



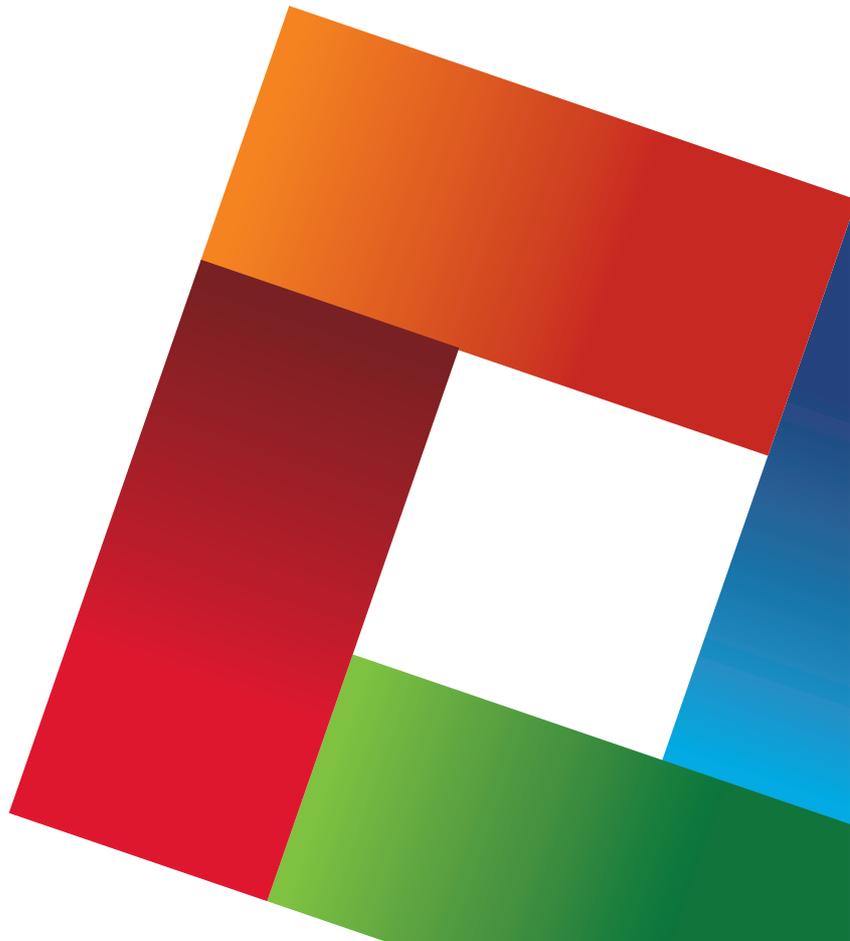
2017

게임과몰입힐링센터 운영 및
대응체계 구축 지원 사업

게임과몰입 체육치유 프로그램 매뉴얼



문화체육관광부



목 차

I. 좌식생활환경과 건강 위협성	7
1. 우리가 살고 있는 생활환경	7
2. 편리한 생활의 어두운 그림자	8
3. 세 살 버릇 여든까지?	9
4. 초등학생 신체 활동의 긍정적 영향	10
II. 신체적 활동의 건강 혜택	17
1. 움직이도록 디자인 된 몸	17
2. 좋은 습관도 세살부터 여든까지 !	18
3. 신체활동 권고 사항	19
III. 신체적 활동과 정신건강	23
1. 정신건강의 열쇠는 어디서부터 찾아야 할까요?	23
2. 신체적 활동이 정신건강에 도움이 되는 매카니즘	23
3. 정신건강 치료에도 도움이 되는 신체활동	24
IV. 신체적 활동과 뇌 건강	29
1. 신체적 움직임과 뇌 건강	29
2. 신체적 활동과 뇌 기능	29
3. 신체적 활동과 뇌의 학습능력	30
V. 운동 강도에 따른 뇌 변화	35
VI. 게임과몰입과 운동	39
1. 1단계: 자신의 신체활동량 알아보기	39
1) 국제 신체활동 설문(IPAQ)	40
2) 국제 신체활동 설문(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) 계산법	42
2. 2단계: 적합한 운동 강도 찾아보기	42
3. 3단계: 운동 검사지 작성해보기_예시	43
4. 4단계: 프로그램 소개	43
1) 준비운동	44
2) 근력운동 (Circuit training)	45
3) A 유형	46
4) B 유형	47
5) GAME & 정리 운동	48

I

좌식생활환경과 건강 위험성

1. 우리가 살고 있는 생활환경

2. 편리한 생활의 어두운 그림자

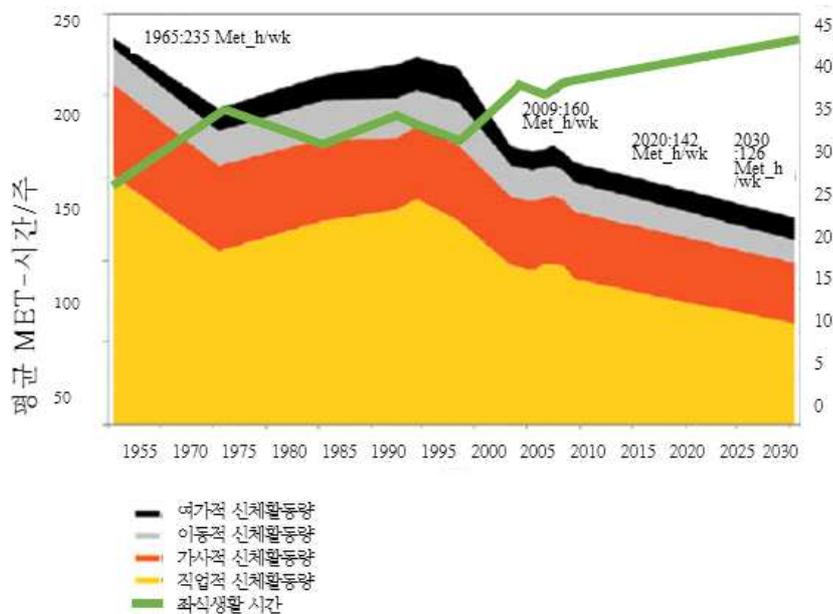
3. 세 살 버릇 여든까지?

4. 초등학생 신체 활동의 긍정적 영향

I. 좌식생활환경과 건강 위험성

1. 우리가 살고 있는 생활환경

- 가정생활, 교통수단, 작업현장에서 우리는 점점 더 편리함을 추구하고 있습니다. 편리함은 곧 몸을 힘들지 않게 하는 것이고 결과적으로 움직이는 기회를 줄어뜨리게 합니다. 따라서 전 세계인의 신체적 활동량은 늘어날 이유가 없고 반면에 신체적으로 움직이지 않는 비신체적활동 시간, 좌식생활 시간이 갈수록 늘어나고 있습니다.



- 어린이 청소년들은 통상 하루 앉아서 보내는 시간이 6~8시간 정도이며, 이는 깨어있는 시간의 60%를 상회하는 시간에 해당한다고 합니다. 공부에 많은 시간을 할애하는 우리나라 어린이들의 경우는 이보다 더 높은 수치일 가능성이 높습니다.
- 아직은 좌식행동에 대한 명확한 가이드라인이 제시되지 않은 가운데, 일부 국가에서는 2시간을 계속적으로 앉아서 일을 하지 말라는 권고를 발표한 사례도 있습니다. 그렇지만 어린이들의 경우는 이보다 더 짧아야 할 것임에는 분명합니다. 학계에서는 어린이들의 다양한 특성을 고려한 보다 정교한 권고 지침을

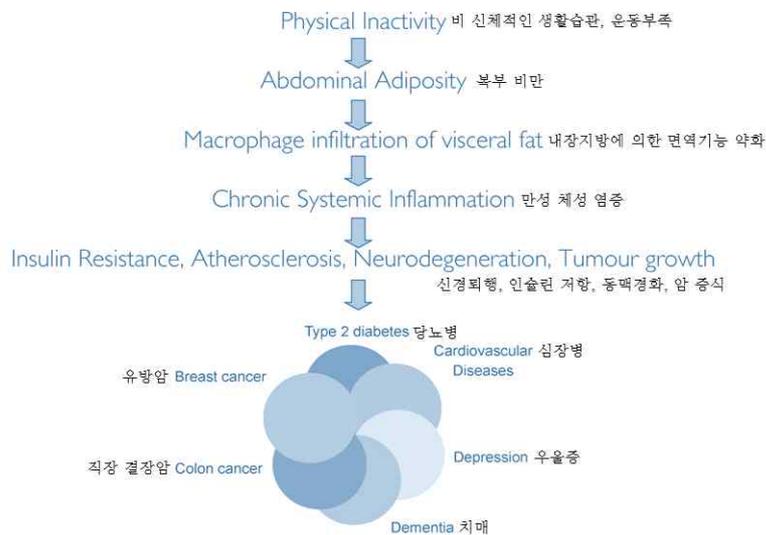
개발하기 위한 연구를 지속하고 있는 중입니다.

어린이나 성인들의 좌식행동에는 공부나 앉아서 일하는 시간도 포함되지만, TV, 비디오, 컴퓨터, 핸드폰 등을 보는 “스크린 시간” 활동이 주로 문제가 됩니다. 어린이들의 좌식행동은 2세 이전부터 이미 습관화되며 이러한 결과로 특히 6세 이하 어린이들의 신체활동량이 낮다는데 걱정이 많습니다.

2. 편리한 생활의 어두운 그림자

- 편리해진 생활, 움직임이 줄어든 생활환경은 만병의 시작이자 근원입니다. 생활전반에서 움직이는 기회가 줄어들면서 과체중, 비만, 성인병 등과 같은 생활습관병도 계속 증가하고 있습니다. 연구결과에 의하면 오래 앉아 있으면 수명이 단축되고 비만, 심장병, 암에 걸릴 위험이 커져 흡연만큼이나 위험한 것으로 밝혀지고 있습니다.
- 오래 앉아 있는 사람이 그렇지 않은 사람보다 당뇨병과 심혈관 질환에 걸릴 위험이 2배 높고, 암에 걸릴 위험은 13%, 조기 사망할 위험도 17% 높다는 연구결과가 발표된 적이 있습니다. 눕거나 기대있거나 앉아있는 좌식생활 시간이 많으면 심리적 정신적 건강에도 나쁜 영향을 미칩니다. 뿐만 아니라 학습 능력과 같은 인지 발달도 저해하게 됩니다. 장시간 좌식생활을 하는 사람일수록 불안장애 발병 위험이 최대 35% 높아진다고 합니다. 우울증에 걸릴 위험도 높아진다고 합니다.

비신체적 생활습관 위험성 근거 DNA를 무시한 죄값?

