

환경적용이 수면장애 모델 쥐의 혈중 멜라토닌 농도에 미치는 영향

장상훈*, 김동현**

*김천대학교 물리치료학과

**김천대학교 작업치료학과

— 국문초록 —

목적 : 본 연구는 수면장애 동물모델 쥐에게 환경변화를 적용하였을 때, 혈 중 멜라토닌의 변화를 통하여 수면장애 개선 효과를 확인하는데 그 목적이 있다.

연구방법 : 본 연구는 경북 소재의 동물실험실에서 실험을 진행하였고 수면장애 모델의 흰쥐 26마리에게 적용하였다. 3일간 환경변화를 적용한 실험군과 일반 케이지에서 환경변화를 적용받지 못한 대조군의 수면장애 모델 쥐 각각 13마리의 혈 중 멜라토닌의 농도를 확인하였다.

결과 : 수면장애 모델 쥐에게 환경변화를 적용한 결과, 환경 적용 후 실험군에서는 3일간 일별 멜라토닌 농도의 변화는 유의하게 증가하였고($p=.000$), 대조군은 3일간 일별 멜라토닌 농도의 변화는 약간의 증가는 있었지만 유의한 변화는 없었다($p=.212$). 환경 적용 전, 후 멜라토닌 농도의 변화는 실험군, 대조군 모두 유의한 차이를 보였지만 실험군에서는 멜라토닌 농도의 유의미한 증가가 있었고, 대조군에서는 멜라토닌 농도의 유의미한 감소가 있었다.

결론 : 수면장애 환자가 증가하고 있는 현대사회에서 환자들에게 적용되어지는 환경적용이 수면장애에 어떠한 영향을 주는지 확인하기 위해 동물모델을 제작하였고 인간의 환경변화와 유사한 환경변화를 적용하였으며 이를 통해 수면 장애의 개선효과를 확인할 수 있었다.

주제어 : 환경적용, 수면장애, 멜라토닌

I. 서론

현대사회의 수면 문제는 인간의 정신적 기능의 변화를 가져오고 개인의 삶의 다양한 측면에 영향을 준다 (Luyster, Strollo, Zee & Walsh, 2012). 성인기 수면장애 유병률은 나이가 들에 따라 증가하고 장기적 수면 부족은 기분의 변화, 정신 능력의 손상, 과제수행의 장애를 불러일으킨다(Brabbins, Dewey, Copeland & Davidson,

1993). 가장 흔한 수면 문제는 수면의 개시와 유지가 어려운 불면증과 수면으로 다시 들 수 없는 이른 아침에 깨어남이다. 심한 수면 장애는 우울증, 인지 장애를 동반할 수 있고 같이 자는 사람에게 스트레스를 줄 수 있다 (Foley, Monjan, Brown & Simonsick, 1995). 이러한 이유로 초기 작업치료분야에서는 수면의 중요성이 강조되어 왔고 또한, OTPF-2에서는 인간이 관여하는 8가지 요인 중에 하나로 모든 작업치료 영역에 중요한 영향을 미친다

교신저자: 김동현(dreamk2@daum.net)

접수일: 2017. 03. 20. 심사일: 2017. 03. 30. 게재승인일: 2017. 04. 18.

고 하였다(American Occupational Therapy Association, 2008).

