

# 경추부 후면 및 측면 피부 냉각 작용이 대학생의 주의력에 미치는 영향

장지홍\*

## The Effect on Attention of College Students by Epidermal Cooling in Posterior and Lateral of Upper Cervix

Ji Hong Chang\*

**요 약** 사람의 인지기능 중 주의력은 감각기관을 통해 방대한 자극 중 필요한 자극에만 의식을 집중하는 과정이다. 주의력은 실내 온도 등 노출 환경에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 스포츠 분야에서는 냉각 팩 등을 사용한 직접 전도 방식의 냉각이 광범위하게 사용되어 효과를 보고 있으나 전도에 의한 냉각이 주의력과 같은 인지 활동에 미치는 영향에 대해서는 알려진 바가 없다. 본 연구에서는 경추부 후면 부위에 특수 제작된 냉각 패드를 적용할 때 주의력에 미치는 영향을 살펴보기 위해 수행되었다. 40명의 피검자를 네 집단으로 나누고 독서 및 산책 중 냉각 패드의 적용에 따라 주의력이 차이를 보이는지 살펴보았다. 주의력은 FAIR 주의력 검사를 통해 평가되었으며, 선택적 주의력을 의미하는 능력지수, 주의력의 정확도를 나타내는 통제지수, 균일한 주의력의 유지 시간을 나타내는 지속성지수에 대한 분산분석과 사후분석을 실시하였다. 결과적으로, 독서 및 학습 등 시각적 주의력이 지속적으로 요구되는 경우 냉각 패드의 적용을 통한 전도 냉각이 선택적 주의력을 확대시키고 균일한 주의력을 유지하는데 도움이 된다. 또한, 선택적 주의력의 향상과 균일한 주의력의 유지를 위해 가벼운 신체 활동이 도움이 된다. 다만 이 경우 전체 독서 시간의 감소를 전제로 하여야 한다.

**Abstract** The process that one may consciously focuses on necessary stimulation among tremendous amount of stimulation through human sensory systems is called attention in psychology. It is known that the attention can be affected by many factors such as room temperatures, humidity level, etc. In the field of sports science, ice packs are widely used for recovery from exercise fatigue providing fast heat transfer by conduction. However, the effect on attention by so-called iced-pack-cooling has not been tested. This research focuses on the attention levels when one is provided with a special cooling pad on their dorsal and lateral cervixes. 40 subjects were divided into four groups and their attention level was evaluated based on the exposure conditions of combinations in reading and light walking with and without the cooling pad. The Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar, FAIR was used to evaluate the attention levels; the performance index, quality index, and continuity index consist of the FAIR test indicating the selectiveness of the attention, correctness of the attention, and maintaining term of the attention, respectively. Analysis of variance was carried out for those variables and post-hoc if applicable. When visual attention is constantly used for reading and studying, application of conductive heat transfer by the cooling pads is significantly helpful for improvement in selectiveness of the attention and maintaining terms of the attention levels. Also, light walking yielded improvement in selectiveness of the attention and maintaining terms of the attention levels; however one should presupposedly consider the loss of reading time.

**Key Words** : FAIR, attention, performance, quality, continuity

### 1. 서론

사람의 인지기능이란 외부의 자극을 저장 및 처리하

고, 이것에 의한 반응을 선택하고 실행하는 과정 전체를 포함한다. 인지기능은 기억력, 학습 능력, 주의력,

\*Department of Occupational Therapy, Jungwon University

Received September 15, 2022

Revised September 26, 2022

Accepted October 17, 2022

판단력, 지남력, 언어능력 등 다양한 하위 기능이 포괄적으로 어우러져 나타나는 통합적 뇌 활동을 의미한다. 인지기능의 복수 요소들이 저하된 경우 일반적으로 ‘인지기능장애’라고 하며, 치매는 대표적인 인지기능장애로 노인 인구의 치매 유병률은 지속적으로 증가하여 사회적 부담이 급격히 증가될 것으로 예상된다[1].

