다.

본 연구는 문헌 연구를 중심으로 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 지표를 밝히고 있다는 한계점이 있지만, 한국 치매요양시설을 위한 자연채광 계획 지표를 종합적, 체계적으로 보여준다는 점에서 의의가 있다. 앞으로 본 연구에서 밝힌 일주기 리듬으로의 주광 가용성 최대화, 치료적 조망 최적화 및 현회 최소화 중심의 자연채광 계획 지표를 한국 치매요양시설 계획에 적용할 필요가 있다고 사료된다.

사사: 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017S1A5A8020076)

참고문헌

건축법시행령, 국가법령정보센터 <https://www.law.go.kr>.
 노인복지법, 국가법령정보센터 <https://www.lawnb.com/Info/ContentView?sid=L000001777>.
 노인복지법 시행규칙, 국가법령정보센터 <https://www.lawnb.com/Info/ContentView?sid=L000006940>.
 김광우, 1992, "자연채광방식의 개념", 한국태양에너지학회 정기학술대회발표 자료집, 10, 52-61.
 김연희, 구해정, 남재철, 오성남, 2004, "서울지역의 일조와 운량의 특성 및 평가", 한국기상학회지, 40(5), 571-586.
 김자경, 2004, "자연과 함께하는 건축", 1판, 시공사, 서울.
 김태민, 최상헌, 2011, "노인 삶의 질 향상을 위한 노인요양시설 친환경 설계기법에 관한 연구: 자연형 설계기법을 중심으로", 한국실내디자인학회 논문집, 20(6), 208-217.
 대한치매학회, 2011, "치매 임상적 접근", 2판, 아카데미아, 안양.
 문영수, 1996, "일조시간의 연변화에 따른 한국의 지역구분", 한국환경과학회지, 5(3), 253-263.
 서정호, 1990, "자연채광이 건축물에 어떤영향을 주는가?: 자연채광을 이용하는 방법", 건축, (10), 24-31.
 유영민, 1999, "노인전문요양시설의 건축계획에 관한 연구", 의료·복지건축, 5(9), 97-106.
 양금석, 2001, "치매노인의 요양생활 전개특성에 관한 연구", 한국농촌건축학회논문집, 3(1), 53-65.
 윤정숙, 1992, "빛과 건축: 건강한 생활환경과 빛", 건축, 36(5), 56-60.
 이동원, 2005, "일조권 침해에 관한 판례의 동향", 민사법학, 27, 257-298.
 임상훈, 이시웅, 이점우, 2001, 생태건축, 도서출판 고원, 서울.
 정세훈, 조경형, 신영민, 2001, "전문 요양시설 내 치매 노인의 낙상 위험요인 분석 및 향정신약물의 역할", 노인정신의학, 5(1), 76-85.
 전승연, 김홍수, 2018, "장기요양시설 거주노인의 치매 여부에 따른 신체활동수준과 관련 요인: 개인 및 기관 특성의 영향", 보건행정학회지, 28(4), 392-401.