많은 연구들이 수면장애가 해마-의존성 기억 형성, 작업 기억에 손상을 가져온다고 하였다(Hagewoud et al., 2010). 수면부족은 또한 비만, 제2형 당뇨, 심혈관 질환, 우울증, 사고와 같은 위험 요소와 관련된 것으로 알려져 왔다. 이러한 수면장애의 개선적인 측면을 보면, 통계적으로 보통 7~8시간의 수면이 사망률과 이환률을 낮출 수 있다(Chennaoui, Arnal, Sauvet & Leger, 2015). 수면장애 개선을 위해서 현대인들은 의료기관의 방문하거나 고전적 방법인 침구를 이용하는데 이러한 경우 많은 시간과 노력을 필요로 한다. 그 중에서도 오랜 기간 동안 운동은 만성질환을 가진 많은 계층, 노인군, 일반인들의 건강을 향상시키는 요인으로 광범위하게 제시되었다. 운동의 증가는 불면증 환자의 수면의 질 강화, 기분 향상, 통증 방지, 체중 감소에 이로운 점이 발견되어왔다(Chennaoui, et al., 2015). 활발한 움직임인 운동은 수면 부족으로 인한 기억력 손상에 긍정적인 효과를 나타낸다(Zagaar et al., 2012). 이는 운동으로 인한 뇌유래신경성장인자(Brain-derived neurotrophic factor, BDNF)의 증가와 관련있고, 뇌유래신경성장인자는 인지력 향상시킨다(Vaynman, Ying & Gomez Pinilla, 2004). 그러나, 현대인들의 생활 패턴을 보면 많은 시간과 노력을 들일 수 있는 여건을 가진 경우는 드물기 때문에 많은 시간과 노력을 들이지 않고서도 수면장애의 개선이 가능한 다양한 방법적 모색이 필요하다.

일반적으로 수면과 연관성이 입증된 생체 분비 물질인 멜라토닌은 수면과 생체리듬 조절에 관여를 하고 송과체(epiphysis)에서 분비된다. 낮에는 빛의 자극에 의해서 멜라토닌 생성에 필요한 효소활성을 억제하여 멜라토닌 분비가 줄어들고 밤에는 특정 효소의 특이활성으로 수면을 유도하게 된다(Turek & Gillette, 2004). 인간의 수면 동안, 시상하부-뇌하수체-부신축이 혈장 코티졸, 테피네프린, 노에피네프린으로 하향 조절되지만(down-regulated) 동시에 성장호르몬, 프로락틴, 멜라토닌의 뚜렷한 증가가 있다(Reis, Lange, Kohl, Herrmann, Tschulakow & Naujoks 2011). 성장호르몬과 코티졸 두 호르몬은 글루코스 조절에 영향을 준다. 이에 활발한 움직임이라 할 수 있는 운동은 성장호르몬과 코티졸 분비에 미치는 효과는 수면의 REM(Rapid eye movement) 주기 동안 글루코스 이용률의 증가를 촉발할 수 있다는

것이다.(Scheen, Byrne, Plat, Leproult & Van Caufer, 1996).

밤 동안 수면은 특히 서파수면(Slow-Wave Sleep, SWS) 주기 동안 교감신경의 감소와 부교감신경의 증가에 의해 심박수(heart rate)과 혈압의 일주기 리듬의 중요한 변화를 특징으로 한다고 알려져 있다(Somers, Dyken, Mark & Abboud, 1993). 수면장애는 심박수, 혈압과 관련된 끊임없는 교감신경의 과활동을 초래해 심혈관질환과 대사질환의 위험을 증가시킨다(Stein & Pu, 2012). 과도한 운동 직후에는 부교감 신경 활동의 감소와 교감신경의 증가로 심박수가 증가하지만(Seiler, Haugen & Kuffel, 2007) 교감미주신경의 균형의 변화는 24시간 동안 서서히 운동이전 상태로 되돌아간다(Pober, Braun & Freedson, 2004).

환경적 측면에서 인체의 병적인 상태를 치료적으로 접근하는 치유환경이라는 것은 환자 치료의 물리적 개념보다 광의적 의미로 다양한 환경변화를 치유에 포함을 한 것이다. 환경은 환자의 스트레스를 줄여 주고 질병치유에 효과적이며 건강 호전에 까지 관여한다.(Ryu & Moon, 2012). 이러한 치유의 유형은 음률, 색채, 움직임을 접목한 복합적 방식의 치유기법인 멀티 테라피 형태로 크게 자연테라피, 예술테라피, 운동테라피로 나눌 수 있다. 첫째, 자연적 테라피는 라이트테라피(빛 이용), 컬러테라피(색채특유의 에너지와 파장 이용), 향기테라피(식물추출 방향성 오일 이용), 수테라피(물의 형태와 방법 이용), 원예치료 및 에코힐링(원예활동, 자연을 통한 인간의 심신회복)이 있다. 둘째, 예술적 테라피에는 음악치료, 독서치료, 미술치료가 있다. 셋째, 운동적 테라피에서는 요가와 스포츠 마사지가 있다(Ryu & Moon, 2012).