인간의 정보처리 과정은 외부의 자극 또는 물리적 변화를 눈, 귀 등의 감각기관이 받아들이는 감각과정, 감각정보를 해석하는 지각과정을 거쳐 의사결정을 통한 반응 선택 및 실행의 단계를 거치는 것으로 알려져 있다 [2, 3]. 감각기관을 통해 전달되는 외부의 자극은 매 순간 방대한 분량이 되지만, 이중 극히 일부의 의미 있는 정보만을 처리하게 된다. 주의(attention)는 이처럼 감각기관을 통해 전달되는 방대한 자극 중 필요한 자극에만 의식을 집중하는 과정을 말한다.

주의력은 다양한 요인들로 구성되어 있다. Cohen 등은 선택주의력, 주의력 용량, 지속주의력 등으로 구분하였고[4], 오는 각성, 주의지속성, 선택주의력, 자기 통제력(분산주의력) 등으로 구분하고 있다[5]. 주의력 결핍 과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD)는 7~12세 경에 진단받는 경우가 절반 가량 되는 것으로 나타나고 있으나[6], 그 원인은 아직 명확히 밝혀지지 않고 있으나 환경적, 사회적, 문화적 요인 등이 다양하게 작용하는 것으로 받아들여지고 있다 [7]. 주의력이 실내 온도와 같은 환경에 의해 영향을 받을 수 있다는 연구들이 국내외에서 수행되어 왔다[8, 9]. 이러한 선행 연구들은 모두 대류를 통한 열 전달 방법으로 이 경우 열의 이동속도는 전도에 의한 열의 이동속도보다 느리다. 전도에 의한 냉각이 운동 후 회복에 신속한 효과가 있는 것은 이미 스포츠계에서 널리 알려진 사실이다. 전도에 의한 냉각이 신체에 지원될 경우 대류에 의한 열전달과 마찬가지로 주의력에 영향을 미칠 것인지에 대한 연구는 진행된 바가 없다. 본 연구는 경추부 후면 및 측면 피부에 전도를 통한 냉각효과가 제공될 경우 피험자의 주의력에 영향을 미치는지를 규명하기 위함을 목적으로 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 주의력 평가도구

본 연구에서 사용된 프랑크푸르트 주의력 검사 (Frankfruter Aufmerksamkeits-Inventar, FAIR)는 1995년에 개발된 심리검사 진단도구로서, 개인의 시각적 주의력의 평가를 목적으로 개발되었다. 한국어판 FAIR 주의력 검사는 2002년 한국 표준화 이후 국내에서 출간되어 사용되고 있다. 전통적으로 시각적 주의력을 평가하는 Trail Making Test(무작위로 나열된 숫자, 문자 등을 순서대로 연결하는 형태의 테스트)에 비해 FAIR 주의력 검사는 후술되는 바와 같이 선택주의력 뿐 아니라 주의 지속성, 자기 통제력 등의 주의력의 다양한 특성을 평가할 수 있다.

FAIR 주의력 검사는 2세트의 검사지로 구성되어 있다. 각 세트는 320개의 검사 아이템으로 구성되어 있으며, 20개의 검사 아이템이 한 개의 행에 배치되어 있고, 16개의 행이 검사지 내에 배열되어 있다. 검사 아이템은 원 안에 원 또는 사각형의 도형이 배치되어 있으며, 안쪽 도형의 내부에는 두 개 혹은 세 개의 점이 각각 두 가지 패턴으로 표시되어 있다. 검사지에 사용되는 아이템의 보기는 그림 1과 같으며, 이와 같은 아이템들은 두 세트의 검사지에 다르게 배치되어 있다. 그림 1에 나타난 4유형의 아이템(3점 원, 3점 사각, 2점 원, 2점 사각)은 각 세트마다 25%의 확률로 표시되어 있다. 각 유형의 아이템의 배치가 변경되는 빈도는 각 세트마다 19~21회 나타나도록 하여 전체 검사를 통해서는 638회에 걸쳐 아이템 유형의 변화가 나타나도록 설계되어 있다.

