

# 후경부 냉동요법 적용을 통한 대학생의 주의력 수준 평가

장지홍\*

## Evaluation of Attention Level on College Students by Application of Cryotherapy in the Posterior Region of Neck

Ji Hong Chang\*

**요약** 사람의 인지기능을 구성하는 중요한 요소인 주의력은 감각기관을 통한 다양한 자극에서 필요한 자극에만 의식을 집중하는 중요한 인지기능이다. 다양한 환경 요인이 주의력에 영향을 미친다는 다양한 연구 결과가 있으나 피부에 직접 냉각요법을 적용하는 것이 주의력에 영향을 미치는 바는 많이 연구되지 않았다. 36명의 피평가자를 대상으로 학습 및 휴식 활동 중 냉동요법 적용 시점 및 여부에 따른 주의력의 차이를 살펴보았다. 시각적 주의력 평가도구인 FAIR 주의력 검사를 실시하였으며 해당 평가도구의 주의력 지수인 능력지수, 통제지수, 지속성지수 결과에 대한 통계적 분석을 실시하였다. 휴식 활동을 수행한 피평가자 사이에서는 냉동요법의 적용이 모든 하위지수에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 학습 활동을 수행한 피평가자 사이에서는 사전 냉동요법을 적용한 집단(P=469.0, C=435.4)과 사후 냉동요법을 적용한 집단(P=457.4, C=425.4)이 냉동요법을 실시하지 않은 집단(P=335.8, C=301.7)에 비해 능력지수와 지속성지수가 높게 나타났다. 이러한 결과로부터 냉동요법이 제한적으로나마 주의력의 수준을 유지 시켜주고, 주의를 환기해 준다는 결론 도출할 수 있다.

**Abstract** Attention, an important element of human cognitive function, is an important cognitive function that focuses only on necessary stimuli from various stimuli through sensory systems. Although various studies have shown that environmental conditions may affect the level of attention, the effect on attention by applying cooling directly to the skin has not been studied much. Differences in attention depending on when and whether cryotherapy was applied during learning and relaxation activities were examined among 36 subjects. The FAIR attention test, a visual attention evaluation tool, was used, and statistical analysis was conducted on the results of the sub-index of FAIR: Performance index, Quality index, and Continuity index. Among participants who performed rest activities, the application of cryotherapy appeared to have no effect on any subindex. Among the participants who performed learning activities, the group that applied pre-cryotherapy (P=469.0, C=435.4) and the group that applied post-cryotherapy (P=457.4, C=425.4) showed higher Performance index and Continuity index than the group that did not apply cryotherapy (P=335.8, C=301.7). From these results, it can be concluded that cryotherapy maintains the level of alertness and awakens attention, albeit to a limited extent.

**Key Words** : FAIR, attention level, cryotherapy, neck, cognitive function

### 1. 서론

인지기능은 감각기관을 통해 수용된 자극을 저장하

고 처리하여 나타나는 고도의 두뇌활동으로 주의집중, 기억력, 언어능력, 공간감각, 판단력, 사고력 등을 포함한다. 일반적으로 인지기능은 노화의 진행과 함께 저하

\*Department of Occupational Therapy, Jungwon University  
 Received September 24, 2023 Revised October 08, 2023

Accepted October 15, 2023

되는 것으로 알려져 있으며 성별, 교육수준, 행동습관, 사회적 환경에 의해서도 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 사람의 인지능력은 제한적인 측면을 가지고 있어 감각기관을 통해 전달되는 외부 정보를 선택적으로 처리하게 되며, 이 과정에서 처리되는 정보는 주의력에 의해 영향을 받게 된다 [1].

