

## 집중방식이 과제수행에 미치는 영향

한서대학교 물리치료학과 · 한서대학교 의료보장구학과<sup>1)</sup>

노정석 · 김장환<sup>1)</sup>

### The Effect of Attentional Focus on Performance of Task

Roh, Jung Suk, PT, M.Sc · Kim, Jang Hwan, CPO, MPH<sup>1)</sup>

*Department of Physical Therapy, Hanseo University*

*Department of Prosthetics and Orthotics, Hanseo University<sup>1)</sup>*

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to introduce the effect of attentional focus on performance of task. Previous studies has shown that motor learning can be enhanced by directing performers's attention to the effects of their movements(external focus), rather than to the body movement producing the effects(internal focus). Wulf and colleagues have invoked the 'constrained action hypothesis' to explain the comparative benefits of adopting an external rather than an internal focus of attention. This hypothesis proposed that when performers utilize an internal focus of attention, they may actually constrain or interfere with automatic control processes that would normally regulate the movement, whereas an external focus of attention allows the motor system to more naturally self-organize. Electromyography(EMG) was used to determine neuromuscular correlates of external versus internal focus differences. EMG activity was lower with an external relative to an internal focus. This suggest that an external focus of attention enhances movement economy, and presumably reduces 'noise' in the motor system that hampers fine movement control. Focusing on a more remote effect seems to facilitate the discriminability of the effect from the body movements that produced it and to be more beneficial than focusing on a very close effects. There might be an optimal distance of the effect, at which ti wis easily distinguishable from the body movement but at

which it is also still possible for the performer to relate this effect to the movement techniques. Future Studies of motor learning of patient need to accommodate these new finding and account for the role of the learner's attentional focus and its influencing on learning.

---

**Key words:** Focus of attention, Constrained action hypothesis

## I. 서론

인간이 운동기술을 습득하는 과정은 매우 복잡한 과정이다. 효과적으로 운동기술을 습득하고, 습득된 기술을 장기간 유지하기 위해 복잡한 운동학습과정에 대한 연구들을 지속해 왔다. 움직임 패턴과 관련된 복잡한 시간적 공간적 변수들에 대한 집중(attention)이 운동학습에 미치는 효과에 대한 연구들이 꾸준히 진행되고 있다. 그 중, 학습자가 집중을 통해 자신이 수행하는 움직임에 대한 정보를 얻는 것은 성공적인 운동수행에 있어 필수적인 것으로 오래 전부터 알려져 왔다(Adams, 1971).

근래에는 효과적인 집중방식에 대하여 많은 관심이 집중되고 있다(Wulf G 등, 2000). 집중방식이 운동학습에 미치는 영향에 대한 이론으로서 Wulf와 그 동료들이 제시한 이론들이 1990년대 말부터 알려지기 시작하였다. Wulf와 Prinz(2001)는 새로운 운동기술을 습득함에 있어, 학습자가 움직임의 결과에 집중하는 것(외적집중, external focus)이, 움직임 자체에 집중하는 것(내적집중, internal focus)보다 더 나은 수행결과를 만들어 낸다고 하였다. Wulf의 이론은 Prinz(1990, 1997)의 일반부호화원리(common coding principle)로부터 발전된 것이다. 일반부호화원리는 동작수행이 효과적으로 일어나기 위해서는 입력정보(afferent information)와 출력정보(efferent information)가 높은 호환성을 가져야 하며, 움직임의 결과(outcome, effect)에 초점을 맞추어 움직임은 계획되어야 한다는 것이다(Prinz, 1997).

집중방식이 과제수행에 미치는 영향을 연구한 최초

의 연구는 스키시물레이션과제 수행에 대한 집중방식의 영향을 연구한 것이다(Wulf 등 1998). 스키시물레이션 과제수행시, 발(foot)에 집중하는 내적집중방식보다, 스키도구(apparatus)에 집중하는 외적집중방식이 수행결과를 증진시킴을 보여주었다. 이후로 동적균형과제(dynamic balance task)와 같은 단순한 과제수행시 외적집중의 효과들이 연구되었는데, 균형유지에 대한 외적집중방식의 우세한 효과들이 입증되었다(McNevin 등 2003; Shea와 Wulf, 1999; Wulf 등, 2001). 외적집중방식은 골프(Wulf 등, 1999), 테니스(Wulf 등, 2000), 배구와 축구(Wulf 등, 2002) 같은 좀 더 복잡하고 기술적인 동작들을 학습할 때에도 효과가 있었다. 특히, 복잡한 기술적 동작들을 처음 배우는 대상자인 경우, 외적집중방식이 과제의 학습(learning)과 보존(retention)에 효과적이었다(Wulf 등 2001). 집중방식이 과제수행에 미치는 영향에 대한 Wulf의 이론은 최근에는 재활분야에도 적용되었다. Landers(2005)는 파킨슨병을 가진 환자의 균형과제수행시 자세동요를 연구하였다. 움직이는 기저면위에서 균형을 유지하는 고난도의 상황에서 환자들은 내적집중보다 외적집중을 하는 동안 자세동요(postural sway)가 감소하였다.

재활현장에서는 많은 물리치료사들이 운동훈련과 학습을 통해 재활프로그램을 수행하고 있다. 본 논문의 목적은 운동학습에 대한 집중방식의 영향과 관련된 Wulf의 이론을 소개함으로써, 물리치료사들이 임상에서 환자들의 효과적인 운동학습을 수행하는데 도움이 되고자 함이다. 본론에서는 이론의 모태가 된 일반부호화원리를 소개하고, Wulf의 이론의 기본개념들

과 이론의 틀을 기존의 연구들을 토대로 소개하고자 한다.