수면에 관여하는 침실, 주거, 생활환경의 스트레스 원인으로서는 환경적, 공간적, 심리적 요소의 측면으로 분류할 수 있다. 첫째, 환경적 요소(조절성)는 비쾌적성과 프라이버시 미확보가 있다. 비쾌적성에는 온도, 습도, 소음, 공기의 질, 조명의 밝기, 전자파의 세기 등을 포함한다. 프라이버시 미확보는 심신의 완전한 휴식과 편안한 수면이 방해받는다. 둘째, 공간적 요소(물리적 환경)는 부적절한 재료, 텍스처, 색채, 잘못된 가구, 잘못된 집기의 배치, 부적절한 가구의 크기 등이 포함된다. 좁은 시야로 인해 쾌적한 분위기를 연출할 수 없고 자연물의 미도입으로 불쾌감을 줄 수 있다. 셋째, 심리적 요소(상호작용)로 가족 간의 상호작용이 힘든 구조와 공간이 형성되면

스트레스를 줄 수 있다(Ryu & Moon, 2012). 편안함을 느낄 수 있는 긍정적인 환경변화는 심리적, 생리적 변화를 초래할 수 있다는 점에서 중요성이 강조된다.

본 연구의 목적은 수면장애 환자가 증가하고 있는 현대사회에서 환자들에게 적용되어지는 환경변화가 수면장애에 어떠한 영향을 줄 수 있는지 확인하기 위해 동물 모델을 제작하고 인간의 환경변화와 유사한 환경변화를 적용하며 이를 통해 수면장애의 개선효과를 과학적으로 확인하고 검증하는데 있다

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 2017년 1월 경북 소재 동물실험실에서 300g의 생후 10주된 체중 300g Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐를 사용하였고 신체의 신경과 근육에 관련된 문제가 보이지 않는 개체를 대상으로 하였다. 흰쥐는 실험기간 동안 적정량의 물과 먹이를 제공하였고 실내온도는 23도를 유지하였다. 빛은 12시간의 광주기, 암주기의 교대로 적용하였고 스트레스를 초래할 수 있는 소리 등의 요소를 제거하였다.

실험대상은 두집단으로 구분하여 환경변화를 적용한 실험군과 환경변화를 적용하지 않은 대조군으로 각각 13마리씩 총 26마리로 구성하였다. 본 연구는 본 실험 전에 예비 실험을 실시하였다. 사전 실험의 결과 3일 이후 대조군에서도 정상에 가까운 혈 중 멜라토닌의 농도를 보였다. 이는 설치류의 야생성과 강한 생명력 때문으로 추측되어 진다. 그래서 예비 실험의 결과를 참고하여 실험은 대조군의 정상 도달일 이전인 3일까지로 설계하였다.

2. 연구도구

1) 수면장애 모델 쥐의 제작

지름이 약 1m 정도 되는 플라스틱 수조의 중간에 지름이 10cm 정도의 투명아크릴 받침대를 설치하여 아크릴이 잠길 정도까지 수조에 물을 채웠다. 흰쥐는 아크릴 위에 배치를 하여 일주일동안 적정량의 물과 먹이를 제공하고 광주기를 계속 적용하였다. 수면에 들어간 흰쥐가

물에 빠지면 스스로 수영을 하여 다시 투명아크릴로 올라오게 되고 힘이 부족하여 어려움이 있을 경우 약간의 도움으로 투명아크릴에 다시 올라올 수 있도록 하였다. 7일 경과후 수면장애 모델 흰쥐를 완성하였다.