학습자의 주의력과 관련된 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 온라인 강좌와 대면 강좌에서 학습자의 집중력에 대한 설문조사 연구에서 동일한 교과에서 강좌 방식에 따라 수강생의 학습 동기와 집중력에 차이를 보이고 있음이 나타났다 [2]. 교사의 신축과 환기 여부에 따른 실내공기 질의 차이가 인지기능에 영향을 준다는 연구 결과가 나타났다 [3]. 실내 온도가 피험자의 주의집중력에 영향을 미친다는 연구 결과[4], 뇌교육 프로그램에 따라 집중력에 차이를 보인다는 연구 결과 [5], 운전시뮬레이션에서 주의 분산에 따른 연구 결과 [6] 등으로 미루어 다양한 요인이 주의력에 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

실내 온도가 주의력에 영향을 미친다는 연구 결과 [4, 7]와 운동 논문의 결과로 미루어 온도 변화가 주의력에 미치는 영향을 제한적으로 확인하였다. 운동선수들이 경기 후 다양한 형태의 냉동요법을 사용하고 있다는 것[8. 9]은 널리 알려진 사실이다. 또한 학업과 사무 등으로 피로를 느끼면 뒤쪽 목 부위를 가볍게 마사지하며 피로를 해소하는 것을 경험적으로 알고 있다. 이로부터 목 부위에 대한 냉동요법이 학습 환경에서 주의력 감소 효과가 있을 것이라는 가설을 가지고 선행 연구를 통해 독서와 산책 조건에 참여하기 전 대상자의 목 부위에 직접 냉동요법을 적용했을 때 활동 후 주의력에 영향을 미치는 것을 확인하였다[10]. 다만 선행 연구에서는 사전 냉동요법 적용에 따른 사후 주의력의 차이에 관한 연구가 실시되어 피부 냉동요법 적용 시점에 따른 주의력의 차이가 규명되지 못한 아쉬움이 있다[10]. 따라서 본 연구에서는 선행 연구에 이어 동일한 활동 조건에서 사전 냉동요법과 사후 냉동요법 효과에 따른 사후 주의력의 차이를 규명하고자 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 주의력 평가 절차

피부 냉동요법을 적용하기 위하여 사용된 냉동요법 패드는 냉매를 충전한 독립적으로 분리된 6개의 블록으로 구성되어 있다. 중앙부 2개의 블록은 영상 14℃의 냉동요법 작용을 하는 냉매로, 좌·우측 각 2개의 블록은 영상 20℃의 냉동요법 작용을 하는 냉매로 충전되어 있다. 냉동요법 패드는 연성으로 목 뒷부분에 밀착할 수 있도록 제작되어 있으며 탄성 프레임에 부착하여 목 부위에 착용할 수 있도록 제작되어 있다.



그림 1. 냉동요법 패드  
Fig. 1. cryotherapy Pad

주의력 평가를 위한 조건은 표 1과 같다. 노출 조건은 학습과 휴식으로 구분되며 각 노출 조건에 대해 사전 냉동요법을 실시한 집단, 사후 냉동요법을 실시한 집단, 그리고 냉동요법을 실시하지 않은 집단으로 구분하여 주의력 평가를 실시하였다. 선행 연구에서 활동 조건에 대한 노출 시간을 20분으로 설정하여 진행하였으므로 본 연구에서는 조금 더 확대하여 노출 시간을 30분으로 설정하여 연구를 진행하였다. 학습에 사용된 교재는 단순 암기형 내용으로 구성되어 있다. 휴식 조건은 휴대폰을 사용한 활동을 하도록 하였으며 게임을 제외한 유튜브 시청, 웹툰 보기, SNS 사용하기 등의 활동을 하며 휴식하도록 안내하였다.

표 1. 주의력 평가 조건  
Table 1. Evaluation Protocol

Group	Pre-cryotherapy	Condition	Post-cryotherapy	Evaluation
S1	○	Study	○	○
S2	X	Study	○	○
S3	X	Study	X	○
R1	○	Rest	○	○
R2	X	Rest	○	○
R3	X	Rest	X	○

본 연구에서 사용된 주의력 평가도구는 자기표기형 주의력 평가도구인 Frankfrute Aufmerksamkeits Inventar (이하 FAIR) 이며 안내지에 기술된 내용을 피평가자가 스스로 읽고 제한된 시간 동안 평가지에 표기하는 방식으로 평가가 진행된다. 안내지와 평가지는 평가 조건(학습 또는 휴식)에 노출된 직후 배포되어 작성되었으며 사후 냉동요법은 안내지와 평가지의 배포와 동시에 이루어졌다.