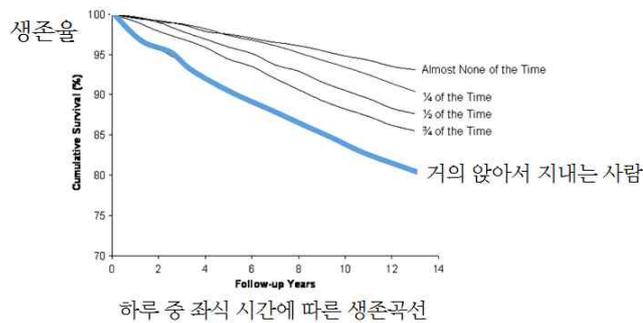


Pedersen, B. (2009). The Disease of Physical Inactivity – and the role of myokines in muscle-fat crosstalk. *The Journal of Physiology*, 587(23), 5559-5568.

- 규칙적으로 운동을 하더라도 하루 대부분 앉아 지내거나 자주 움직이지 않으면 그 위험성이 줄어들지 않습니다. 공부를 하거나, 직업적으로나, 개인 사정상 오랜 시간 동안 움직이지 않고 한자리에 앉아 있어야 하는 경우라 할지라도 중간에 잠깐 동안이라도 일어서거나 움직이도록 권장하고 있습니다.

좌식시간과 모든 원인에 의한 사망률

[Med Sci Sports Exerc.](#) 2009 May;41(5):998-1005. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181930355.



20

3. 세 살 버릇 여든까지?

- 어린 시절부터 비신체적인 생활습관을 가지게 되면 생애주기에 걸쳐 여러 위험성에 노출되게 됩니다. 학창 시절에는 결석하는 날이 많고, 학업능력과 체력도 떨어지게 됩니다. 성인이 되어서 비만 확률이 높고, 직장에서 결근하는 날이 많고 의료비 지출도 높다고 보고되고 있습니다. 건강수명이 단축되고 생존율 또한 낮아집니다. 부모의 비신체적인 생활습관이 자녀에게도 영향을 미칩니다.
- 늦게 배우게 되는 외국어를 모국어처럼 구사하기 어렵습니다. 우리 몸은 구석구석 ‘움직임’이라는 가장 기본적인 기능을 할 수 있도록 정교하게 만들어져 있습니다. 사용하지 않으면 둔해지고 그대로 두면 녹이 슬고 고장이 납니다. 어린 시절부터 신체 각 부위의 고유한 움직임 기능을 적절하게 사용하는 습관을 기르는 것이 정말 중요합니다.

- 초등학생 시기에 아동은 신체활동에 대한 욕구가 가장 왕성하며, 이 시기의 신체활동 경험이 평생의 신체적, 정서적, 사회적, 인지적 발달에 미치는 영향이 크고, 초등학생 시기의 신체활동 습관은 평생의 신체활동 습관을 좌우하기 때문에 그 어떤 시기보다 신체활동의 중요성이 크다고 볼 수 있습니다.
- 오늘날 많은 아동들이 체력저하와 비만, 성장 부조화 등과 같은 신체적 문제와 우울증, 스트레스, 폭력성 등과 같은 정신적 문제, 따돌림, 폭행, 욕설 등과 같은 관계적 문제 등으로 심각한 고통을 받고 있습니다. 특히 게임에 대한 지나친 활동들이 다각적인 측면에서 사회적 문제가 되고 있습니다. 신체활동은 이와 같은 사회병리들을 해결하는데 좋은 치유책이 될 수 있습니다.

■ 신체건강 증진

▶ 체력증진 혜택

- 일반적으로 체력은 건강체력과 운동기능체력으로 구분됩니다. 건강체력이란 사람이 건강하게 살아가는 데 기초가 되는 신체적 능력으로 근력, 심폐지구력, 유연성 등이 있습니다. 운동기능체력은 스포츠 및 기타 운동에서 기술을 발휘하는 데 필요한 능력으로 민첩성, 평형성, 순발력 등이 있습니다.
- 연구결과에 따르면 현재 초등학교 현장에서 운영하고 있는 학교스포츠클럽, 중간놀이시간을 활용한 신체활동 등에 규칙적이고 지속적으로 참여한 아동은 그렇지 않은 아동에 비하여 근력, 심폐지구력, 유연성, 순발력 등의 체력이 매우 유의하게 향상되는 것으로 알려지고 있습니다. 결과적으로 아동이 장기간동안 규칙적이고 지속적으로 신체활동에 참여할 경우 체력 증진에 매우 유의한 긍정적인 효과가 있다.

▶ 질병예방

- 신체활동은 아동의 심혈관계 질환 발생 위험과 대사증후군 발생률을 낮출 수 있고, 과체중 및 비만 예방에 효과적입니다. 또한, 아동의 뼈와 근육을 발달시켜 부상의 위험을 줄여 줄 뿐만 아니라, 신체활동의 참여는 다양한 질병의 근본적인 원인이 되는 스트레스를 감소시키는데도 효과적입니다.
- 초등학생의 비만은 매년 그 빈도가 증가하는 추세로 사회적으로 큰 문제가 되고 있습니다. 특히 아동의 비만이 성인보다 더 문제가 되는 것은 아동의 현재는 물론 미래의 신체적, 심리적 상태에도 부정적 영향을 줄 수 있고 성인기까지 지속될 가능성이 매우 높습니다.
- 비만 아동은 성인의 경우와 마찬가지로 고혈압, 당뇨, 호흡기, 피부 및 관절 등 비만과 관련된 질병에 노출될 위험이 높으며, 자신감 상실, 사회적 위축, 우울증, 식이장애

애 등과 같은 심각한 심리사회적 문제들도 나타날 수 있습니다.

- 아동이 신체활동에 적극적으로 참여하면 신체활동량이 증가하고 좌식 생활의 양이 줄어들어 자연스럽게 비만 치료가 가능합니다. 특히 신체활동을 규칙적이고 지속적으로 실시할 경우 비만을 유발하고 건강을 해롭게 하는 부정적 생활습관, 예를 들면 가만히 앉아서 하는 TV시청이나 스마트폰 이용, 인터넷 게임 등이 개선되므로 더욱 효과적이라고 볼 수 있습니다.

▶ 건강한 생활습관 형성

- 적절한 신체활동이 모든 연령대에서 체력 증진과 질병 예방에 도움이 된다는 것은 너무나 분명한 사실입니다. 그럼에도 불구하고 초등학교 시절의 신체활동이 더 중요하다 할 수 있는 이유는, 초등학교 시절의 신체활동 경험이 평생의 신체활동 습관을 좌우하기 때문이죠.
- 아동의 신체활동에 따른 효과와 관련된 연구들을 종합해보면, 신체활동의 총량이 늘어날수록 건강상의 이익도 커진다는 것을 알 수 있습니다. 즉, 지속적이고 규칙적인 신체활동을 어린 시절부터 유지한다면 성인이 되어서도 건강한 삶을 오랫동안 유지할 수 있다는 의미입니다.

■ 정서 발달

▶ 정서 및 지능 발달

- 초등학교는 학교라는 커다란 사회 속에서 6년이라는 긴 시간동안 다수의 타인과 만나게 됩니다. 아동의 성공적이고 행복한 인간관계를 위해서는 바람직한 정서지능의 발달이 필요합니다. 정서지능이란 자신과 타인의 감정을 인식하고 조절하여 타인과 인간관계를 맺는 능력을 말하며 자기인식 능력, 자기조절 능력, 타인인식 능력, 타인조절 능력 등이 포함됩니다.

- 자기인식 능력: 자신의 감정을 인식하고 적절하게 표현할 수 있는 능력
- 자기조절 능력: 인식된 자신의 감정을 적절하게 처리/변화시키는 능력
- 타인인식 능력: 타인의 감정을 인지/공감하고 적절하게 반응하는 능력
- 타인조절 능력: 타인의 감정에 적절한 대응을 할 수 있는 대인관계 능력

- 연구결과에 따르면 지속적이고 규칙적인 신체활동에 참여한 아동에서 그렇지 않은 아동에 비해 정서지능의 하위 요소인 자기인식 능력, 자기조절 능력, 타인인식 능력, 타인조절 능력이 모두 유의하게 향상되는 것으로 알려지고 있습니다.
- 아동은 스포츠 등 신체활동에 참여하면서 즐거움, 자신감, 승리감 등의 긍정적인 정서와 슬픔, 실망감, 패배감 등 부정적인 정서를 포함한 다양한 감정을 압축적으로

경험하게 됩니다. 또한 그 과정에서 자신의 감정과 타인의 감정을 인식하고 상황에 따라 대처하게 되고 그에 따른 관계의 결과를 경험하게 됩니다. 지속적인 신체활동의 참여는 이와 같은 정서적 경험의 빈도수를 늘려주고 그것이 정서지능을 발달시킬 수 있습니다.

▶ 스트레스 감소

- 스트레스는 다양한 신체적 질병을 유발하는 근본적인 원인이 될 뿐만 아니라, 정서적 이상을 초래하기도 합니다. 초등학생들도 학업, 교우관계, 가정환경, 외모 등의 다양한 이유로 인해 스트레스를 받습니다. 아동은 스트레스에 대한 이해가 부족하고, 스트레스에 대처하는 능력 또한 부족하기 때문에 강한 스트레스를 받을 경우에 성인보다 더 큰 정서적 문제가 발생할 가능성이 높습니다.
- 연구결과에 따르면 방과 후에 신체활동에 참가하는 아동은 그렇지 않은 아동보다 스트레스가 낮으며, 신체활동에 참가한 기간이 길수록 그 차이가 더 유의하게 나타납니다. 신체활동을 통해 아동은 스스로 스트레스를 관리하고 감소시킬 수 있고 긴장을 분출시키는 효과가 있습니다. 뿐만 아니라, 즐거움과 행복감을 느끼게 해주고, 대인관계를 원만하게 유지하는데도 도움을 줍니다. 즉, 아동이 신체활동에 지속적으로 참가할 때 생기는 다양한 신체적·정신적·사회적 이점들이 아동이 생활 전반에서 느끼는 스트레스의 정도를 낮춰주는 효과가 있습니다.

■ 사회성 발달

▶ 학교생활 적응

- 학교생활에 적응한다는 것은 아동이 학교에서 이루어지는 교과활동, 비교과활동 등에서 자신의 욕구를 합리적으로 해결하며, 교사 및 다른 아동들과의 관계를 조화롭게 유지함으로써 만족감을 느끼는 상태에 있다는 것을 의미합니다.
- 아동이 신체활동에 참여할 때, 타인과의 활발한 의사소통이 일어나고, 정서지능 및 공감능력이 발달하면서 교우관계에 도움이 된다는 부분은 다수 연구에서 확인된 사실입니다. 또한 아동이 학교의 규칙 및 규범을 준수하는데도 긍정적인 영향을 미치고 있습니다.