		Shape			
		Layered Circles		A Rectangle in a circle	
Number of dots	2				
	3				

그림 1. FAIR 검사지의 아이템

Fig. 1. Examples of items for FAIR test

두 세트의 검사지에서 무작위로 배열된 검사 아이템 중 목표 아이템인 '세 점을 가진 동그라미'(그림 1의 좌 상단 아이템)와 '두 점을 가진 네모'(그림 1의 우 하단 아이템)를 찾아 표시하는 것이 검사의 목표이며 그 절차는 다음과 같이 약속할 수 있다. 피검자는 각 행마다 별도로 표시된 출발점부터 아이템의 아래쪽에 선을 그어나가다가 목표 아이템에 대해서는 아이템 내부까지 켜기 모양으로 선을 그리도록 지시된다. 선을 그릴 때는 끊어짐이 없도록 하는 것과 틀린 부분이 있더라도 수정하지 않도록 강조된다. 이와 같은 내용은 검사지에 자세히 설명되고 있으며, 피검사자는 충분한 시간을 가지고 검사지 표시 방법을 숙지하고, 연습해 볼 수 있도록 안내된다. 2 세트의 검사지는 각 3분간 목표 아이템이 가능한 한 빠른 속도로 표시되어야 하며, 첫 번째 세트를 마친 후 쉬는 시간 없이 두 번째 세트의 검사를 수행하여야 한다.

FAIR 주의력 검사를 통해 평가되는 주의력은 다음의 세 가지 지수로 나타나게 된다. 첫째, 선택적 주의력을 의미하는 능력지수(P)는 제한된 검사 시간 동안 피검사자가 집중하여 표시한 아이템의 수량에 의해 결정된다. 두 번째, 통제지수(Q)는 검사 결과 중 올바르게 표시된 아이템의 비율을 의미한다. FAIR 주의력 검사는 빠른 표시 속도와 정확한 표시라는 두 개의 목표를 추구하도록 설계되어 있는데, 이 두 가지 서로 다른 목표 사이에서 나타나는 주의력의 정확성을 나타내는 지표이다. 세 번째, 지속성지수(C)는 주의력이 지속되는 정도를 알려주는 지표로서, 지속성지수가 낮은 경우 일관된 주의력으로 오래 집중하기 어려운 상태를 의미한다. 지속성지수(C)는 통제지수(Q)와 능력지수(P)에 비례한다. 이해도지수(M)는 검사 지시서의 내용을 숙지하여 검사지를 작성했는지 알려주는 지표로 주의 수준과는 무관하나 0.95 미만이면 분석에서 제외하는 것이 바람직하다 [5].

**2.2 연구 대상 및 주의력 평가 절차**

본 연구에 참여한 피검자는 대학교에 재학 중인 학생으로 주의력결핍 과잉행동장애 진단력이 없는 40명을 대상으로 하였다. 표본의 크기가 30을 초과하는 경우 중심극한의 원리에 의해 정규 분포를 따르는 것으

로 간주할 수 있어 분산분석을 실시 할 수 있다. 또한 G-Power를 이용한 결과 36명의 표본 크기가 산출되어 집단별 10명씩 표본의 크기를 설정하였다. 또한 이전에 FAIR를 사용한 주의력 검사를 실시한 피검자도 없는 것으로 조사되었다. 피검자에 대한 일반적 특징은 표 1과 같다.

표 1. 피검자 특성  
Table 1. Demography of Subjects

Category		Subject No.	Avg. Age
Sex	Male	20 (50%)	21.8
	Female	20 (50%)	21.3
Overall		40	21.6

본 연구에서 경추부 후면 부위 냉각을 위해 사용된 냉각 패드 (그림 2)는 냉매로 충전된 6개의 블록으로 구성되어 있다. 목 뒤쪽에 접촉하는 두 개의 블록은 14℃, 목 가쪽에 접촉하는 네 개의 블록은 20℃의 냉각 작용을 제공하는 것으로 알려져 있다. 6개의 냉매 블록은 탄성을 갖는 틀에 부착되어 목의 뒤쪽과 가쪽에 밀착하여 접촉하도록 설계되어 있다. 냉각 블록의 온도는 직접 피부 접촉시 불쾌감을 유발하지 않는 최저 온도로서 제조사에서 선형적으로 결정되었다.