### 2.2 주의력 평가 대상

본 연구에 참여한 피평가자는 J대학교에 재학 중인 학생으로 평가지 작성 방법을 읽고 이해하는데 충분한 문해력과 인지기능을 가지고 있고 시각적 장애가 없는 36명의 건강한 학생을 대상으로 하였다. 표본의 전체 크기가 30을 초과하므로 중심 극한의 원리를 따르는 것으로 간주할 수 있으며 G-Power에 의한 표본 크기 또한 36명으로 산출되어 그룹별로 6명씩 무작위로 배치하였다. 피평가자에 대한 인구학적 특징을 표 2와 같다.

표 2. 피평가자의 인구학적 특징  
Table 2. Demography of Subjects

Category		Subject No.	Avg. Age
Sex	Male	22 (61%)	21.7
	Female	14 (39%)	21.6
Overall		36	21.7

### 2.3 주의력 평가도구

본 연구에서 주의력을 평가하기 위한 FAIR 검사는 피평가자의 시각 주의력에 대한 평가를 목적으로

1995년 개발되었으며 2002년 한국어 표준화 이후 국내에서 사용되는 평가도구이다. 주의력은 복합적 개념으로 연구자에 따라 주의력을 구성하는 하위 개념은 다양하게 구분된다 [11, 12]. FAIR 검사는 보편적인 선택 주의력 외에도 주의 지속성 및 자기 통제력과 같은 주의력을 세분화하여 평가할 수 있는 효과적인 평가도구이다 [11]. FAIR 검사는 검사 안내지와 2매의 검사지가 한 세트로 구성되어 있으며, 검사 안내지에 기술된 내용을 피평가자가 이해한 후 각 검사지를 3분 동안 자가 작성하도록 구성되어 있다.

각 검사지에는 320개의 검사 아이템이 20(아이템)×16(행)의 형태로 무작위 인쇄되어 있다. 검사 아이템은 점과 도형으로 구성되어 있으며 점의 개수는 2개(•• 또는 ••) 혹은 3개(••• 또는 •••)로 도형은 겹친 원(◎) 또는 원안에 사각형이 겹친 형태(⊙)로 나뉘게 되며 검사 아이템의 패턴은 3점 원, 3점 사각, 2점 원, 2점 사각의 네 종류로 구분된다. 검사의 목표는 검사지당 3분이라는 제한된 시간 내에 무작위로 표시된 4종의 패턴 중 3점 원(☺ ☺)과 2점 사각(☹ ☹)만을 찾아 표시하는 것이다. 검사지 작성 사이에 휴식 시간은 주어지지 않는다.

FAIR 검사는 선택적 주의력, 자기 통제력, 주의력 지속성의 3개 하위지수를 포함한다. 제한된 시간 동안 피평가자가 적절한 방법으로 표기를 완료한 아이템의 개수로 결정되는 능력지수(P)는 피평가자의 선택적 주의력을 의미하는 지수로 사용된다. 표시한 아이템 중 올바르게 선택된 아이템이 차지하는 비중으로 나타나는 통제지수(Q)는 주의력의 정확성을 반영한다. FAIR 검사는 단순히 정확히 표시된 아이템뿐 아니라 제한된 시간 동안 표시를 마친 아이템의 개수 또한 중요한 요소로 작용한다. 이런 상반된 목표에서 주의력의 정확성을 나타내는 지표가 통제지수이다. 지속성지수(C)는 주의력의 일관된 집중 정도를 알려주는 지표로, 지속성 지수가 높은 경우 높은 주의력을 상대적으로 긴 시간 동안 유지함을 의미한다. 마지막으로 이해도지수(M)는 검사 안내지에 기술된 내용을 충분히 이해하고 검사를 실시한 경우 0.95 이상의 점수가 나와 분석에 포함하도록 지침되어 있다 [11].