2) 환경변화 적용

환경 적용은 Kwon(2001)이 연구에서 사용한 사육장을 본 실험에 맞게 수정하였다. 사육장은 1m × 1m × 11m 크기의 기둥과 철망으로 구성하였고 바닥은 밀짚을 깔았다. 빛은 12시간 간격의 광주기와 암주기로 충분한 암주기를 적용하였고 철망은 눈의 피로감을 적게하고 안정감을 주는 파스텔톤의 초록색으로 칠하였으며 소리에 대한 스트레스를 줄이기 위해 주위의 소리를 최대한 차단하였다. 또한, 먹이와 물은 충분한 공급이 가능하게 설치하였다. 내부에는 실험대상이 자유로이 이동하고 운동할 수 있도록 경사로, 막대 평행봉, 직경 210mm 철파퀴, 바닥에는 플라스틱 컵, 여러 가지 형태의 구조물, 장난감을 배치하였다. 수면장애가 유발된 모델 쥐의 스트레스를 최소화하기 위해 스스로 편안함과 자유로움을 느낄 수 있는 구조로 제작하였으며 1일 2회에 걸쳐 사육장의 기울임을 주어 실험동물의 활발한 운동과 활동을 유도하였다.

3) 멜라토닌 농도값 산출 방법

실험군과 대조군을 환경적용 전과 후, 그리고 1일, 2일, 3일에 각각 복대동맥(ventral aorta)에서 혈액 채취를 시행하였다. 채취된 혈액은 EDTA tube로 옮긴 다음 원심분리를 실시하였다. 이후 혈장을 microcentrifuge tube에 담고 micro pipette을 사용하여 각각의 시료를 polypropylene culture tube에 200μL로 나눠 담았다. melatonin direct kits를 사용하여 효소액을 50 μL씩 분주하고 37°C에 2시간 반응을 시켰다. Assay buffer를 50 μL씩 분주하였고 I¹²⁵ melatonin tracer와 melatonin antiserum를 50 μL씩 분주하였으며 혼합 후 실온에서 이를 동안 반응시켰다. 그 후 원심 분리기로 상층을 decant 시켰고 γ-counter를 이용하여 competitive method로 1분 30초 동안 activity를 측정하였다. Counts Per Minute로 logit-log graph를 통해 얻은 값을 %B/B0 계산 공식에 적용하여 산출하였다.

3. 자료 분석

수면장애 모델 쥐의 실험군, 대조군의 사전 동질성 검사를 실시하였고 각 군의 정규성을 확보하여 모수 검정을 실시하였다. 각 군의 1일, 2일, 3일의 멜라토닌의 농도 값은 일원배치분산분석을 실시하였고 환경 적용 전, 후의 멜라토닌 농도 값은 대응표본 *t*검정을 실시하였다. 유의수준은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 일별 멜라토닌 농도 비교

환경 적용 후 실험군에서는 3일간 일별 멜라토닌 농도의 변화는 유의하게 증가하였고($p=.000$), 대조군은 3일간 일별 멜라토닌 농도의 변화는 약간의 증가는 있었지만 유의한 변화는 없었다($p=.212$). <Table 1>

2. 환경 적용 전, 후 멜라토닌 농도 비교

환경 적용 전, 후 멜라토닌 농도의 변화는 실험군, 대조군 모두 유의한 차이를 보였지만 실험군에서는 멜라토닌 농도의 유의한 증가가 있었고, 대조군에서는 멜라토닌 농도의 유의한 감소가 있었다(Table 2).

IV. 고찰

눈을 감은 상태로 의식수준은 완전 혹은 불완전 상실 상태이고 신체의 움직임이나 외부 자극에 대한 신체 반응이 현저히 감소된 상태를 수면이라 한다(American Occupational Therapy Association, 2008). 수면은 휴식과 더불어 인간의 삶에서 재충전이라는 의미에서 중요할 뿐 만 아니라 작업에 참여하는 동안 삶에서 건강과 참여의 지지가 중요한 작업치료영역에서도 수면과 매우 밀접한 관계가 있다(American Occupational Therapy Association, 2008).