■ 인지기능 발달

▶ 학업성취도 향상

- 신체활동을 통해 뇌 내 혈류량이 증가하고 뇌 기능이 촉진되는 것이, 결과적으로 인지기능 발달과 학업성취도 향상으로 이어진다는 결과는 최근까지 여러 학자들이 보

고하고 있습니다.

- 최근 초등학교 교육현장에서는 기초학력부진 아동의 대한 맞춤형 지원이 강조되고 있는데 그 이유는 학습부진은 단순히 학력문제 뿐만 아니라 정서적·사회적인 발달을 포함한 아동의 전반적인 발달에 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문입니다. 따라서 최근에는 다양한 신체활동들이 개발되면서 음악 줄넘기와 같은 신체활동이 학습부진 아동의 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 주고 있습니다. 이는 학습부진의 원인이 아동의 ‘학습된 무기력’ 등의 정서적 문제에서 비롯된 경우에 적절한 신체활동을 통해 아동에게 성취감을 느낄 수 있는 기회를 제공함으로써 점진적으로 아동의 정서적 문제를 해결하는 것이 가능했기 때문이죠. 또한 신체활동에 참여한 아동의 인내심, 자기통제력 등의 사회성 덕목이 참여하기 이전보다 향상되었는데, 이것이 학습태도 개선에 긍정적 영향을 주어 학업성취도가 향상되는데 도움이 되었을 것이라고 볼 수 있습니다.

▶ 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD) 개선

- 주의력결핍 과잉행동장애는 지속적으로 주의 산만한 행동과 공격적인 반응 혹은 자신을 조절하지 못하는 충동적 행동을 보이는 증상을 말합니다. 주로 아동기에 많이 나타나며 증상을 치료하지 않고 방치할 경우 아동기 내내, 혹은 성인기가 되어서까지 여러 방면에서 어려움을 겪을 수 있다는 게 전문가들의 공통된 의견입니다. 특히 아동이 주의결핍 과잉행동장애로 인하여 인지기능 발달 및 학습에서 큰 문제를 겪을 수 있으므로 적절한 치료가 필요합니다. 과거에는 약물치료를 주로 처방하면서 주요 증상을 호전시키는 데 초점을 맞췄다면 최근에는 인지행동치료, 상담치료 등이 처방되고 있습니다. 특히, 신경뇌과학 분야에서 ADHD 아동의 대체 치료로서 “운동”을 주목하고 있습니다. 이는 다양한 신체활동이 ADHD 아동들의 정보처리속도, 판단력, 집중력 향상뿐만 아니라, 몸 전체의 조화로운 동작을 수행하는데 중요한 “협응” 수준이 향상된다는 결과를 보고하고 있습니다. 주의력결핍 과잉행동장애 아동의 끊임없이 움직이고 싶어 하는 욕구를 신체활동이라는 긍정적인 방향으로 해소시키는 방법이 효과가 있는 것으로 나타났으며 지속적인 스포츠 참가로 아동의 주의력은 향상되었고, 과잉행동과 충동성이 유의한 수준으로 감소되었다는 다수 연구보고서도 확인 할 수 있었습니다. 따라서 신체활동을 통한 주의력결핍 과잉행동장애 개선은 결과적으로 아동이 인지기능 발달을 포함한 초등학교 시기에 꼭 해야 할 과업들을 지나치지 않도록 도움을 줄 수 있습니다.



신체적 활동의 건강 혜택

1. 움직이도록 디자인 된 몸

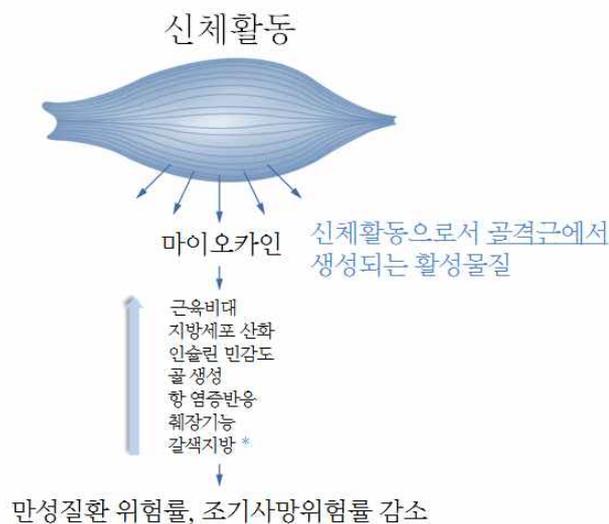
2. 좋은 습관도 세 살부터 여든까지!

3. 신체활동 권고사항

II. 신체적 활동의 건강 혜택

1. 움직이도록 디자인 된 몸

- 오랜 인류 역사 동안 인간의 신체 각 부위들은 각기 고유한 움직임을 하도록 진화되어 왔습니다. 그리고 어느 부위이든 자주 사용하지 않는다거나 지나치게 과도하게 사용하면 제 기능을 못하고 결국에는 병을 얻게 됩니다. 우리 몸은 어떤 부위이든지 적절한 부하를 감당하며 움직여야 기능을 유지하게 됩니다.
- 생활환경이 바뀌어서 몸을 움직이는 기회는 점점 줄고 있다고 했습니다. 신체적 움직임 없이 어떤 일을 할 수도 없지요. 우리 몸은 집안 일, 가까운 곳을 걸어 다니는 일, 여가시간에 적당한 강도의 신체적 움직임을 필요로 합니다. 일상생활에서, 작업 현장에서, 예술이나 스포츠 활동에서 우리 몸은 너무도 다양하게 움직임을 표현 할 수 있다는 점을 명심하십시오. 그리고 이러한 움직임을 통해서 우리는 다양한 건강 혜택을 누리게 됩니다.
- 신체적 활동이 주는 건강 혜택은 신체적, 정신적, 사회적 그리고 인지적(두뇌) 건강 모든 영역에서 나타납니다. 크게 보면 우선 신체적 활동은 조기사망을 줄여줍니다. 심장질환에 의한 사망 위험률을 낮추게 합니다. 고혈압 당뇨 관리에도 도움이 됩니다. 몇몇 암의 발병률도 낮춰준다는 과학적 근거가 충분합니다.



- 신체적인 움직임은 기본적으로 건강한 뼈와 근육을 유지하는데 도움을 줍니다. 특히 오늘날 고령화 사회에서 신체적 활동은 건강장수에 매우 중요한 요소입니다. 태어나서부터 고령에 이르는 전 생애과정 동안 삶의 질 향상에는 신체적 활동역량이 필수적입니다. 편리한 오늘날 생활환경 가운데서도 우리는 가정과 직장에서 그리고 여가적인 시간에 적당히 움직이는 생활을 실천하여야 합니다. 세계보건기구(WHO)는 아동 청소년의 신체활동 필요성을 강조하고 신체적 활동이 주는 건강 유의성을 다음과 같이 정리하였습니다.

-
- 근골격계 및 심혈관계 건강 증진
 - 근신경계 발달
 - 적정 체중유지
 - 불안 및 우울감 조절능력 향상
 - 자기표현 기회
 - 자신감 형성
 - 사회적 상호작용 및 통합 기회를 통한 사회성 발달
-

<어린이 청소년 신체활동의 건강 유의성(세계보건기구, WHO)>

2. 좋은 습관도 세살부터 여든까지 !

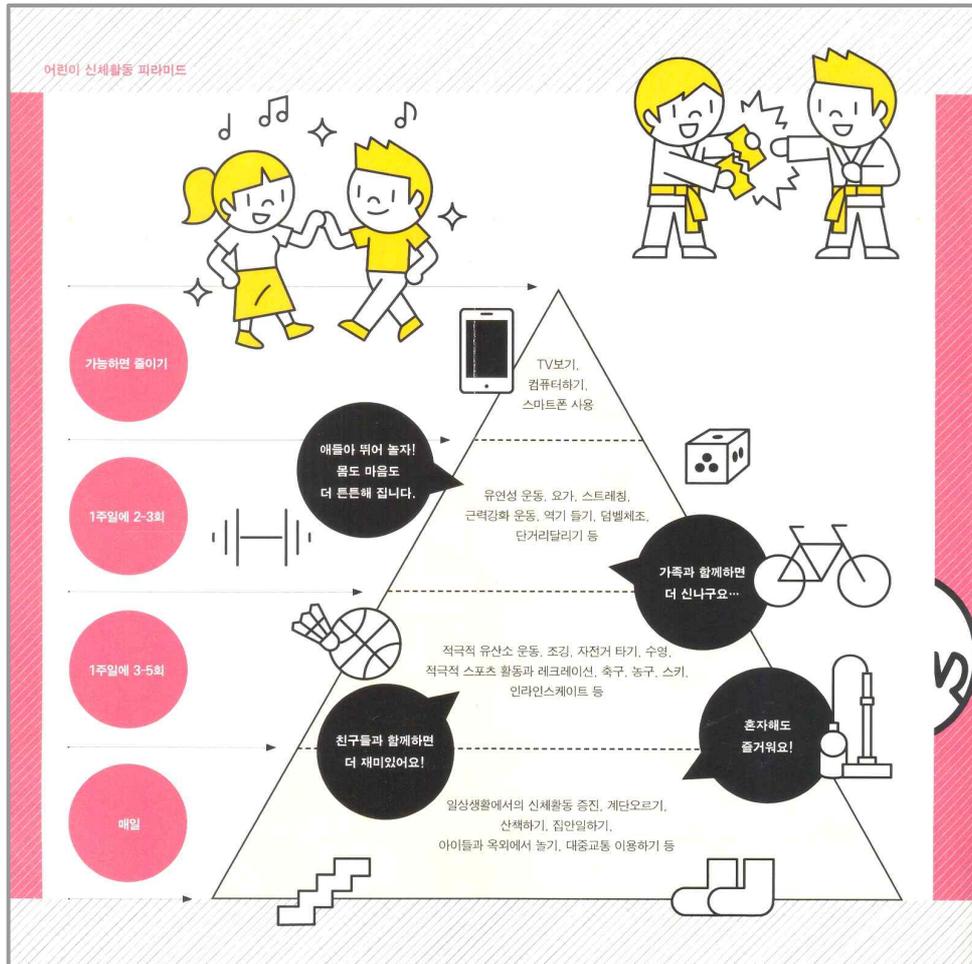
- 아래 그림은 신체적 활동이 생애주기 동안에 우리에게 어떤 혜택을 주는지를 나타낸 그림입니다. 먼저 활동적인 부모, 특히 활동적인 어머니는 자녀들도 활동적인 생활습관을 가진 확률이 높습니다. 비만확률은 낮으며, 학업성적이나 진학률은 높다고 보고되고 있습니다. 성인병 위험률이 낮으며 의료비 지출도 적습니다. 결과적으로 건강수명이 늘어나게 됩니다. 그야말로 만병통치약입니다.