그림 2. 냉각 패드 (위: 착용 형태, 아래: 편 상태)  
Fig. 2. Cooling pad (top: flexible around the neck, bottom: position in flat)

주의력 평가는 다음과 같은 네 가지 조건에서 실시되었다. 냉각 패드 착용하고 20분간 독서, 냉각 패드 착용하고 20분간 산책, 냉각 패드 착용하지 않고 20분간 독서, 냉각 패드 착용하지 않고 20분간 산책의 네

가지 활동에 각각 10명씩 참여하였다. 각 활동에 참여한 후 FAIR 주의력 검사지를 배포하여 검사에 대한 안내를 숙지한 후 연습문제를 대상으로 표시법을 연습하도록 하였다. 검사에 대한 안내와 표시법 연습에 충분한 시간을 할애하였으며, 본 검사 실시 전에 주의 사항을 구두로 재설명하였다. FAIR 주의력 검사는 안내지, 검사 1, 검사 2로 구성되어 있다. 피검자는 3분 동안 각각의 검사를 가능한 빠른 속도로 안내된 표시 규칙을 준수하며 정확하게 표시하도록 안내되었다.

### 2.3 분석 방법

FAIR 주의력 검사로 평가할 수 있는 능력지수(P), 통제지수(Q), 지속성지수(C)가 각각의 활동 조건에 따라 차이를 보이는지 검증하기 위하여 분산분석을 실시하였다. 표본의 크기가 40으로 중심극한의 원리에 의해 정규 분포를 따르는 것으로 간주할 수 있어 분산분석을 실시할 수 있다 [10]. 분산분석을 통해 유의확률이 0.05보다 작은 경우 사후분석을 실시하였다. 통계적 유의성은  $\alpha=0.05$  수준에서 검정하였다.

## 3. 연구결과

이해도지수(M)는 검사 지시서의 내용 숙지에 대한 피검자의 이해 정도를 나타낸다. 이해도지수는 주의력의 수준을 의미하지는 않는 것으로 알려져 있다. 다만 이해도지수가 0.95 미만인 경우 낮은 문해력을 의미할 수 있고 이 경우 분석에서 제외하는 것이 바람직하다 [5]. 이해도지수가 0.95 미만인 피검자는 관찰되지 않았으며, 이해도지수의 최솟값은 0.963, 최댓값은 1.0, 평균 및 표준편차는 각각 0.994와 0.008로 나타났다.

피검자 그룹별로 주어진 조건에 따른 능력지수, 통제지수, 지속성지수의 개요는 표 2와 같다. 피검자에게 주어진 네 개의 조건은 각각 독서 중 냉각 패드 착용(R1), 독서 중 냉각 패드 미착용(R0), 산책 중 냉각 패드 착용(W1), 산책 중 냉각 패드 미착용(W0)으로 구분된다. 독서와 산책은 모두 20분씩 진행된 후 FAIR 주의력 검사를 실시하였다. 독서 중 냉각 패드 착용(R1)과 독서 중 냉각 패드 미착용(R0) 조건에서 능력지수(P)의 표준편차는 각각 71.51과 113.76로 상당한

차이를 나타내는 것으로 나타난다. 표준편차의 이러한 경향은 지속성지수(C)에도 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 통제지수(Q)의 표준편차는 집단의 구분 없이 상당히 유사한 값을 나타내고 있다.

표 2. FAIR 검사 중 이해도 지수(M), 능력 지수(P), 통제 지수(Q), 지속성 지수(C)의 평균치 (괄호 안은 표준편차)

Table 2. Mean values of Mark(M), Performance(P), Quality(Q) and Continuity(C) Indices in FAIR test (values in the brackets are standard deviations)

	R1	R0	W1	W0
M	0.993 (0.011)	0.991 (0.017)	0.998 (0.003)	0.994 (0.009)
P	381.6 (71.51)	363.1 (113.76)	440.3 (61.76)	449.1 (78.30)
Q	0.933 (0.05)	0.934 (0.05)	0.926 (0.05)	0.942 (0.03)
C	355.9 (67.92)	340.7 (110.97)	409.1 (73.2)	422.2 (70.31)

R1 : 20-min reading with neck cooling  
 R0 : 20-min reading without neck cooling  
 W1 : 20-min walking with neck cooling  
 W0 : 20-min walking without neck cooling

FAIR 검사의 능력지수, 통제지수, 지속성지수에 대한 분산분석 결과는 표3에 나타나 있다. 능력지수 (P)에서 집단 간 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이러한 특징은 지속성지수(C)에서도 유사하게 발견되는 것으로 나타나고 있으나, 통제지수(Q)에서 집단 간 유의미한 차이는 나타나지 않는다.