2.4 결과 분석 방법

냉동요법 적용 조건과 활동에 따라 FAIR 검사의 하위지수인 능력지수(P), 통제지수(Q), 지속성지수(C)가 통계적 차이를 나타내는지 검정하기 위해 분산분석을 실시하였다. 중심 극한의 원리에 의해 표본의 크기가 30을 초과하는 경우 정규분포를 따르는 것으로 간주할 수 있으므로 분산분석을 수행하였고[12], 유의확률 0.05 미만인 경우 사후분석을 실시하였다. 통계적 유의성은  $\alpha=0.05$  수준으로 검정하였다.

3. 연구 결과 및 고찰

이해도지수(M)는 검사 안내지에 서술된 검사지의 표기 방법을 이해하고 적절한 이행한 정도를 의미한다. 이해도 지수가 0.95 미만인 경우 검사 결과를 신뢰하기에 어려운 문해력을 의미하므로 검사에서 제외해야 한다 [11]. 본 연구에 참여한 피평가자 중 0.95 미만의 이해도지수를 나타낸 피평가자는 없었으며, 이해도지수의 평균은 0.999로 나타났다. 이해도지수의 최저 관찰값은 0.996으로 나타났으며, 19명의 피평가자가 1.0의 이해도 지수를 기록하여 실험에 참여한 모든 피평가자의 이해도 지수는 기준치인 0.95를 초과하는 것으로 나타났다.

피평가자 집단별 노출 조건은 사전 냉동요법 상태에서 30분 학습(S1), 30분 학습 후 사후 냉동요법 적용(S2), 냉동요법 없이 30분 학습(S3), 사전 냉동요법 적용 상태에서 30분 휴식(R1), 30분 휴식 후 사후 냉동요법 적용(R2), 냉동요법 적용 없이 30분 휴식(R3)의 여섯 그룹으로 나뉜다. FAIR 검사는 모든 조건에서 활동(학습, 휴식) 후 실시되었다. 학습 활동을 수행한 집단(S1, S2, S3)에서 세 하위지수는 S1과 S2 집단에서 S3 집단보다 크게 나타나고 있다. 휴식 활동을 수행한 집단(R1, R2, R3)에서는 이와는 다른 양상을 나타내고 있는데, 세 하위지수 모두 R2 집단이 R1, R3 집단보다 높은 결과가 나타났다 (표 3).

표 3. FAIR 검사 하위지표의 개요  
Table 3. Summary of sub-indices in FAIR test

		Group					
		Study			Rest		
		S1	S2	S3	R1	R2	R3
M	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	SD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P	M	469.0	457.4	335.8	484.2	534.4	494.6
	SD	35.5	102.6	55.7	135.2	97.2	67.0
Q	M	0.93	0.93	0.89	0.94	0.95	0.93
	SD	0.06	0.02	0.10	0.04	0.05	0.03
C	M	435.4	425.4	301.7	457.7	509.4	459.9
	SD	52.6	97.5	77.5	138.6	95.9	71.6

A : Pre-cryotherapy and 30min study  
B : Post-cryotherapy and 30min study  
C : No cryotherapy and 30min study  
A : Pre-cryotherapy and 30min rest  
B : Post-cryotherapy and 30min rest  
C : No cryotherapy and 30min rest

FAIR 검사의 첫 번째 하위지표인 능력지수에 대한 분산분석 결과 학습 활동을 수행한 그룹에서 냉동요법 적용 시점의 구분에 따른 유의미한 차이를 나타냈다. 휴식 활동을 수행한 그룹에서는 냉동요법 적용 시점의 구분에 의한 능력지수 사이에 차이가 나타나지 않았다. 두 번째 하위지표인 통제지수에 대해서는 학습 활동과 휴식 활동 모두에서 냉동요법 적용 시점의 구분에 따른 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 세 번째 하위지표인 지속성지수에 대해서는 학습 활동을 수행한 피평가자 그룹에서 냉동요법 적용 시점에 따른 유의미한 차이를 나타냈다. 휴식 활동을 수행한 그룹에서 냉동요법 적용 시점에 따른 지속성지수는 유의미한 차이를 보이지 않았다.