3. 신체활동 권고 사항

- 보건당국은 일상에서 신체활동 실천방법을 아래와 같이 피라미드 그림으로 소개하고 있습니다. 가장 우선적으로 생활가운데 많이 움직이는 것을 권고 하고 있습니다. 집안 청소에서부터 장 보러 다니기, 계단 이용하기, 가까운 곳 걸어 다니기, 자녀 돌보기 등의 소위 ‘생활운동’ 이 피라미드의 1단계를 형성하고 있습니다.
- 다음 2, 3단계는 심장건강과 근·골격계 건강을 위한 소위 유산소 운동과 운동입니다. 이런 운동은 매일 하지 않아도 됩니다. 주 2-3회 정도 여가시간을 이용해서 실천할 수 있습니다. 웨이트장에 가지 않아도 얼마든지 할 수 있습니다.
- 마지막 단계는 좌식행동에 해당하는 부분으로 최소한 줄여야 하는 부분입니다. 그러나 2, 3단계의 운동을 하게 되면 반드시 휴식이 필요하기 때문에 이

부분이 꼭 필요하기도 합니다.





신체적 활동과 정신건강

1. 정신건강의 열쇠는 어디서부터 찾아야 할까요?

2. 신체적 활동이 정신건강에 도움이 되는 메커니즘

3. 정신건강 치료에 도움이 되는 신체활동

Ⅲ. 신체적 활동과 정신건강

1. 정신건강의 열쇠는 어디서부터 찾아야 할까요?

- 산보나 가벼운 야외활동을 통해서 기분이 전환 되고 때로는 숙면에도 도움이 되는 경험을 한번 쯤 해본 적이 있으시지요? 신체적인 움직임이 심리적 또는 정신적 건강에 도움이 되는 건 잘 알려진 사실입니다. 일상에서 불가피하게 발생하는 스트레스, 불안감, 우울한 감정도 적당한 신체적 활동으로 많이 개선됩니다. 땀을 흘리는 일회성 운동이나 규칙적인 신체적 활동 모두 심리적 정신적 건강에 도움이 됩니다. 가족, 친구, 동료, 이웃과 함께하는 신체적인 활동은 좋은 인간관계 형성에도 도움을 주며 사회적인 유대감 향상에도 기여하게 됩니다.
- 신체적인 활동이 기분을 좋게 하고 우울한 감정을 개선하는데 도움이 된다는 데는 여러 가지 이유가 있습니다. 일상에서 벗어나 운동과 같은 신체적 활동을 참여하는 그 자체만으로 기분전환 효과가 있습니다. 신체적인 활동을 목표로 설정해서 성공적으로 수행하였을 때는 성취감을 느끼고 자신에 대한 통제력도 좋아집니다. 몸을 잘 이해하게 되고 스스로를 존중하며 자신감을 가지게 됩니다.
- 어린이 청소년기는 성장과 발달이 급격하게 이루어지는 시기입니다. 이 시기에 생애과정에 적절하게 적응하고 순응하는 뇌의 능력이 발달하고, 자기개념이 형성되며, 행동 패턴이 확립되는 과정이기도 합니다. 신체적인 활동은 이러한 성장 발달에 토대가 되는 역할을 합니다. 정신건강과 신체적 활동은 양방향으로 서로 영향을 미치지만, 정신건강을 위해서 신체적 활동을 권장하고 지지합니다.

2. 신체적 활동이 정신건강에 도움이 되는 메커니즘

- 신체적 활동이 정신건강에 미치는 과정은 신경생물학적, 심리사회적, 행동과학적 메커니즘 등 크게 3가지로 구분됩니다. 신경생리학 메커니즘은 신체활동에 참여가 뇌의 구조적 기능적 구성의 변화를 통해 인지기능과 정신건강에 기여한다는 것을 의미합니다. 심리사회적 메커니즘은 신체활동 참여가 즐거움과

쾌감을 느끼게 하고 특정한 목적 지향적인 행동의 의미를 갖는 과정을 말합니다. 행동적 메커니즘에서는 특히 신체활동 참여가 에너지 소비를 촉진하고 수면 시간과 수면 장애 등 수면의 질 개선과의 연관성을 강조합니다. 더불어 신체활동 참여가 자기통제 능력과 문제 상황에서의 대처 능력을 길러주는 것을 포함합니다.

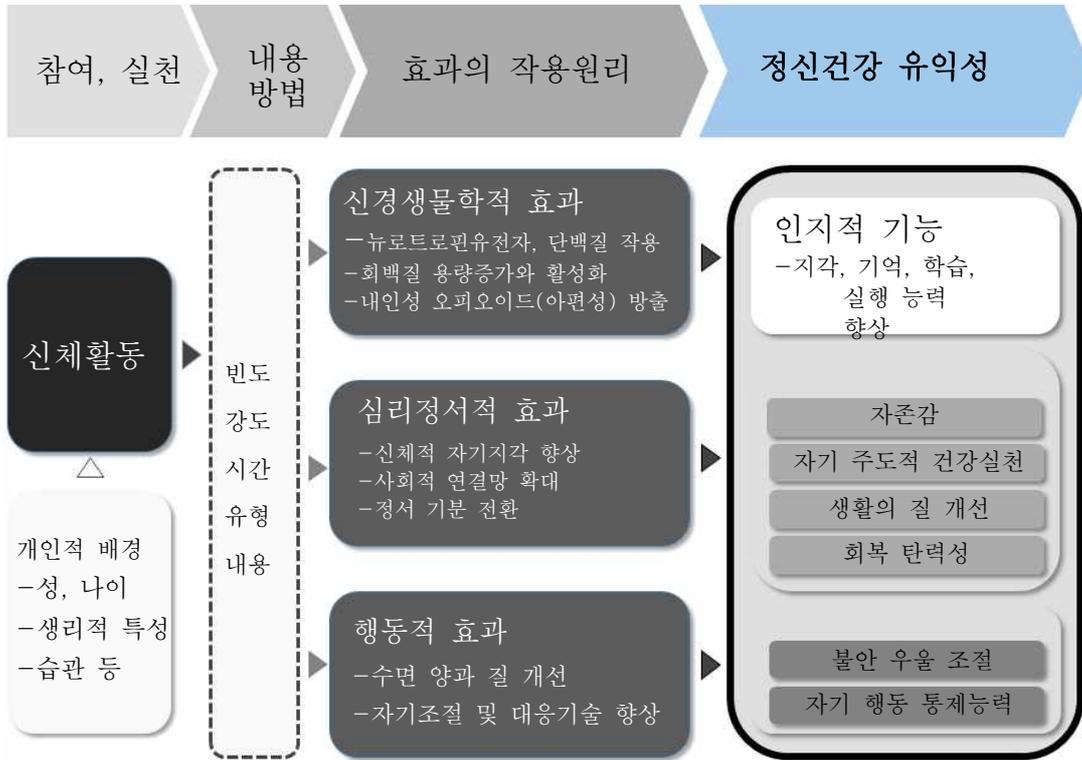
- 세계 보건기구는 정신건강을 개인이 자신의 능력을 실현하고, 삶의 스트레스에 탄력적으로 대응하며, 주변 관계에서 긍정적인 역할을 할 수 있는 상태로 정의하고 있습니다. 그리고 인지기능은 지각 작용, 기억, 지능, 행동에 기여하는 정신적 과정으로서 정신건강의 핵심요소입니다
- 신체적인 활동은 엔돌핀과 같은 호르몬 물질의 분비를 촉진시켜서 기분을 좋게 하는데 도움을 줍니다. 이밖에도 신체적인 활동은 정신적 심리적 건강에 도움이 되는 이로운 물질들을 생산하는데 작용합니다. 오래 걷거나 달리는 유산소(에어로빅) 운동뿐 아니라, 웨이트 운동 같은 무산소성 운동도 기분전환뿐 아니라 심리적인 치료효과도 있는 것으로 과학적으로 입증되고 있습니다.

3. 정신건강 치료에도 도움이 되는 신체활동

- 세계적으로 청소년 5명 가운데 한명은 정신건강 문제로 어려움을 겪고 있다고 알려져 있습니다. 그리고 청소년 정신건강 문제는 오늘날 공중보건 영역에서 주요 이슈가 되고 있습니다. 청소년기 정신건강이 청소년의 삶과 생애주기에 중요한 부분을 차지하는 만큼 여러 가지 대안들이 제시되어 왔습니다.
- 그 가운데서도 신체활동이 청소년의 생리적, 심리적 건강에 유익하다는 점이 주목을 받아오고 있습니다. 심리치료, 약물치료 그리고 여러 임상적 치료에 비하면 비용 부담이 크지 않고 부작용 위험을 최소화 할 수 있기 때문입니다.
- 자폐성 발달장애는 어린이들 중 2.5% 정도가 겪게 되고 고도 비만과도 연관이 있습니다. 연구결과에 의하면 신체활동이 부족하고 반면 좌식행동이 높은 행동습관과도 관련이 있다고 합니다. 자폐성 발달장애가 있는 어린이들은 신체적 움직임 활동이 낮은 집단에 속하는 경우가 많습니다.
- 운동 스포츠 활동과 같은 신체적 활동의 참여는 또래들과의 관계 형성과 더불어

어 관심 영역을 넓히는 계기가 됩니다. 또한 신체적인 운동 기술이 향상됨으로써 신체적 정서적 건강에 긍정적인 영향을 미침으로서 자폐성 발달장애우들에게 신체적 활동은 권장되고 있습니다.

- 우울증은 일생 동안 5명 중 1명 정도가 경험하는 것으로 알려져 있습니다. 그리고 대부분의 경우는 청소년기부터 시작됩니다. 전 세계적으로 25세 이하 청소년들에게 큰 부담으로 작용되고 있습니다. 우울증은 때로 만성적이고 재발될 수 있으며 심리적 스트레스와 신체적 건강 저하와 연관이 있습니다.
- 우울증 치료에는 인지행동치료(CBT)와 항우울제(예, 플루옥세틴) 복용 등의 방법이 권장되고 있습니다. 그럼에도 불구하고 호전되지 않거나 증상이 반복되는 경우도 상당한 것으로 알려지고 있습니다. 따라서 대안적인 방법으로서 “생활습관 의학”으로 불리는 신체활동, 운동을 통한 개입이 고려되고 있습니다.
- 신체활동이 우울증 개선과 치료에 도움이 된다는 점은 충분히 이해되고 있지만, 그 과정에는 신경생물학 및 심리사회적 요인이 복잡하고 다각적으로 영향을 미치고 있습니다. 신경생물학적 과정에는 주로 호르몬 작용이 해당됩니다. 심리사회적 과정에는 신체활동 참여 경험이 일상의 행동계획과 실천에 대한 긍정적인 촉진제 역할을 하고, 어떤 일을 성공적으로 해낼 수 있다는 자기 효능감의 향상 과정이 포함됩니다. 그리고 신체활동 참여는 사람들 간 사회적인 상호작용 기회를 갖게 하는데도 중요한 의미가 있습니다.
- 신체활동은 자신의 의지로 실천하는 것을 바탕으로 합니다. 그리고 신체활동은 기본적으로 몸의 에너지를 사용하게 됨으로서 인체의 대사기능을 유지하게 합니다. 이러한 메커니즘으로 신체활동은 심혈관 질환, 당뇨병, 고혈압, 암, 골다공증 및 비만에 유익한 효과가 있습니다. 그리고 우울증, 불안, 자존감을 포함하여 정신건강에도 도움을 줍니다. 뿐만 아니라 자존감, 자아개념, 화, 스트레스, 뇌의 집행기능 등에도 좋은 영향을 미치게 됩니다.