현대인들의 수면시간은 수면장애로 인하여 시간이 지날수록 계속 감소하였다(National Sleep Foundation, 2009). 수면장애는 일반인을 기준으로 수면시간이 많은 수면과다증(Hypersomnia)과 수면시간이 짧은 불면증(Insomnia)로 나눌 수 있다. 그러나, 수면과다증의 경우는 전문가의 전문적 치료를 요하는 경우가 대부분이지만 불면증은 심할 경우 전문가의 치료를 필요로 하나 고전적인 방법으로 충분히 개선될 여지가 많다. 수면장애 특히, 불면증에 대한 운동학적 접근은 국, 내외에서 많은 연구자가 연구를 하고 그에 대한 결과를 제시하고 있다(Pober, et al., 2004; Scheen, et al., 1996; Seiler, et al., 2007; Zagaar, et al., 2012). 그러나 환경변화에 따른 환경적용을 통한 수면개선 효과를 입증한 연구는 매우 드물다.

Table 1. Comparison of daily melatonin density (pg/mL)

	1 day	2 days	3 days	<i>p</i>
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	
Experimental Group	2.132 ± .091	2.311 ± .072	2.562 ± .049	.000*
Control Group	1.071 ± .054	1.098 ± .071	1.125 ± .038	.212
<i>p</i>	.000*	.000*	.000*	

**p* < .05

Table 2. Comparison of melatonin density between pre and post according to environmental application (pg/mL)

	pre	post	<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>		
Experimental Group (<i>n</i> =16)	1.371 ± .055	2.132 ± .091	-1.382	.000*
Control Group (<i>n</i> =16)	1.351 ± .016	1.071 ± .054	-7.291	.000*
<i>t</i>	-.611	-3.419		
<i>p</i>	.728	.000*		

**p* < .05

환경적용을 인간을 대상으로 적용하기에는 많은 제약이 따른다. 인간은 주관적 판단이 강하므로 심리적 상태에 따라 동일한 환경도 긍정적으로 또는 부정적으로 느껴질 수 있다. 따라서 환경적용은 인간을 대상으로 초기 동질성 검사가 힘들고, 과학적 근거 제시 및 결과에 대한 과학적 입증 또한 어렵다. 본 연구는 초기 동질성 확보와 외부환경의 변화로 인한 변수(bias)를 최대한 줄일 수 있는 동물실험을 실시하였고 과학적 결과분석을 위해 혈중 멜라토닌 농도를 측정하였다.

Ryu와 Moon(2012)은 치료를 목적으로 하는 환경에는 자연적, 예술적, 운동적 테라피로 구분하였는데 본 연구에서도 환경적용 모델을 제작할 때 빛과, 색채, 향기를 충분히 고려하였고 활동을 통한 운동적인 요소를 가미하여 제작하였다.

일반적으로 정상 수면 주기 동안 면역 인자(미분화된 순수 T 세포 수)와 전염증 사이토카인(KL-6, 종양괴사 인자 알파, IL-12)의 생산이 초기 수면동안 증가하지만, 면역세포(자연살해세포)와 항염증성 사이토카인(IL-10)의 생성은 주간동안 증가한다(Lange, Dimitrov & Born, 2010). Uchida 등(2012)는 수면소실은 코티솔의 증가, 테스토스테론과 성장호르몬의 감소를 초래하기 때문에 수면장애 환자들의 운동에 대한 잠재적인 보호적 효과를 가질 수 있다고 하였다. 활발한 활동이나 운동은 불면증 환자들의 수면을 개선시키는 한 방법이다. Yang, Ho, Chen, Chien와 Yang (2012)은 수면장애가 있는 중년 이상의 성인들에게 운동이 수면의 질에 미치는 효과를 연구했다. 운동에 참여한 사람들은 전반적인 불면증 진단 지표(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) 지수가 더 좋았고, 수면 잠시(sleep latency)가 유의하게 감소했으며 약물의 사용을 감소시켰다고 하였다. 또 다른 연구에서 운동에 참여한 군은 수면 잠시가 55% 감소했고, 총 각성 시간이 30% 감소했을 뿐만 아니라 총 수면시간이 18% 증가했고 수면의 효율도 13% 증가되었다고 하였다(Passos, Poyares, Santana, Garbuio, Tufik & Mello, 2010).