표 4. 능력지수(P)의 분산분석 결과  
Table 4. ANOVA result for the Performance index(P)

		SS	DF	MS	F-ratio	p-val
Study	Tr	65263.4	2	32631.7	8.219	0.004*
	Er	59554.2	15	3970.3		
	To	124817.6	17			
Rest	Tr	8400.8	2	4200.4	0.489	0.623
	Er	128845.5	15	8589.7		
	To	137246.3	17			

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

표 5. 통제지수(Q)의 분산분석 결과  
Table 5. ANOVA result for the Quality index(Q)

		SS	DF	MS	F-ratio	p-val
Study	Tr	0.00607	2	0.00303	0.7720	0.480
	Er	0.05899	15	0.00393		
	To	0.06506	17			
Rest	Tr	0.00205	2	0.00102	0.7222	0.502
	Er	0.02129	15	0.00142		
	To	0.02334	17			

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

표 6. 지속성지수(C)의 분산분석 결과  
Table 6. ANOVA result for the Continuity index(C)

		SS	DF	MS	F-ratio	p-val
Study	Tr	66507.9	2	33254.0	6.815	0.007*
	Er	73193.5	15	4879.6		
	To	139701.4	17			
Rest	Tr	10254.7	2	5127.3	0.573	0.576
	Er	134285.0	15	8952.3		
	To	144539.6	17			

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

세 가지 하위지표(P, Q, C)에 대한 분산분석 결과 서로 다른 조건에서 학습 활동을 수행한 그룹의 능력지수(P)와 지속성지수(C)에서 유의미한 차이를 나타냈다. 따라서 이들 변수에 대한 사후검정을 실시하였다(표 7). 학습 활동을 수행한 피평가자 중 사전 냉동요법을 적용한 집단과 사후 냉동요법을 적용한 집단 사이에서 능력지수(P)는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 학습 활동 그룹 내에서 사전 냉동요법과 사후 냉동요법을 적용한 집단 모두 냉동요법을 적용하지 않은 집단에 비해 유의미한 능력지수(P)의 차이를 나타냈다. 지속성지수(C)에 대해서도 냉동요법을 실시한 집단은 모두 냉동요법을 실시하지 않은 집단에 대해 유의미한 차이가 나타났다.

표 7. FAIR 검사의 하위지표(능력지수 및 지속성 지수) 사후검정 결과

Table 7. Result of post hoc on the sub-indices of FAIR(Performance and Continuity)

		Post hoc result	
P	S1 (pre-therapy)	S2 (post-therapy)	S3 (no therapy)
		0.945	0.006*

		S2 (post-therapy)	0.012*
C	S1 (pre-therapy)	S2 (post-therapy)	S3 (no therapy)
		0.966	0.012*
		S2 (post-therapy)	0.020*

Therapy = cryotherapy  
\* p<0.05

사전 냉동요법을 통해 학습 활동을 수행하는 동안 냉동요법을 실시한 집단의 활동 후 능력지수(P=469.0)는 냉동요법을 실시하지 않은 학습활동 집단(P=335.8)에 비해 높게 나타났다. 학습 활동 후 냉동요법을 실시한 집단의 활동 후 능력지수(P=457.4) 또한 냉동요법을 실시하지 않은 학습 활동 집단(P=335.8)에 비해 높게 나타났다. 학습 활동 전과 후에 냉동요법을 실시한 집단 사이에서는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지는 않았으나 집단의 평균은 사전 냉동요법을 실시한 집단에서 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 것으로 미루어 학습 활동 후의 시각 정보 처리에 대한 선택 주의력은 목 부위 냉동요법으로 높게 유지되는 것으로 보인다. 이러한 경향성은 지속성지수(C)에서도 유사하게 나타나고 있다. 학습 활동 전 냉동요법을 실시한 집단(C=435.4)과 학습 활동 후의 냉동요법을 실시한 집단(C=425.4)의 주의력 지속성은 냉동요법을 하지 않고 학습활동을 실시한 집단의 주의력 지속성(C=301.7)에 비해 통계적으로 높게 나타나고 있다.