- 중앙치매센터, 2018, "대한민국 치매현황 2018", 보고서 NIDR-1802-0023, 중앙치매센터.
- 중앙치매센터, 2016, "치매역학조사 2016", 보고서 NIDR-1603-0015, 중앙치매센터.
- 지수인, 2022, "빛에 의한 치료적 효과 기반의 한국형 치매요양시설의 자연채광 계획 요소에 관한 연구", 의료·복지 건축, 28(4), 71-87.
- 최용석, 최지혜, 김용식, 2004, "인동간격에 따른 일조환경에 대한 연구", 한국주거학회논문집, 15(2), 55-62.
- 한 균, 권순정, 2005, "치매노인전문요양시설의 복도공간에 관한 건축 계획적 연구", 의료·복지 건축, 11(1), 69-77.
- 한국천문연구원, 천문우주지식 정보 <https://astro.kai.re.kr>
- 한국건설기술연구원, 2017, "녹색건축 인증기준 해설서: 신축비주거용 건축물", G-SEED 2016-6 v1, 한국건설기술연구원.
- 한국경제연구원, 2021, "한국, 연평균 저출산·고령화 속도 OECD 37개국 중 가장 빨라" http://www.keri.org/web/www/news_02?p_p_id=EXT_BBS&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_EXT_BBS_struts_action=%2Fext%2Fbbs%2Fview_message&_EXT_BBS_messageId=356141.
- Alzheimer's Society, 2020, "Dementia-friendly Housing Guide", Alzheimer's Society, London. UK.
- Ander, Gregg D., 2003, "Daylighting Performance and Design", 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Ancoli-Israel, Sonia; Klauber, Melville R.; Jones, Denise Williams; Kripke, Daniel F.; Martin, Jennifer; Mason, William; Pat-Horenczyk, Ruth; Fellet, Robert, 1997, "Variations in Circadian Rhythms of Activity, Sleep, and Light Exposure Related to Dementia in Nursing-Home Patients", Sleep, 20(1), 18-23.
- Brawley, Elisabeth C., 1997, "Designing for Alzheimer's Disease", John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Brawley, Elisabeth C., 2006, "Design Innovations for Aging and Alzheimer's", John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Boubekri, Mohamed, 2008, "Daylighting, Architecture and Health: Building Design Strategies", 1st edition, Elsevier LTD, Oxford.
- Boubekri, Mohamed, 2016, "Daylighting Architecture and Health", Routledge, New York.
- BR 8206-2:2008, "Lighting for Buildings. Code of Practice for Daylighting", The British Standards Institution, UK.
- Brush, Jennifer A.; Margaret P. Calkins, 2008, "Environmental Interventions and Dementia: Enhancing Mealtimes in Group Dining Rooms", The ASHA Reader, 13(8), 24-25.
- Centre for Excellence in Universal Design, 2015, "Universal Design Guidelines: Dementia Friendly Dwellings for People with Dementia, their Families and Carers", Dublin.
- CHPS(Collaborative for High Performance Schools), 2002, "Best Practices Manual", Daylighting and Fenestration Design, National Best Practices Manual For Building High Performance Schools, 20948-25548.
- CIBSE, 1999, "Daylighting and Window Design", The Chartered Institution of Building Services Engineers, London, UK.
- Corrodi, Michelle; Spechtenhauser, Klaus, 2008, "LichtEinfall: Tageslicht im Wohnbau", 1st edition, Birkhäuser, Basel.
- Davis, Sandra; Byers, Suzanne; Nay, Rhonda; Koch, Susan, 2009, "Guiding Design of Dementia Friendly Environments in Residential Care Settings", Dementia, 8(2), 185-203.
- Delhanty, Tom, 2013, "Landscape Design for Dementia Care", Housing Learning & Improvement Network, UK.
- Department of Health, 2015, Health Building Note 08-02 Dementia-friendly Health and Social Care Environments, UK. www.gov.uk/government/collections/health-building-notes-core-elements.
- Detail, "Best of Detail: Glass", 1st Edition, Institut fuer internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. Muenchen.
- DIN 5034-1:2021-08, "Tageslicht in Innenräumen", Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.
- DSDC(Dementia Services Development Centre), 2013a, "Light and Lighting Design for People with Dementia", The Dementia Services Development Centre, UK.
- DSDC(Dementia Services Development Centre), 2013b, "Improving the design of housing to assist people with dementia", The Dementia Services Development Centre, UK.
- EN17037:2019, "Daylight in Buildings, CEN(Comite Europeen de Normalisation), EU.
- Erlendsson, Oern, 2014, "Daylight Optimization: A Parametric Study of Atrium Design", Master's Degree Project Royal Institute of Technology SE 100-44, School of Architecture and the Built Environment, Stockholm.
- Fetveit, Arne; Skjerve, Arvid; Bjorvatn Bjørn, 2003, "Bright Light Treatment Improves Sleep in Institutionalised Elderly- an Open Trial", International Journal of Geriatric Psychiatry, 18(6), 520-526.
- Fit Licht(Fördergemeinschaft Innovative Tageslichtnutzung), 2009, "Licht fuer Senioren: Leitlinien zur tageslichtorientierten Innenraum-Beleuchtung von Wohnungen und Heimen fuer aeltere Menschen", FiTLicht e. V., Germany.
- Hallsall, Bill; MacDonald, Rob, 2015, "Volume 1 - Design for Dementia - A Guide with helpful Guidance in the Design of Exterior and Interior Environments", The Hallsall Lloyd Partnership, Liverpool.
- Hickman, Susan E.; Barrick, Ann 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), 1817-1824.
- IFT Rosenheim, 2016, ift-Richtlinie FE- 17/1, "Einsatzempfehlungen fur Fenster bei altersgerechtem Bauen und in Pflegeeinrichtungen", ift Rosenheim GmbH, Rosenheim.
- Kaase, Heinrich; Rosenmann, Alexander, 2018, "Solarstrahlung und Tageslicht", 1st edition, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
- Konis, Kyle, 2018, "Field Evaluation of the Circadian Stimulus Potential of Daylit and Non-daylit Spaces in Dementia Care Facilities", Building and Environment, 135, 112-123.
- LEED v4 for Building Design and Construction, 2019, U.S. Green Building Council, USA.
- Neufert, Ernst; Neufert, Peter, 2012, "Architects' Data", 4th edition, Wiley-Blackwell, Chichester.
- Noell-Waggoner, Eunice, 2002, "Light: An Essential Intervention for Alzheimer's Disease", Alzheimer's Care Quarterly, 3(4), 343-353.
- Littlefair, Paul, 2011, "Site Layout Planning for Daylight and Sunlight: A Guide to Good Practice", Second Edition, IHS BRE Press, Bracknell.