Passos 등(2011)은 또한 불면증에 대한 중등도의 유산소 운동의 효과를 연구했다. 운동후 수면 발생 잠시가 17.1분에서 8.7분으로 유의하게 감소했고, 수면후 깨는 시간이 63.2분에서 40.1분으로 유의하게 감소하였고, 수면의 효율이 79.8%에서 87.2%로 유의하게 증가되었다고 하였다. 다양한 질환에 있어 운동프로그램 적용이 효

과가 있음이 입증된 연구는 많다(Kang et al., 2005; Kim & Bang, 2016). 그러나, 질환의 치료에 영향을 줄 수 있는 수면장애의 개선 여부를 확인하기 위해서 운동을 포함한 복합적인 환경적 접근에 관한 연구는 매우 드물다. 이에 본 연구에서는 환경적용에 충분한 움직임과 활동을 할 수 있도록 하였고 강제적인 움직임도 유도하여 환경적용이 수면장애에 효과가 있음을 입증하였다. 그러나, 본 연구는 단편적인 운동에 국한하지 않고 전체적인 주거환경변화에 초점을 맞추었다는 점에서 그 의미를 찾을 수 있다.

Jang과 Choi(2008)는 환경적인 증재로 환자에게 빛과 소리를 차단할 경우 스트레스와 수면상태의 긍정적인 효과가 있다고 하였다. 본 연구에서도 활발한 움직임과 운동을 포함한 편안한 거주환경의 적용이 수면장애에 호전이 있음을 멜라토닌 농도를 통하여 알 수 있었다. Pober 등(2004)는 운동 후 수면에 관여하는 교감미주신경의 균형의 변화는 24시간 동안 서서히 운동이전 상태로 되돌아간다고 하였다. 본 연구에서는 수면장애를 유발한 실험동물에서 환경변화의 적용이 없는 대조군에서는 오히려 멜라토닌이 줄어든 것을 알 수 있었고 환경변화를 적용한 실험군에서는 적용 직후부터 멜라토닌이 급격히 증가됨을 알 수 있었다. 이러한 이유로 운동 이후 일반적 환경에서의 변화보다는 긍정적인 환경변화의 적용이 매우 효과적임을 알 수 있다. Kim, Kim과 Chun(2008)은 수면을 취하는 장소로 침실의 수면환경의 중요성을 강조하였고 수면의 질 수준 요소로 계절의 영향, 소음, 조도, 공기온도, 상대습도, CO₂ 농도 등을 확인하였다. 본 연구에서도 환경적용의 차이가 수면 변화에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

작업치료에서 수면장애는 작업치료 적용의 1차 원인은 아니지만 수면장애로 인하여 작업치료 진행과정에 부정적 요인을 제공할 수 있고 또한 손상을 초래할 수도 있다(American Occupational Therapy Association, 2008). 이에 본 연구는 수면장애 모델 동물의 제작에서 치사율이 높은 관계로 많은 개체를 실험하지 못한 점이 있지만 수면장애 모델의 동물실험에서 환경변화에 대한 적용으로 긍정적인 주거환경을 제작하여 적용하였고 혈중 멜라토닌의 농도를 확인함으로써 환경변화의 적용이 수면장애 모델 쥐에 수면개선효과를 과학적으로 입증할 수 있었다.

V. 결론

본 연구는 수면장애 모델의 Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐에게 환경변화를 포함한 환경적용을 실시하여 수면장애의 개선효과를 확인하기 위해 혈 중 멜라토닌의 농도를 확인하였다.

수면장애 모델 쥐에게 환경변화를 적용한 결과, 환경적용 후 실험군에서는 3일간 일별 멜라토닌 농도의 변화는 유의하게 증가하였고($p=.000$), 대조군은 3일간 일별 멜라토닌 농도의 변화는 약간의 증가는 있었지만 유의한 변화는 없었다($p=.212$). 환경 적용 전, 후 멜라토닌 농도의 변화는 실험군, 대조군 모두 유의한 차이를 보였지만 실험군에서는 멜라토닌 농도의 유의미한 증가가 있었고, 대조군에서는 멜라토닌 농도의 유의미한 감소가 있었다.