표 3. FAIR 검사의 능력(P), 통제(Q), 지속성(C) 지수에 대한 분산분석 결과

Table 3. Result of ANOVA for Performance (P), Quality (Q), and Continuity (C) indices in FAIR test

Category	SS	DF	MS	F	P	
P	Tr	85385.9	3	28461.9	6.21	0.001**
	Er	164826	36	4578.5		
	To	250211.9	39			
Q	Tr	0.001621	3	0.000	0.25	0.856
	Er	0.076075	36	0.002		
	To	0.077695	39			
C	Tr	73587.08	3	24529.0	5.38	0.003**
	Er	164060.3	36	4557.2		
	To	237647.3	39			

Tr : treatment, Er : residual, To : sum  
 SS : sum of square, DF : degree of freedom  
 MS : mean square  
 \* p<0.05, \*\* p<0.01

FAIR 검사 결과 중 능력지수에 대한 사후분석 결과는 표 4와 같다. R1 그룹(독서 중 냉각 패드 착용)은 R0 그룹(독서 중 냉각 패드 미착용)보다 능력지수(P)가 유의하게 높은 것으로 나타났다. W1 그룹(산책 중 냉각 패드 착용)과 W0 그룹(산책 중 냉각 패드 미착용)의 능력지수는 각각 R1 그룹의 능력지수보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. R0 그룹의 능력지수는 W1 그룹 및 W0 그룹에 비해 유의하게 낮게 나타났다. W1 그룹과 W0 그룹간의 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

표 4. FAIR 검사의 능력지수 (P) 비교 (사후검정)  
Table 4. Comparisons of the Performance Index (P) in FAIR test (post-hoc analysis)

	R1	R0	W1	W0
R1	-	0.030*	0.040*	0.038*
R0	-	-	0.001**	0.001**
W1	-	-	-	0.392

Compare P level : W1, W0 > R1 > R0  
R1 : 20-min reading with neck cooling  
R0 : 20-min reading without neck cooling  
W1 : 20-min walking with neck cooling  
W0 : 20-min walking without neck cooling  
\* p<0.05, \*\* p<0.01

FAIR 검사 결과 중 지속성지수에 대한 사후 분석 결과는 표 5에 기술되어 있다. R1 그룹(독서 중 냉각 패드 착용)은 R0 그룹(독서 중 냉각 패드 미착용)보다 지속성지수(C)가 유의하게 높은 것으로 나타났다. W0 그룹(산책 중 냉각 패드 미착용)의 지속성지수는 R1 그룹(독서 중 냉각패드 착용)의 지속성지수보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. W1 그룹(산책 중 냉각 패드 착용)과 W0 그룹(산책 중 냉각 패드 미착용)의 지속성 지수는 각각 R0 그룹(독서 중 냉각 패드 미착용)의 지속성지수보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. R1 그룹의 지속성 지수와 W1 그룹의 지속성지수 사이에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타나지 않았으며 W1 그룹의 지속성 지수와 W0 그룹의 지속성지수 사이에도 유의한 차이가 있는 것으로 나타나지 않았다.

표 5. FAIR 검사의 지속성지수 (C) 비교 (사후검정)  
Table 5. Comparisons of the Continuity Index (C) in FAIR test (post-hoc analysis)

	R1	R0	W1	W0
R1	-	0.037*	0.074	0.029*
R0	-	-	0.004**	0.002**
W1	-	-	-	0.344

Compare P level : R1 > R0; W0 > R1; W1, W0 > R0  
R1 : 20-min reading with neck cooling  
R0 : 20-min reading without neck cooling  
W1 : 20-min walking with neck cooling  
W0 : 20-min walking without neck cooling  
\* p<0.05, \*\* p<0.01