< 신체활동의 정신건강 효과 경로 >

IV

신체적 활동과 뇌 건강

1. 신체적 움직임과 뇌 건강

2. 신체적 활동과 뇌 기능

3. 신체적 활동과 뇌의 학습능력

IV. 신체적 활동과 뇌 건강

1. 신체적 움직임과 뇌 건강

- 오늘날 기계화 산업화된 문명사회는 인간의 신체적 움직임 기회를 현저하게 감소시켜 왔습니다. 운동부족이 건강에 해로운 영향을 미친다는 사실이 밝혀져 왔지만 뇌 건강과 인지기능에 미치는 문제는 크게 관심을 받지 못하였습니다. 최근에는 신체적인 활동 부족과 앉아 지내는 좌식행동이 인간의 뇌기능과 인지 기능에 미치는 영향에 대하여 많은 연구를 하고 있습니다.
- 초기에는 실험동물을 대상으로 연구가 진행되어 왔습니다. 쳇바퀴에서나 물속에서 실험동물을 운동시킨 다음 인지적 능력, 학습 기억 활동에 작용하는 뇌기능과 구조에 대하여 많은 연구가 수행되어 왔습니다. 동물실험에서 신체적인 활동이 인지기능에 긍정적인 영향을 미친다는 충분한 근거를 바탕으로 인간을 대상으로 한 연구 또한 계속 진행되어 왔습니다.
- 신체활동과 운동이 뇌의 기능과 구조를 명백하게 변화시킬 수 있다는 증거들이 다양한 신경영상기술에 의해 확인되고 있습니다. 뇌와 인지적 건강을 위해서 활동적인 생활습관을 갖는 것이 얼마나 중요한지가 점점 강조되고 있습니다.

2. 신체적 활동과 뇌 기능

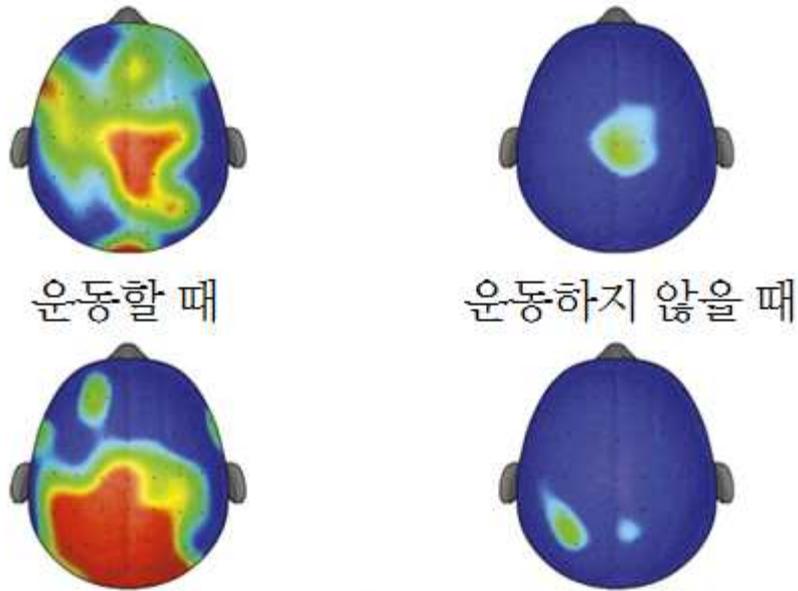
- 뇌는 우리 몸을 통솔하는 중요한 기관입니다. 생각하고 기억하는 일 뿐 아니라 말을 하거나 몸을 움직이는 일 그리고 소화기관의 기능도 뇌가 하는 일들입니다. 뇌는 수많은 신경세포들로 구성되어 있어서 이런 일들을 감당합니다. 몸을 움직이면 뇌로 공급되는 혈액과 산소량이 늘어나면서 뇌 안의 신경세포 기능을 활발하게 하고 새로운 신경세포의 생성에도 도움이 됩니다. 신경세포들끼리 연결을 원활하게 해서 정보 신호를 잘 전달하게 됩니다.
- 뇌 세포들끼리 정보를 잘 주고받는데 필요한 신경전달 물질들도 신체적 활동으로 분비가 촉진되고 부작용 없이 신경전달 물질들 간의 균형을 유지하는데

도움을 줍니다. 뇌 건강에 신체적 활동이 얼마나 중요한지요. 뇌 건강을 위해서 걷기나 운동 등 신체적 활동의 중요성이 갈수록 강조되고 있습니다. 특히 고령화 사회가 되면서 뇌 건강을 위해서 신체적 활동의 필요성이 부각되고 있습니다.

- 뇌 구조나 기능의 문제는 뇌 신경세포 자체나 또는 뇌 신경세포간의 네트워크 과정에서 발생합니다. 그리고 하나의 뇌 신경세포는 수많은 신경세포들과 시냅스라고 하는 연결부위로 형성되어 복잡한 네트워크를 이루게 되고, 시냅스를 통해서 정보가 전달되게 됩니다. 시냅스가 제 기능을 발휘하기 위해서는 신경세포로부터 여러 신경전달물질이 필요한 만큼 방출되어야 합니다. 운동은 이러한 신경전달물질의 생성에 크게 기여하는 것으로 알려져 있습니다.

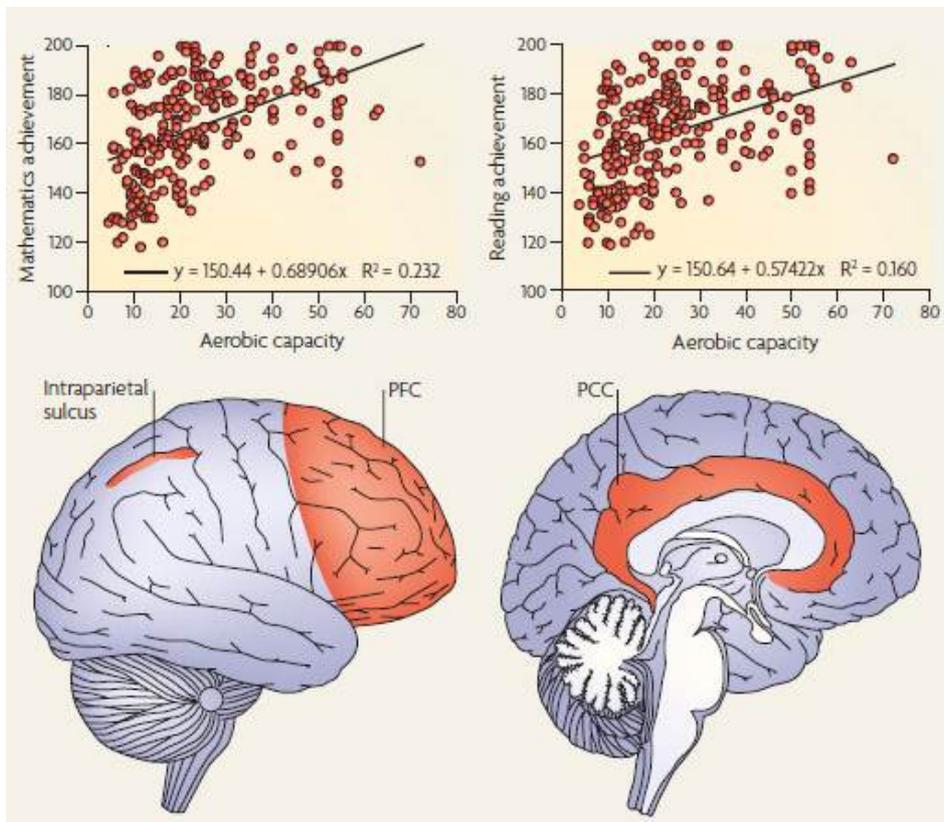
3. 신체적 활동과 뇌의 학습능력

- “신체와 정신” 간의 관계는 고대 그리스 시대에서부터 중요하게 다뤄진 질문이었습니다. 몸과 마음, 생각에는 어떤 연관성이 있는가? 몸의 움직임이 마음에 어떤 영향을 미치는가? 생각과 마음은 신체를 지배하는가? 이러한 질문은 인류의 오랜 관심사였고 신체적 활동과 인지기능에 대한 과학적 연구가 19세기에 접어들면서 본격화되었습니다.
- 신체적인 활동과 학습능력을 포함한 인지기능의 연관성의 메커니즘을 밝히기 위한 노력이 시작되었던 것입니다. 오늘날에는 뇌파검사나 뇌구조 및 기능을 측정할 수 있는 MRI와 같은 신경영상 기술의 발전으로 신체적 활동으로 뇌에서 일어나는 변화를 분자 또는 세포 단위에서 밝히려는 노력이 계속되고 있습니다.
- 신체활동 운동은 자신의 행동을 스스로 조절하고 통제하는 뇌의 집행기능에 밀접한 연관성이 있습니다. 운동은 뇌의 혈관 형성, 신경의 성장, 시냅스 간 전달 기능의 영역에서 사고와 의사 결정 및 행동 변화를 가능하게 합니다.



Hillman C H et. al., Pediatrics 2014; 134

- 최근에 와서는 전 연령층의 인간을 대상으로 신체활동, 운동이 여러 형태의 인지적 능력(지각 기술, 지능지수, 학업 성취도, 구두 시험, 수학 시험, 기억, 발달 수준 등)에 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔습니다. 그리고 정도의 차이는 있지만 신체적 활동과 운동은 인지적 능력과 뇌 건강에 유익하다는 주장을 지지하고 있습니다. 특히 고령사회에서 노인성 인지 질환(경도 인지장애, 알츠하이머, 치매 등)에 미치는 운동 효과에 대한 연구도 활발하게 진행 되고 있습니다.
- 어린이 학생들의 신체적 능력, 체력이 학업성적에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구도 지속되고 있습니다. 아래 그림은 심폐지구력(유산소능력)과 수학 및 언어(읽기)교과 점수와의 관계를 나타낸 자료입니다. 심폐지구력이 좋을수록 수학과 언어점수가 올라가는 직선적인 경향을 보여주고 있습니다. 물론 다른 교과 성적 간에 긍정적인 연관성이 있는 것으로 보고되고 있습니다. 그리고 아래 그림은 이러한 연관성은 신체적 활동 운동이 전전두피질(PFC) 그리고 후방대상피질(PCC)의 활성화에 기여한 결과로 보고 있습니다.