다양한 이유로 지속적으로 늘고 있는 수면장애 환자는 성별, 연령에 상관없이 발현되어 지고 있으며 특히, 연령이 높은 중·장년과 노인에게서 호발하고 있다. 작업치료 분야에서는 주택개조, 시설개조, 환경개선을 중재로 다양한 환자에게 적용하고 있지만 작업치료 대상 환자의 치료에 적극적 도움이 될 수 있는 수면장애의 개선 또한 가능하다는 사실은 이전 연구의 부재로 지식적 접근이 어려웠다. 이에 환경변화의 적용이 수면장애에 개선효과를 줄 수 있다는 본 연구의 결과는 수면장애 작업치료 중재의 초기 참고 자료로 사용할 수 있을 것으로 사료되어 진다.

ACKNOWLEDGMENTS

The work was supported by research grant of the Gimcheon University in 2015.

REFERENCE

Americal Occupational Therapy Association. (2009). Occupational Therapy practice framework: domain and process 2nd edition. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(2), 625-683.

Brabbins C. J., Dewey, M. E., Copeland, J. R. M., Davidson, I. A. (1993). Insomnia in the elderly:

prevalence, gender differences and relationships with morbidity and mortality. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 8(6), 473-480.

Chennaoui M., Arnal P. J., Sauvet F., Leger D. (2015). Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Medicine Review*, 10, 59-72.

Foley, D. J., Monjan, A. A., Brown, S. L., Simonsick, E. M. (1995). Sleep complaints among elderly persons: an epidemiologic study of three communities. *Sleep*, 18(6), 425-432.

Hagewoud, R., Havekes, R., Novati, A., Keijser, J. N., VAN, D. Z., Meerlo, P. (2010). Sleep deprivation impairs spatial working memory and reduces hippocampal AMPA receptor phosphorylation. *Journal of Sleep Research*, 19(2), 280 - 288.

Jang, I. S., Choi, M. H. (2008). The Effect of the Environmental Nursing Intervention on ICU Delirium, Environmental Stress and Sleep in Patients Underwent Cardiac Surgical Procedures. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 14(2), 127-138.

Kang, K. A., Seong, H. H., Jin, H. B., Park, J. M., Lee, J. M., Jeon, J. Y., et al. (2011). The Effect of Treadmill Exercise on Ischemic Neuronal Injury in the Stroke Animal Model: Potentiation of Cerebral Vascular Integrity. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 41(2), 197-203.

Kasapis, C., & Thompson, P. D. (2005). The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. *Journal of the American College of Cardiology*, 45(10), 1563-1569.

Kim, D. H. & Bang, H. S. (2016). The Effect of Complex Exercise Program of Diebetic Rats with Ischemic Brain Injury Model. *The Journal of Korean Society of Community Based Occupational Therapy*, 6(1), 41-48.

Kim, M. H., Kim, M. J. & Chun, C. Y. (2008). The Research on Sleep Environment and Sleep Quality in Winter and Spring. *Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and*