학습 활동을 수행한 피평가자 그룹의 통제지수(Q) 역시 사전 및 사후에 냉동요법을 실시한 집단에서 상대적으로 높게 측정되었으나 통계적 유의미성은 나타나지 않았다. 그러나 통제지수(Q)는 1을 최댓값으로 하여 능력지수(C)에 비례하는 특징을 가지고 있다. 따라서 통제지수가 비교적 일정한 상태에서 능력지수가 통계적으로 높게 나타난다는 것은 오류의 발현이 상대적으로 줄어든다는 방증이라고 할 수 있겠다.

FAIR 검사의 세 가지 하위지수가 동일한 냉동요법 조건에서 학습 활동과 휴식 활동 사이에서 나타내는 차이를 규명하기 위하여 t-검정을 실시하였다(표 8). 사전 냉동요법 조건에서 학습 활동을 실시한 집단과 휴식 활동을 실시한 집단 사이에서 사후 검사 결과 P, Q, C 지수 모두 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 사

후 냉동요법 조건에서도 두 집단 사이에서 모든 지수가 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 이와는 달리 냉동요법을 실시하지 않은 조건에서 학습 활동을 한 집단과 휴식 활동을 수행한 집단의 능력지수와 지속성지수는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다.

표 8. 동일한 냉동요법 조건에서 학습활동과 휴식활동간의 t-검정 결과 (P:Performacen, Q:Quality, C:continuity)  
Table 8. Result of t-test between study activity and rest activity under the same cryotherapy condition (P:Performacen, Q:Quality, C:continuity)

Index	Pre-cryotherapy	Post-cryotherapy	No cryotherapy
P	0.772	0.167	0.000*
Q	0.871	0.264	0.35
C	0.689	0.123	0.002*

\* p<0.05

이상으로부터 냉동요법을 실시하지 않은 조건에서 학습활동과 휴식 활동을 수행한 집단의 주의력의 양적 차이와 주의력의 지속성에 차이가 있음을 확인할 수 있다. 휴식을 취한 집단에 비해 학습을 실시한 집단의 주의력이 전반적으로 낮아진다는 것으로 비추어 학습활동을 통한 주의력의 소진이 원인인 것으로 보인다. 이에 반해 사전 냉동요법을 실시한 조건에서 학습 활동을 수행한 집단과 휴식 활동을 실시한 집단의 주의력은 모든 면에서 차이가 없음이 나타났다. 이로부터 사전 냉동요법이 피평가자의 주의력을 유지해 준다는 추론을 할 수 있다. 사후 냉동요법을 실시한 조건에서도 학습 활동을 수행한 집단과 휴식 활동을 실시한 집단의 주의력에 차이가 없음이 나타나 사후 냉동요법이 피평가자의 주의력을 환기시켜준다는 추론이 가능하다.

#### 4. 결론

본 연구를 통해 다양한 냉동요법 조건에서 학습활동을 수행한 피평가자와 휴식 활동을 수행한 피평가자의 시각적 주의력의 특징을 규명하였다. 냉동요법을 실시하지 않은 조건에서 학습 활동을 휴식 활동 간의 차이를 규명한 결과 주의력의 양적 측면과 주의력의 지속성 측면에서 학습 활동을 수행한 집단이 휴식을 수행한 집단에 비해 낮은 주의력을 나타내 학습 활동으

로 인한 주의력의 소진을 확인할 수 있었다.