#### 4. 고찰 및 결론

독서 중 냉각 패드를 착용한 그룹(R1)의 능력지수 (P)는 독서 중 냉각 패드를 착용하지 않은 그룹(R0)의 그것에 비해 높게 나타났다 (표 4 R1 vs. R0). FAIR 주의력 검사에서 능력지수는 제한된 시간 동안 시각 정보를 오류 없이 처리하는 선택 주의력을 의미한다 [5]. 20분 동안 독서를 하고 난 후 측정된 선택 주의력에 냉각 패드의 적용 여부가 유의미한 영향을 미치는 것을 의미한다. 20분 동안 산책을 한 경우의 선택 주의력은 냉각 패드의 적용에 영향을 받지 않는 것으로 나타나고 있으나(표 4, W1 vs. W0), 두 경우 모두 냉각 패드 착용과 무관하게 20분 동안 독서를 한 경우보다 선택 주의력이 유의하게 높은 것으로 나타나고 있다(표 4, R1 vs. W1, R1 vs. W0, R0 vs. W1, R0 vs. W1). 이러한 결과는 검사 전 일정 시간 동안 시각 정보를 처리하는 환경에 처해진 경우, 같은 시간 동안 간단한 육체 활동을 한 경우에 비해 선택적 주의력이 낮은 경향을 나타낸다는 것을 의미하는 것으로 보여진다. 또한 검사 전 시각 정보를 처리하는 환경이 동일하게 제공될 경우 냉각 패드 적용 집단에서 높은 선택 주의력이 나타나는 것을 의미한다.

통제지수(Q)는 제한된 시간과 응답의 정확성이라는 상충하는 두 종류의 가치 사이에서 영향을 받게되는 주의력의 정확도 수준을 의미한다 [5]. 검사 전 노출된 환경에 무관하게 통제지수는 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다 (표 3). 이것은 매우 흥미로운 결

과를 암시하는데, 통제지수와 능력지수(P) 사이의 비례 관계가 성립하므로 능력지수가 증가할수록 능력지수와 반비례하는 오류의 발생이 증가한다는 반증이라고 할 수 있다.

지속성지수(C)는 주의력의 유지 수준과 관련된 지표이다. 지속성지수의 값이 클수록 균일한 집중력을 시간의 흐름에 영향을 받지 않고 유지할 수 있는지를 나타낸다 [5]. 20분간 독서 중 냉각 패드를 사용한 집단은 같은 시간의 독서 중 냉각 패드를 사용하지 않은 집단에 비해 유의미하게 높은 지속성지수를 나타낸다 (표 5, R1 vs. R0). 이는 냉각 패드를 통한 직접 냉각이 학습, 연상 등 독서를 기반으로 하는 고차원의 인지 활동에 대해 보다 오랜 시간 동안 균일한 집중력을 유지하는데 도움이 된다는 것을 시사하고 있다. 냉각 패드의 사용 여부와 무관하게 20분간 산책한 집단은 독서한 집단에 비해 높은 지속성지수를 나타내고 있다. 이는 균일한 집중력을 유지하는데는 새로운 형태의 활동이 도입되는 것이 유리함을 의미한다. 이러한 특징은 냉각 패드를 착용하고 산책한 집단과 냉각 패드를 착용하지 않고 산책한 집단 간의 지속성 지수에 대한 사후검정 결과가 유의한 차이를 보이지 않는 것으로도 뒷받침된다 (표5, W1 vs. W0). 냉각 패드를 사용하지 않고 20분간 독서한 집단의 지속성지수는 모든 산책 그룹의 지속성지수와 유의하게 작은 것으로 나타나고 있다 (표5, R0 vs. W1, R0 vs. W0). 이에 반해 냉각 패드를 착용하고 독서한 집단의 지속성지수는 냉각 패드를 착용하고 산책한 집단의 지속성지수와 유의한 차이가 나타나지 않는다는 결과를 드러냈다 (표5, R1 vs. W1). 이는 냉각 패드의 착용이 주어진 활동 여부와 무관하게 균일한 집중력을 유지하는데 효과가 있음을 시사한다.