운동강도에 따른 뇌 변화

V. 운동 강도에 따른 뇌 변화

- 미국 스포츠의학회(ACSM)에서는 심폐기능 향상을 위한 운동방법을 다음과 같이 권유하고 있습니다.
 - ‘대 근육군을 20분에서 60분 정도 움직이는 유산소운동으로, 일주일에 3~5회 빈도로, 최대심박수의 55~90% 강도로 운동하되 처음에는 더 낮은 수준에서 운동하며 점차 수주에 걸쳐 운동 강도를 높여간다.’ 그런데 중등도의 신체 활동(최대산소섭취량의 40~60%)을 수회에 걸쳐 총 30분 이상씩 매일 또는 거의 매일 해도 건강에는 유효하다. 이 정도 활동은 비활동 즉 좌식 생활에 비해 훨씬 유익하며, 건강 향상 효과는 있다는 뜻이다
- 하지만, 뇌 과학 분야에서는 최근까지 운동 강도에 따른 뇌 혈류량에 대한 정확한 자료가 매우 부족한 실정이었습니다. 이러한 의문에 대한 명확한 답을 얻는다면 우리가 실제 운동을 하면서 운동의 세기를 조절하여 보다 효과적인 신체활동을 할 수 있을 것이라고 생각하였습니다. 그래서 저희 연구진들은 이번 게임과몰입 체육 치유 매뉴얼을 위한 “운동 강도와 뇌 활성화의 관계”를 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 진행하였습니다.
- 특히, 게임과몰입 증상에 대한 운동 효과를 검증하기 위해 뇌 영역별 산소 포도화를 측정하여 프로그램에 따른 적절한 운동 강도를 알아보는데 초점을 맞추었습니다. 아울러 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD), 우울증과 같은 공존질환이 있는 경우에도 적절한 운동 방법을 제시하고자 하였습니다.



- 유산소 운동 시, 개인별 목표 심박수와 운동 강도 설정은 다음과 같이 설정하였습니다. 이 때 총 3그룹으로 구성하여 전체적인 실험을 진행하였습니다.

Karvonen 공식을 이용한 목표심박수(Target HR)의 계산
 목표심박수=[최대심박수-안정시심박수]× 운동강도요소+안정시심박수

1. 심박수(Heart Rate; HR)

- 1) 안정시 심박수(60초):
- 2) 최대 심박수(220-나이):

2. 운동 강도 설정

$$[(220 - \text{나이}) - \text{안정시 심박수}] \times \text{운동강도}(\%) + \text{안정시 심박수} =$$

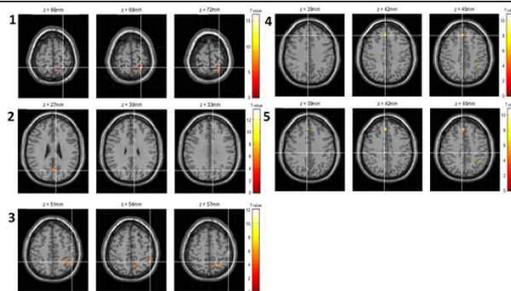
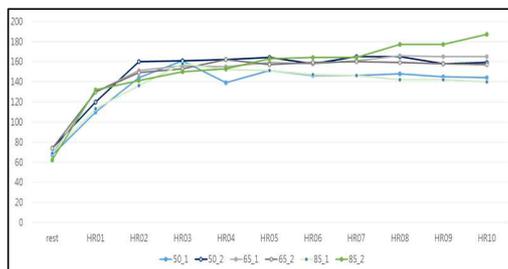
3. 그룹 설정

Group	n	Exercise procedure	
저강도	1	2	base(T1+fMRI)-50% VO2max-follow up(fMRI)
중강도	2	2	base(T1+fMRI)-65% VO2max-follow up(fMRI)
고강도	3	2	base(T1+fMRI)-85% VO2max-follow up(fMRI)

연구결과

▶ 운동 강도에 따른 뇌 산소 포화도 증감 평균 및 해석

1. 우뇌와 좌뇌를 기준으로, 우뇌의 활성화는 감정의 안정과 관련이 있습니다. 반면 좌뇌의 활성화는 기분 상승과 관련이 있습니다. 이번 실험에서 나타난 결과를 보면 운동 강도가 50% 그리고 65%였을 때 좌뇌가 주로 활성화되는 것을 확인할 수 있었습니다. 이러한 결과는 기존 우울증 환자뿐만 아니라, 우울증을 공존질환으로 가지고 있는 게임과몰입 증상에도 고강도 운동보다는 저, 중강도의 유산소 운동 적용이 효과적일 것이라고 생각합니다.
2. “전두엽과 대상회” 라는 뇌 영역은 수행능력과 집중력과 관련되어 있습니다. 특히, 이 영역은 산만하고 공격적인/충동적인 행동이 나타나는 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)증상과 밀접한 관련성이 있습니다. 이번 실험에서 나타난 결과를 보면 ADHD와 공존질환을 가지고 있는 게임과몰입 증상에 대한 운동 강도는 50%와 65%가 가장 적절할 것으로 생각합니다.
3. 눈-손의 협응과 관련된 뇌 영역은 “좌측 후두엽 설상엽” 입니다. 이번 실험에서 나타난 결과를 보면 게임과몰입 환자의 집중력 운동 시 가장 적절한 운동 강도는 65%라고 나타났습니다. 여러 단계 운동 과정 중 집중력을 요구하는 동작에는 적절한 휴식 제공한 후 진행하는 것을 권장합니다.
4. 유산소 운동(복합과제)에는 선택적 주의력을 담당하는 뇌 영역(대상회)을 주로 자극을 해야 합니다. 즉, 적절한 산소를 이 부위에 전달해야 한다는 의미입니다. 복합과제 운동의 경우, 신체 동작과 더불어 리듬 혹은 타이밍에 집중해야 하는 과제가 추가적으로 진행됨에 따라 더욱더 많은 뇌 에너지를 소모하게 됩니다. 이번 실험에서 나타난 결과에서 알 수 있듯이, 복합과제에 가장 이상적인 운동 강도는 80%입니다.



VII

게임과몰입과 운동

1. 1단계 : 자신의 신체활동량 알아보기

2. 2단계 : 적합한 운동강도 찾아보기

3. 3단계 : 운동 검사지(예시) 작성해보기

VI. 게임과몰입과 운동

1. 1단계: 자신의 신체활동량 알아보기

- 현재 제공되는 국제 신체활동 설문지 (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)는 세계보건기구(WHO)에서 실시하는 각종 조사 도구로 선택되었고 12개국에서 신뢰성과 타당도 조사가 이루어졌습니다. 우리나라에서는 보고한 국문 번역본이 IPAQ 개발팀으로부터 한국어 버전으로 공식 인정받았습니다.

- 검사지 소개
 - 지난 7일 동안의 격렬한 신체활동, 중간 정도의 신체활동, 걷기, 앉아서 보낸 활동의 시간을 측정한 후 MET로 환산하여(min./week) 자신의 신체활동량 정도를 확인할 수 있는 도구입니다. 여기서 말하는 MET는 우리나라에서 “신진대사 해당치” 라는 말로 사용되는데 이는 휴식하고 있을 때 필요한 에너지 혹은 우리 몸에서 필요로 하는 산소의 양을 의미합니다. 예를 들어, 1MET란 휴식을 하고 있을 때 1분 동안 몸무게 1kg 당 필요한 산소 3.5cc를 의미합니다.
 - 높은 강도일수록 MET의 수치는 올라가겠죠? 왜냐하면 우리 몸은 더 많은 산소가 필요하기 때문입니다.
 - 가벼운 신체활동: MET 1.1-2.9
 - 중간정도의 신체활동: MET 3.0-5.9
 - 강한 신체활동: MET 6.0이상



1) 국제 신체활동 설문(IPAQ)

- 다음 설문은 사람들이 평소에 하는 신체활동에 대해 알아보고자 만들어졌습니다. 설문은 지난7일간 귀하가 신체활동에 소모한 시간에 대해 물을 것입니다. 귀하 스스로 활동적이지 않다고 생각되시더라도 각 질문에 응답해 주시기 바랍니다. 직장에서 집에서 하는 활동, 교통수단을 이용할 때 하는 활동, 여가 시간에 시행하는 활동, 운동 또는 스포츠 모두를 포함하여 생각해 주시기 바랍니다.

귀하가 지난7일간 하신 모든 격렬한 활동을 생각해 보십시오. 격렬한 신체활동이란 힘들게 움직이는 활동으로서 평소보다 숨이 훨씬 더 차게 만드는 활동입니다. 한 번에 적어도 10분 이상 지속한 활동만을 생각하여 응답해 주시기 바랍니다.

1. 지난 7일간 무거운 물건 나르기, 달리기, 에어로빅, 빠른 속도로 자전거 타기 등과 같은 격렬한 신체 활동을 며칠간 하였습니까?

일주일에 _____ 일

격렬한 신체활동 없었음 ☞ 3번으로 가세요

2. 그런 날 중 하루에 격렬한 신체활동을 하면서 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다

귀하가 지난 7일간 하신 모든 중간 정도 신체활동을 생각해 보십시오. 중간 정도 신체활동이란 중간 정도 힘들게 움직이는 활동으로서 평소보다 숨이 조금 더 차게 만드는 활동입니다. 한 번에 적어도 10분 이상 지속한 활동만을 생각하여 응답해주시기 바랍니다.

3. 지난 7일간, 가벼운 물건 나르기, 보통 속도로 자전거 타기, 복식 테니스 등과 같은 중간 정도 신체 활동을 며칠간 하였습니까? 걷기는 포함시키지 마십시오.

일주일에 _____ 일

중간 정도 신체활동 없었음 ☞ 5번으로 가세요

4. 그런 날 중 하루에 중간 정도의 신체활동을 하며 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다

지난 7일간 걸은 시간을 생각해 보십시오. 직장이나 집에서, 교통수단을 이용할 때 걸은 것뿐만 아니라 오락 활동, 스포츠, 운동, 여가 시간에 걸은 것도 포함됩니다.

5. 지난 7일간, 한 번에 적어도 10분 이상 걸은 날이 며칠입니까?