- Building Systems*, 125–128.
- Kwon, Y. S. (2001). *The effect of environmental adaptive training on motor function and expression of BDNF and pCREB after middle cerebral artery occlusion in the rats*. doctoral dissertation, University of deagu, gyeongsan.
- Lange, T., Dimitrov, S., Born, J. (2010). Effects of sleep and circadian rhythm on the human immune system. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1193, 48–59.
- Luyster, F., Strollo, P., Zee, P., Walsh, J. (2012). Sleep: a health imperative. *Sleep* 35(6), 727.
- National Sleep Foundation. (2009). *Sleep in America poll*, Washington, DC, 2009, National Sleep Foundation.
- Passos, G. S., Poyares, D., Santana, M. G., D'Aurea, C. V., Youngstedt, S. D., Tufik, S., et al. (2011). Effects of moderate aerobic exercise training on chronic primary insomnia. *Sleep Medicine*, 12(10), 1018–1027.
- Passos, G. S., Poyares, D., Santana, M. G., Garbuio, S. A., Tufik, S., Mello, M. T. (2010). Effect of acute physical exercise on patients with chronic primary insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 6(3), 270–275.
- Pober, D. M., Braun, B., Freedson, P. S. (2004). Effects of a single bout of exercise on resting heart rate variability. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1140–1148.
- Reis, E. S., Lange, T., Kohl, G., Herrmann, A., Tschulakow, A. V., Naujoks, J. (2011). Sleep and circadian rhythm regulate circulating complement factors and immunoregulatory properties of C5a. *Brain, Behavior, and Immunity*, 25(7), 1416–1426.
- Ryu, H. J., Moon, J. M. (2012). A Study on Residential Environment using the Concept of Therapeutic Design - Centering on Bedroom Environment. *Journal of Korea Design Knowledge*, 21, 11–20.
- Scheen, A. J., Byrne, M. M., Plat, L., Leproult, R., Van Cauwer, E. (1996). Relationships between sleep quality and glucose regulation in normal humans. *American Journal of Physiology*, 271(2) 261–270.
- Seiler, S., Haugen, O., Kuffel, E. (2007). Autonomic recovery after exercise in trained athletes: intensity and duration effects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 1366–1373.
- Somers, V. K., Dyken, M. E., Mark, A. L., Abboud, F. M. (1993). Sympathetic-nerve activity during sleep in normal subjects. *The New England Journal of Medicine*, 328, 303–307.
- Stein, P. K., Pu, Y. (2007). Heart rate variability, sleep and sleep disorders. *Sleep Medicine Review*, 1647–1666.
- Turek, F. W., Gillette, M. U. (2004). Melatonin, sleep, and circadian rhythms: rationale for development of specific melatonin agonists. *Sleep Medicine*, 5, 523–532.
- Uchida, S., Shioda, K., Morita, Y., Kubota, C., Ganeko, M., Takeda, N. (2012). Exercise effects on sleep physiology. *Frontiers in Neurology*, 3, 48.
- Vaynman, S., Ying, Z., Gomez Pinilla, F. (2004). Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*, 20(10), 2580–2590.
- Yang, P. Y., Ho, K. H., Chen, H. C., Chien, M. Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 58(3), 157–163.
- Zagaar, M., Alhaider, I., Dao, A., Levine, A., Alkarawi, A., Alzubaidy, M. (2012). The beneficial effects of regular exercise on cognition in REM sleep deprivation: behavioral, electrophysiological and molecular evidence. *Neurobiology of Disease*, 45(3), 1153–1162.

Abstract

Effect of Different Environmental Application on Blood Melatonin Density in Sleep Disordered Rats

Jang, Sang-Hun, Ph.D., P.T.*, Kim, Dong-Hyun, Ph.D., P.T.**

*Dept. of Physical Therapy, Gimcheon University

**Dept. of Occupational Therapy, Gimcheon University

Objective : The study was to find out the effect of sleep disorder bt melatonin when we applied the environmental change to rats wirh sleep disorder.

Methods : We performed the study in lab which is located in Gyungbuk.

We divided 26 rats into two groups. The experimental group had the environmental change for 3 days. The control group didn't have the change.

We checked the level of melatonin of each group.

Results : There was a significant difference of the level of melatonin in experimental group after applying the environmental change for 3 days ($p=.000$). The level of melatonin was increased a little for 3 each day in control group, but there was no significance($p=.212$). There was a significant difference of the level of melatonin in both groups before and after applying the environmental change. However, the level of melatonin was increased significantly in experimental group, and the level was decreased significantly in control group.

Conclusion : The patients with sleep disorder are increasing in modern society. We made a animal model with sleep disorder to find out the effect of the environmental change. We applied the environment like human's and could know the improvement effect of sleep disorder.

Key words : Environmental application, Sleep Disorder, Melatonin