- Philips, Derek, 2004, "Daylighting: Natural Light in Architecture", 1st edition, Architectural Press, Oxford.
- Reinhardt, Christoph, 2020, "Daylight Handbook", Building Technology Press, Cambridge.
- Schittich, Christian; Staib, Gerald; Balkow, Dieter; Schuler, Mattias; Sobek, Werner, 2007, Glass Construction Manual, 2nd Edition, Institut fuer internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. Muenchen.
- Schmitz, Hans J., 2003, "Tageslicht im Atrium", 1st edition, Tectum Verlag, Marburg.
- Shochat, Tamar; Martin, Jennifer; Marler, Matthew; Ancoli-Israel Sonia, 2000, "Illumination Levels in Nursing Home Patients: Effects on Sleep and Activity Rhythms", Journal of Sleep Research, 9(4), 373-379.
- Skene, Debra J.; Swabb, Dick F., 2003, "Melatonin Rhythmicity: Effect of Age and Alzheimer's Disease", Experimental Gerontology, 38, 199-206.
- Tawfik, Mohamed A. W., "Natural Lighting as a Factor in Providing a Healthy Environment in Buildings", A Master's Thesis, Faculty of Engineering, Cairo University Giza, Egypt.
- Torrington, Judith; Tregenza, Peter R., 2007, "Lighting for People with Dementia", Lighting Research and Technology, 39(1), 81-97.
- Ulrike Brandt Licht, 2005, "Detail Praxis: Tageslicht Kunstlicht", Institut fuer Internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, Muenchen.
- United Nations, 2020, "Department of Economic and Social Affairs, Population Division", World Population Ageing 2019.
- Utton, Damian, 2009, "The Design of Housing for People with Dementia", Journal of Care Services Management, 3(4), 380-390.
- Van Buuren, Leonie P. G.; Mohammadi, Masi, 2022, "Dementia-friendly Design: A Set of Design Criteria and Design Typologies Supporting Wayfinding", Health Environments Research & Design Journal, 15(1), 150-172.
- Whitney, Julie; Close, Jacqueline MD; Jackson, Stephen H.D.; Lord, Stephen R., 2012, "Understanding Risk of Falls in People With Cognitive Impairment Living in Residential Care", JAMDA 13(6) 535-540.
- WHO ICD-10, 2016, "International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems", 10th revision, 5th edition, World Health Organization.
- <http://data.un.org/Data.aspx?q=+sunshine&d=CLINO&f=ElementCode%3a15>.
- www.fensterversand.com/lichttransmissionsgrad.php.

접수 : 2023년 2월 15일
 1차 심사완료 : 2023년 2월 20일
 게재확정일자 : 2023년 2월 20일
 3인 익명 심사 필

www.kci.go.kr