일주일에 _____ 일

걸지 않았음. ☞ 7번으로 가세요.

6. 그런 날 중 하루에 걸으면서 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다.

다음 질문은 지난 7일간 주중에 앉아서 보낸 시간에 관한 것입니다. 여기에는 직장이나 집에서 학업이나 여가 시간에 앉아서 보낸 시간이 포함됩니다. 또한 책상에 앉아 있거나, 친구를 만나거나, 독서할 때 앉거나, 텔레비전을 앉아서 또는 누워서 시청한 시간이 포함됩니다.

7. 지난 7일간, 주중에 앉아서 보낸 시간이 보통 얼마나 됩니까?

하루에 _____ 시간 _____ 분

모르겠다/확실하지 않다.

2) 국제 신체활동 설문(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) 계산법

▶ 각각의 활동을 모두 계산하여 합산하는 방법

단위: MET-min per week (MET; Metabolic Equivalent Task_신진대사 해당치)

공식: 각 활동의MET level×시행 시간(min) ×주당 횟수

- ★1,2 문항-고강도: 8.0 METs
- ★3,4 문항-중등도: 4.0 METs
- ★5,6 문항-저강도: 3.3 METs

예를 들면, 청소년(남, 18세) 격렬한 신체활동: 1회(1문항)/180분(2문항)
 중등도 신체활동: 0회(3문항)/0분(4문항)
 저강도 신체활동: 7회(5문항)/40분(6문항)

위 청소년의 평소 신체활동은 어떻게 될까? 위의 공식을 적용하면 다음과 같다.

격렬한 신체활동 8.0 MET × 시행시간 180 min × 주당횟수 1 = 1,440 MET-min per week

중등도 신체활동 4.0 MET × 시행시간 0 min × 주당횟수 0 = 0 MET-min per week

저강도 신체활동 3.3 MET × 시행시간 40 min × 주당횟수 7 = 924 MET-min per week

∴ 1,440 + 924 = 2,364MET-minperweek.

2. 2단계: 적합한 운동 강도 찾아보기

안정 시 심박수(Heart Rate; HR) 구하기

1) 안정 시 심박수(60초): _____

2) 최대 심박수(220-나이): _____

목표 심박수(Target Heart Rate: THR)

$[(220 - \text{나이}) - \text{안정시 심박수}] \times \text{운동강도}(\%) + \text{안정시 심박수} =$

※ 심박수 확인이 가능한 손목 밴드형 장치 권장

3. 3단계: 운동 검사지 작성해보기_예시

A 운동일/시간

B 인적사항

이름_name	이 거 한	연령_age	25
성별_gender	남	무게중_weight(kg)	79
신장_height(cm)	177	체중_weight(kg)	79.9

C Tapping & 운동자각도(RPE)

D 심박수 변화 추이 그래프

152.35 / 152.1 / 152.65

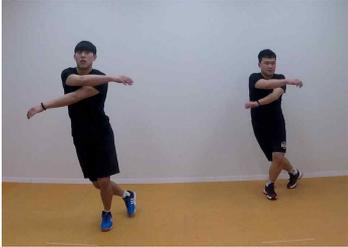
- 운동 중 느끼는 감정을 숫자로 표기하는 방법
- 심박수 그래프
 - 운동 중간 심박수 기록을 통해 운동량을 확인
 - 목표 심박수 표시

4. 4단계: 프로그램 소개



< 전체 운동 프로그램 소개 >

1) 준비운동

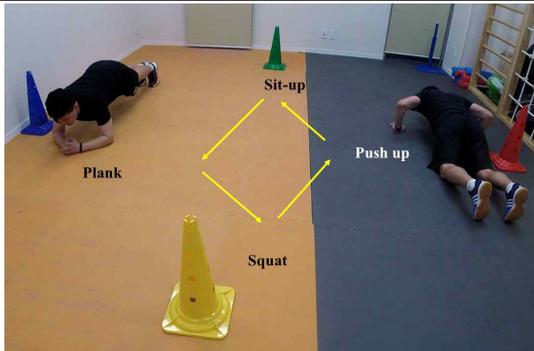
프로그램	단계	설명	
준비운동		준비운동 1 단계 High Knee March	1. 고관절과 무릎관절이 90° 를 기준으로 강도를 점차 올려주는 동작 2. 동작은 리드미컬하게 진행
		준비운동 2 단계 Lateral leg + swing	1. 양팔은 양측방향으로 번갈아 가면서 동작 2. 하체동작은 상체동작과 맞춰 리듬을 유지하면 동작
		준비운동 3 단계 Swing leg	1. 몸의 균형을 유지하고 한 팔과 반대 다리를 교차로 동작 2. 균형 잡기가 힘들다면 보조물(의자, 벽면 등)을 이용해도 좋다. 3. 리듬감을 유지하면서 동작
		준비운동 4 단계 March in place	1. 제자리에서 가볍게 걷는 동작 2. 점진적으로 조깅 동작으로 변화
		준비운동 5 단계 Up & Outs	1. 제자리에서 한 발씩 교대로 원을 그려 주듯이 동작 2. 점프 동작과 동시에 진행하며 점진적으로 속도를 높여준다.

■ 총 소요 시간: 8-10분(단계별 60초 이상 진행)

■ 심박수를 조금씩 올려주면서 본 운동에 대한 준비를 하는 과정입니다. 어려운 동작이라고 판단되는 단계가 있다면 제외하고 다른 단계의 동작을 반복적으로 진행해도 좋습니다.

■ 각 단계에서 구체적인 동작이 궁금하시다면 영상을 참고해 주세요.

2) 근력운동 (Circuit training)



- ▶ 4가지 근력운동을 휴식 없이 한 가지씩 돌아가면서 진행.
- ▶ Plank-Squat-Push up-Sit up → 1set
- ▶ 근육증가, 속도, 근지구력 향상
- ▶ 유산소(심폐기능) 능력 향상



Plank



Squat



Push up



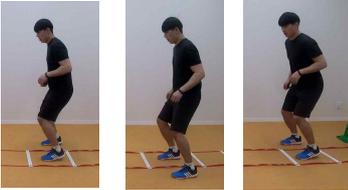
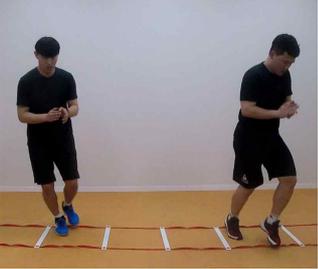
Sit up

3) A 유형

프로그램	설명
<p>1</p> 	<p>발 터치 달리기 Foot touch running</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 가볍게 조깅을 진행 2. 두 손과 발끝이 닿는 동작 3. 앞/뒤 동작을 교대로 실시
<p>2</p> 	<p>제자리 러닝 Running in place</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 앞꿈치로 가볍게 제자리 뛰기 동작을 반복 2. 중간에 심박수를 확인 3. 30-60초 동안 진행
<p>3</p> 	<p>파워 피칭 Power Pitching</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 앞꿈치로 무게 중심을 유지하면서 최대한 빠른 속도로 동작 2. 무릎의 각도를 90° 이상 유지하면 동작을 유지 3. 중간에 자신의 심박수를 확인 4. 30-60초 동안 진행
<p>4</p> 	<p>Self Best Run</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 일정한 거리 왕복 달리기 2. 총 10회 동안 자신이 계산한 목표 심박수에 도전한다.

- 총 소요 시간 10-15분
- 자신의 목표 심박수를 규칙적으로 확인해주면서 진행하시고, 마지막 self best run은 “도전” 단계인 만큼 더욱 적극적으로 참여해보세요.
- 각 단계에서 구체적인 동작이 궁금하시다면 영상을 참고해 주세요.

4) B 유형

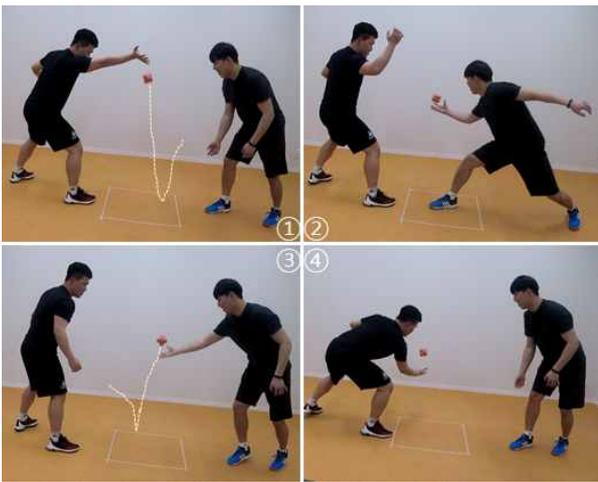
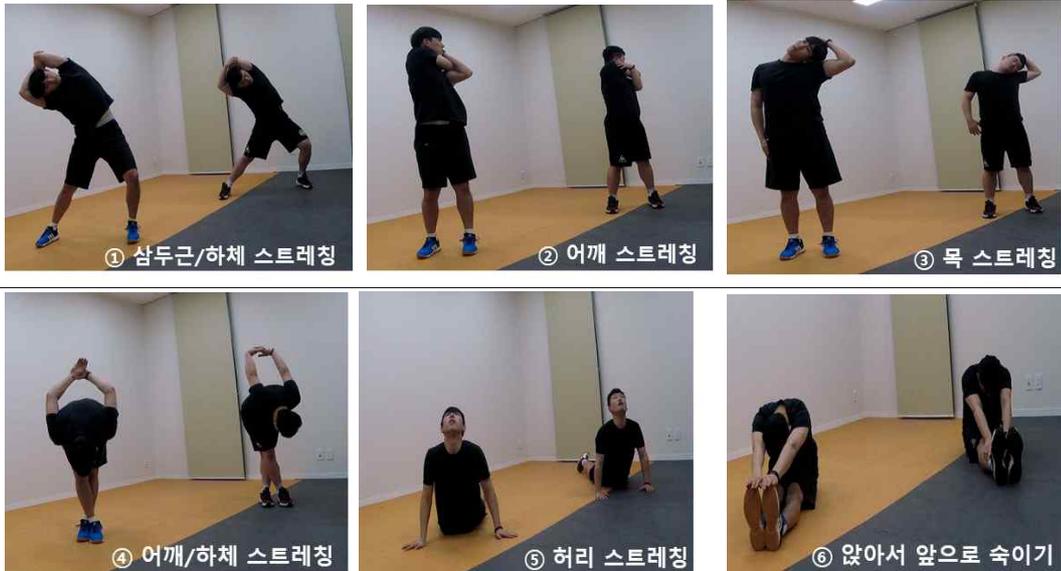
프로그램	설명
<p>1</p> 	<p>One foot run</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 사다리 위에 선을 밟지 않고 가볍게 달린다. 2. 앞꿈치를 사용하여 점차 속도를 올리면서 동작을 진행한다. 3. 심박수를 확인하면서 왕복 5회 진행.
<p>2</p> 	<p>Zigzag jump</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 앞꿈치로 가볍게 점프 동작 2. 두 발바닥이 동시에 착지되어야 한다. 3. 중간에 심박수를 확인하면서 왕복 5회 진행.
<p>3</p> 	<p>Hop scotch</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 다리를 벌리고 모으는 동작을 반복적으로 실시 2. 점차 속도를 올리면서 동작을 진행한다. 3. 심박수를 확인하면서 왕복 5회 진행.
<p>4</p> 	<p>Forward and back double step</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ① - ② - ③ - ④순으로 진행하며 동작은 더블 스텝을 활용하여 진행된다. 2. 선을 밟지 않고 점차 속도를 올리면서 진행한다. 3. 심박수를 확인하면서 왕복 5회 진행.
<p>5</p> 	<p>Cross double step and clapping</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 운동 진행 방향을 사다리 옆에서 시작됨. 2. 사다리 안에 들어왔을 때 박수를 치면 동작을 이어나간다. 3. 중간에 자신의 심박수를 확인하면서 왕복 5회 진행

■ 총 소요 시간 10-15분

■ 자신의 목표 심박수를 규칙적으로 확인해주면서 진행하시고, 마지막 self best run은 “도전” 단계인 만큼 더욱 적극적으로 참여해보세요.