휴식 활동을 수행한 피평가자들에 대해서는 냉동요법 조건에 따른 주의력의 차이가 나타나지 않아 휴식이 충분한 경우 목 부위 냉동요법으로 인한 주의력 향상 효과는 없는 것으로 나타났다. 이에 반해 학습 활동을 수행한 피평가자들에서는 냉동요법 조건에 따른 주의력의 차이가 주의력의 양적 측면과 지속성 측면에서 유의미하게 나타났다. S1 집단 (사전 냉동요법-30분 학습-주의력검사) 과 S2 집단 (30분 학습-사후 냉동요법-주의력검사) 은 모두 S3 집단 (30분 학습-주의력검사) 에 비해 높은 주의력의 양적 측면과 지속성을 나타내 목 부위 냉동요법이 학습과 같이 인지기능의 집중을 요구하는 활동에서 주의력의 유지를 돕고 소진을 억제하는 효과가 있음을 알 수 있다.

본 연구의 결과는 20대의 대학생들을 대상으로 실시되었으며, 주의력은 연령대에 따라 변하는 특징이 있으므로 해당 연구의 결과를 보편적으로 적용하는 데는 신중을 기해야 한다. 또한 본 연구는 여름철 외기 온도가 30도를 넘는 기후에 내기 온도가 25도로 설정된 실내에서 실시되어 냉동요법 패드의 냉기에 대한 상대적 차이가 나타날 수 있는 겨울철 환경에 대한 고려가 없다는 제한점이 있다. 이상의 결과를 바탕으로 차후 목 부위 냉동요법 시간(duration)이 주의력에 미치는 영향에 대한 연구가 수행되어야 할 것이다.

#### REFERENCES

- [1] G. H. Yoon, et al. "Introduction to Psychology 4th Ed.", pp. 68-100, Hak Ji Sa, 2012.
- [2] S. Lee, "Factors Contributing to Learners' Academic Motivation and Concentration", Journal of Humanities and Social Sciences 21, 11(2), pp.731-744, 2020.
- [3] D. S. Kim, S. J. Kim, S. Y. Park, M. J. Jeon, G. T. Kim, C. Y. Kim, J. H. Chung, S. O. Baek, J. Sakong, "The Effects of Indoor Air Quality on the Neurobehavioral Performance of Elementary School Children", Korean Journal of Occupational Environmental Medicine, 19(1), pp. 73-80, 2007.

- [4] 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.
- [5] J. Y. Sim, I. J. Sung, "Influences of Brain Education Program on Concentration and Prefrontal EEG Activation of Children's", Journal of Child Education, 18(3), pp. 19-36, 2009.
- [6] S. S. Park, H. Hu, W. S. Lee, "A study on physiological signal changes due to distraction in simulated driving", Journal of Ergonomic Society of Korea, 29(1), pp. 55-59, 2010.
- [7] H. J. Lee, Y. R. Choi, C. Y. Chun, "Effect of Indoor Air Temperature on the Occupants' Attention Ability based on the Electroencephalogram Analysis", J of Architectural Institute of Korea, 28(3), pp. 217-225, 2012.
- [8] R. Meeusen, P. Lievens, "The Use of Cryotherapy in Sports Injuries", Sports Medicine, 3(6), pp. 398-414, 1986
- [9] C. Sweson, L. Swärd, J. Karlsson, "Cryotherapy in Sports Medicine", Scand J Med Sci Sports, 6(4), pp. 193-200, 1996
- [10] J. H. Chang, "The Effect on Attention of College Students by Epidermal Cooling in Posterior and Lateral of Upper Cervix", Journal of Korea Institute of Information, Electronics, and Communication Technology, 15(5), pp. 328-334, 2022.
- [11] H. S. Oh, "FAIR attention test for clinical usage", Joong Ang Aptitude Lab, 2002
- [12] 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
- [13] J. Neter, M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim, W. Wasserman, "Applied Linear Statistical Models 4th 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