본 연구는 20대 초반의 남녀 대학생들을 대상으로 하여 연구 대상 집단의 확률적 무작위성이 담보되었다고 보기 어려운 특징을 가지고 있다. 따라서 본 연구의 결과를 본 연구의 결과를 전 연령대에 보편적으로 적용하는 데는 신중을 기해야 한다. 또한 모든 주의력 평가는 공조장치가 있는 실내에서 진행되어 비교적 균일한 온도도 환경하에서 진행되었으나 온도에 대한 통제를 직접 실시하지는 않아 이에 의한 편차가 고려되지 못했다는 아쉬움이 있다. 또한 개별 피검자에 대한 검사 결

과는 한국인 기준 집단에 대한 백분위수로 나타낼 수 있으나 그룹간 비교에서 평균치에 대한 백분위수 변환은 의미있는 결과를 제공한다고 볼 수 없어 분석에는 제외하였다. 냉각 패드의 온도는 피부 접촉시 불쾌감이 나타나지 않는 최저 온도로 제조사에서 선형적으로 결정되었으나 이에 대한 연구 결과를 별도로 출간하지 않아 냉각 패드의 온도가 다를 경우 어떤 결과가 나타나는지 확인하지 못한 점은 아쉬움으로 남는다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 독서 및 학습 등 시각적 주의력이 지속적으로 요구되는 경우 냉각 패드의 적용을 통한 전도 냉각이 선택적 주의력을 확대시키고 균일한 주의력을 유지하는데도 도움이 된다. 둘째, 선택적 주의력의 향상과 균일한 주의력의 유지를 위해 가벼운 신체 활동이 도움이 된다. 다만 이 경우 전체 독서 및 학습의 시간은 절대적으로 줄어든다. 마지막으로 주의력의 정확도는 본 연구에서 주어진 환경의 차이에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이와 같은 결과를 바탕으로 향후에는 보다 다양한 조건에서의 냉각 패드를 통한 전도 냉각이 주의력 미치는 영향에 대한 연구가 추가적으로 필요한 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- [1] S. H. Kim, S. H. Han, "Prevalence of Dementia among the South Korean Population", *Journal of Korean Diabetes*, 13(3), pp. 124-128, Sep, 2012.
- [2] G. H. Yoon, "Introduction to Psychology 4<sup>th</sup> Ed.", pp. 68-100, Hak Ji Sa, 2012.
- [3] J. S. Lee, J. Y. Kim, "Ergonomics 2<sup>nd</sup> Ed.", pp. 180-226, Sigma Press, 2010
- [4] R. A. Cohen, P. Malloy, M., Jenkins, R. Paul, "Disorders of attention. In M. W. Parsons, T. A. Hammeke, & P. J. Snyder (Eds.), *Clinical neuropsychology: A pocket handbook for assessment*", American Psychological Association, pp. 463-497, 2014
- [5] H. S. Oh, "FAIR attention test for clinical usage", Joong Ang Aptitude Lab, 2002
- [6] J. J. Kyoung, J. C. Seo, B. W. Nam, J. S. Seo, "The Diagnostic Rate and Drug Use Trend of

- Attention Deficit Hyperactivity Disorder Among Children and Adults in Korea Using the National Health Insurance Database”, J of Korean Neuropsychiatric Association, 60(4), pp. 320-328, Dec 2021.
- [7] D. W. Kim, J. E. Lee, W. C. Jung, K. C. Nam, Y. W. Bang, S. J. Kim, S. W. Kim, “Cross Sectional Study on the Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Associated Factors among Elementary School Students Living nearby Shihwa-Banwol Industrial Complex”, Korean J Occup Environ Med. 24(3), pp. 252-262, Sep. 2012.
- [8] K. W. Tham, H. C. Willem, “Room air temperature affects occupants’ physiology, perceptions and mental alertness”, Building and Environment. 45(1), pp. 40-44, Jan. 2010.
- [9] Y. R. Choi, C. Y. Chun, “The Effect of Indoor Temperature on Occupants’ Attention Abilities”, J of Architectural Institute of Korea. 25(12), pp. 411-418, Dec. 2009
- [10] J. Neter, M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim, W. Wasserman, “Applied Linear Statistical Models 4<sup>th</sup> Ed.”, pp. 1319, McGraw-Hill, 1996

---

저자약력

---

장 지 홍 (Ji Hong Chang)

[중신회원]



- 2007년 2월 : University of California, Davis (박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 중원대학교 교수

<관심분야> 작업생체역학, 재활공학