■ 각 단계에서 구체적인 동작이 궁금하시다면 영상을 참고해 주세요.

5) GAME & 정리 운동

	프로그램	설명
GAME		<p><REACTION BALL></p> <p>Level 2:지정된 공간에 볼을 떨어뜨리고 받는 동작을 반복적으로 진행하는 게임. 1회씩 교대로 진행하고 공이 바닥에 떨어지면서 승부가 결정된다.</p> <p>*Level 1-지정된 공간 없이 게임 *Level 3-공을 잡을 때 ②사진처럼 받는 사람의 다리가 지정된 공간에 들어가야 한다.</p>
정리 운동		

■ 각 단계에서 구체적인 동작이 궁금하시다면 영상을 참고해 주세요.

참 고 문 헌

1. 한국교육심리학회(2000). **교육심리학용어사전**. 학지사.
2. 고우현(2016). **아침체육활동이 초등학생의 신체활동 즐거움과 학교생활 만족도에 미치는 영향**. 석사학위논문. 한국교원대학교 대학원.
3. 권순황(2009). **뉴스포츠 프로그램이 ADHD 초등학생의 부적응 행동 개선에 미치는 영향**. 학습장애연구, 6(1), 153-171.
4. 김연희(2012). **초등학생의 신체활동습관, 신체구성, 식습관 행동과 체력수준 간의 관련성**. 석사학위논문. 서울여자대학교 교육대학원.
5. 김정석, 염두승(2013). **초등학생들의 스포츠 참여 몰입이 재미요인과 즐거움요인에 미치는 영향**. 한국초등체육학회지, 19(1), 47-56.
6. 김효중, 김영재, 차은주(2015). **초등학생 방과 후 학교스포츠클럽 관여에 따른 인성과 공감과의 관계**. 한국초등체육학회지, 21(1), 33-45.
7. 문규진(2010). **방과후 스포츠활동이 초등학생의 신체상과 감성지수에 미치는 영향**. 한국초등체육학회지, 16(2), 29-38.
8. 박노혁(2003). **초등학생의 방과 후 신체활동이 스트레스에 미치는 영향**. 석사학위논문. 청주교육대학교 교육대학원.
9. 박용연(2008). **초등학생의 체력이 학업 성적에 미치는 영향**. 한국초등체육학회지, 14(1), 109-116.
10. 박장호(2017). **아침 신체표현활동이 초등학생의 정서와 학교생활 만족도에 영향을 미치는가**. 석사학위논문. 경인교육대학교 교육전문대학원.
11. 사석은, 김원현, 김용근, 이지영(2016). **신체활동 중재가 초등학생의 비만 및 대사증후군 위험인자와 스마트폰 게임 참여 시간에 미치는 영향**. 디지털융복합연구, 14(4), 479-486.
12. 송현우(2012). **규칙적 신체활동이 초등학생들의 심동, 정의적 변화에 미치는 효과**. 석사학위논문. 경기대학교 교육대학원.
13. 양숙자, 장세희, 김신정(2012). **비만 예방 및 관리를 위한 초등학생의 신체활동과 건강신념**. 한국보건간호학회지, 26(2), 227-238.
14. 엄혁주, 고문수(2014). **학교스포츠클럽 참가에 따른 기본 심리육구와 스포츠품성 및 스포츠맨십 간의 관계**. 한국초등체육학회지, 20(2), 65-76.
15. 이원희(2016). **자투리 시간을 이용한 다양한 신체활동이 학생 건강생활습관에 미치는 영향**. 석사학위논문. 한국체육대학교 교육대학원.
16. 이인화(2012). **신체활동 참가학생의 자아탄력성, 스트레스 및 학교생활적응의 관계**. 한국초등체육학회지, 17(4), 101-111.
17. 이인화, 김진희(2013). **신체활동과 자아탄력성 프로그램을 통한 청소년의 비만 개선**. 한국체육정책학회지, 11(1), 45-55.
18. 이주환, 김재운(2008). **초등학생의 스포츠 참가가 또래지위에 미치는 영향**. 한국초등체육학회지, 14(2), 55-63.
19. 정민순, 최성규(2008). **음악줄넘기 활동이 학습부진아의 사회성과 학업성취도에 미치는 영향**. 놀이치료연구, 12(2), 137-150.
20. 조미숙, 박기호(2009). **신체활동이 초등학생의 정서지능에 미치는 영향**. 교과교육학연구, 13(1), 61-79.
21. 조옥상, 김재원(2012). **학교체육이 학생들의 지능과 학업성취도에 미치는 영향: 메타분석**. 한국스포츠교육학회지, 19(2), 177-196.
22. 조한무, 엄혁주(2014). **초등학생의 방과 후 스포츠 참여정도와 품성 및 학교생활 적응 분석**. 한국초등체육학회지, 19(4), 127-139.
23. 채창목, 김영식(2015). **학교 스포츠클럽활동이 초등학생의 건강 체력, 기본 심리육구, 스포츠 품성에 미치는 영향**. 한국체육학회지, 54(2), 149-158.
24. 황지현(2016). **중간놀이시간을 활용한 신체활동프로그램이 초등학생의 학교생활적응과 기초체력에 미치는**

영향: 석사학위논문. 서울교육대학교 교육전문대학원.

1. Strong WB, Malina RM, Blimkie C J et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*2005; 146, 732-737.
2. Hillman CH, Pontifex MB, Raine LB et al. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*2009; 159(3), 1044-54.
3. Diamond A, Barnett WS, Thomas J et al. Preschool program improves cognitive control. *Science* 2007;318(5855), 1387.
4. Chang YK, Etnier JL. Effects of an acute bout of localized resistance exercise on cognitive performance in middle-aged adults: A randomized controlled trial study. *Psychol Sport Exerc*2009; 10(1), 19-24.
5. Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A-Biol*2006; 61(11), 1166-1170.
6. Tine MT, Butler AG. Acute aerobic exercise impacts selective attention: an exceptional boost in lower-income children. *Educ Psychol-UK*2012; 32(7), 821-834.
7. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. An advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology, American Heart Association. *Circulation*2000; 101(7), 828-833.
8. Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol*2007; 25(28), 4396-4404.
9. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sport Exer* 2011;43(7), 1334-1359.
10. Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Current Sport Med Rep*, 2002;1(3), 165-171.
11. Alves CR, Gualano B, Takao PP et al. Effects of acute physical exercise on executive functions: a comparison between aerobic and strength exercise. *J Sport Exercise Psy*2012; 34(4), 539-49.
12. Özkaya GY, Aydin H, Toraman FN et al. Effect of strength and endurance training on cognition in older people. *J Sport Sci Med*2005; 4(3), 300.
13. Howie EK, Pate RR. Physical activity and academic achievement in children: a historical perspective. *J Sport Health Sci*2012;
14. Van der Elst W, Van Boxtel MP, Van Breukelen GJ et al. The Stroop Color-Word Test influence of age, sex, and education; and normative data for a large sample across the adult age range. *Assessment*2006; 13(1), 62-79.
15. Spreen O. Executive fuctions, Chapter 8, in *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary*, 2nded.,OxfordUniversityPress,1998.
16. Dikmen SS, Heaton RK, Grant I. Test-retest reliability and practice effects of Expanded Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery. *J Int Neuropsych Soc*1999; 5, 346-356.
17. Pontifex MB, Hillman CH, Fernhall B. The effect of acute aerobic and resistance exercise on working memory. *Med Sci Sport Exer*2009; 41(4), 927-34.
18. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*1970; 2, 92-98.
19. Tomporowski PD. Effects of acute bouts of exercise on cognition. *Acta Psychol*2003; 112(3), 297-324.
20. Best JR. Exergaming immediately enhances children's executive function. *Dev Psychol*2012; 48(5), 1501.
21. Liu-Ambrose T, Donaldson MG, Ahamed Y et al. Otago home-based strength and balance retraining

- improves executive functioning in older fallers: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*2008; 56, 1821–1830.
22. Gaudino EA, Geisler MW, Squires NK. Construct validity in the trail making test: What makes part B harder? *J Clin Exp Neuropsychol*1995; 17(4), 529–535.
 23. Arbuthnott K, Frank J. Trail making test, part B as a measure of executive control: validation using a set-switching paradigm. *J Clin Exp Neuropsychol*2000; 22(4), 518-528.
 24. Sanchez-Cubillo I, Perianez JA, Adrover-Roig D et al. Construct validity of the Trail Making Test: role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *J Int Neuropsychol Soc*2009; 15(03), 438-450.
 25. MacLeod CM. Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychol Bull*1991; 109(2), 163.
 26. Baroun K, Alansari B. Gender differences in performance on the Stroop test. *Soc Behav Personal*2006; 34(3), 309-318.
 27. Querido JS, Sheel AW. Regulation of cerebral blood flow during exercise. *Sports Med*2007; 37(9), 765-782.
 28. Daley AJ, Duda JL. Self-determination, stage of readiness to change for exercise, and frequency of physical activity in young people. *Eur J Sport Sci*2006; 6(4), 231-243.

참 여 연 구 원

한덕현(중앙대학교병원 정신건강의학과 교수)

조정환(서울여자대학교 교수)

강경두(중앙대학교 운동행동과학 박사)

박인희(어람중학교 교사)

최인애(중앙대학교 연구원)

이충명(중앙대병원 게임과몰입 힐링센터)

제작일 : 2018년 2월

게임문화재단