## II. 본론

### 1. 관념운동 원리(ideomotor principle)과 공통부호화 원리(Common coding principle)

과제수행시, 움직임자체, 또는 근경효과(close effects)에 집중하는 것보다 움직임의 결과, 또는 원격효과(remote effects)에 집중하는 것이 운동조절에 더욱 효과적이라는 개념은 Lotze(1852)와 James(1890)의 연구에서부터 시작되었다. Lotze(1852)는 인체의 움직임(motion)과 움직임의 효과(effect of motion)는 항상 결합되어 나타난다고 하였다. 또한 움직임과 움직임 효과는 상호적으로 영향을 주어, 움직임이 움직임효과에 영향을 주기도 하지만, 움직임의 효과가 움직임에 영향을 준다고 하였다. 이중, 후자인 움직임결과가 움직임에 영향을 주는 것은, 이전의 경험을 통해 움직임결과에 대한 학습이 이루어져 있을 때, 사람은 특정 움직임결과를 달성하기 위한 의도된 움직임을 선택하고 시작한다는 것이다. 이러한 개념은 관념운동원리(ideomotor principle)의 기초가 되기도 한다. 움직임으로 인해 나타나는 움직임효과는 두가지로 요약할 수 있는데, 이것은 움직임 수행자체와 관련된 근경효과(close effect), 그리고 움직임수행을 통해 발생하는 원격효과(remote effect)로 요약된다. 예를 들어, 어두운 방안의 전등을 켜기 위해 스위치를 올리는 동작을 수행할 때, 움직임으로 인해 느껴지는 운동감각(kinesthetic sensation)은 근경효과이고, 움직임으로 인해 불이 켜지는 사건은 원격효과에 해당된다. 위에서 언급한 움직임효과가 움직임에 영향을 주는 것은 이 예에서도 설명이 가능하다. 어두운 방안에서 불을 켜는 경험이 있었다면, 첫 번째로는, 근경효과인 신체움직임자체

(불을 켜기 위한 팔, 손, 손가락의 움직임)에 대한 관념(idea)이 움직임에 영향을 줄 수 있다는 것이다. 두 번째로는, 원격효과인 불이 켜진다는 사건에 대한 관념(idea)이 움직임에 영향을 줄 수 있다는 것이다.

Prinz(1990, 1997)은 움직임 자체보다는 움직임 효과에 집중하는 것이 움직임 수행에 유리하다는 이론의 근거가 될 수 있는 공통부호화 원리(common coding principle)를 제시하였다. 움직임과 관련된 정보의 부호화는 입력정보와 출력정보가 서로 상이한 부호화체계를 통해 이루어진다는 기존의 이론과는 반대로, Prinz(1992)는 인지(perception)과정과 행동(action)은 공통의 부호화 과정을 통해 이루어진다고 하였다. 이러한 공통부호화 관점에서 볼 때, 입력신호와 출력신호의 부호화는 비슷한 과정을 통해 일어나며, 이러한 부호화과정에 가장 영향을 주는 것은 원격사건들(distal events)이라고 하였다. 따라서 행동을 계획할 때, 특정움직임패턴에 맞추어 움직임을 계획하는 것보다, 의도하는 결과(intended outcome)에 맞추어 계획될 때, 가장 효과적으로 움직임이 수행된다고 하였다. 이러한 공통부호화원리는 움직임 수행시 움직임자체보다는 움직임의 효과에 집중하는 것이 더욱 유리하다는 Wulf의 이론에 근거가 되었다.

### 2. 외적인 집중이 수행에 미치는 영향

관념부호화원리와 공통부호화원리의 영향을 받은 Wulf와 그 동료연구자들은 운동학습 시 학습자의 집중방식이 운동수행결과에 미치는 영향들을 연구하였다. 일련의 연구들을 통해 이들은 운동학습시 움직임 자체에 집중하도록 지시하는 것(내적인 집중방식)보다 움직임의 결과에 집중하도록 지시하는 것(외적인 집중방식)이 운동학습에 더욱 효과적임을 보여주었다. 외적인 집중방식이 더욱 효과적임을 보여주는 최초의 연구는 서론에서 언급한 스키시물레이션과제 수행시 집중방식이 미치는 영향을 연구한 Wulf 등(1998)의 연구였다. 이 연구에 참가한 피실험자들은 세 군(group)으로 나뉘었다. 한 군은 스키시물레이션

기에서 회전활강동작(slalom movement)을 학습하는 동안 자신의 발의 움직임에 집중하도록 지시하였고(내적인 집중), 다른 한 군은 스키아래 있는 바퀴(wheel)에 가해지는 힘에 집중하도록 지시하였다(외적인 집중). 나머지 한 군은 대조군으로 아무런 지시도 받지 않았다. 이 세군이 학습효과를 비교한 결과 움직임의 결과에 집중하도록 지시받은 외적인 집중군에서 가장 좋은 학습효과가 나타났다.

Wulf 등(1998)은 균형과제를 대상으로 집중방식의 효과를 연구하였다. 이 연구에서 피실험자들은 균형판(stabilometer)위에 균형판의 수평을 유지하는 과제를 수행하였다 한 군은 과제수행시 자신의 발이 수평을 유지하는것에 집중하도록 지시하였고(내적인 집중), 다른 한 군은 균형판위에 자신의 발 바로 앞에 그려진 두 개의 마커(marker)가 수평을 유지하는 것에 집중하도록 지시하였다(외적인 집중). 두 군에 주어진 지시의 차이는 매우 미묘하고 작은 것이었지만, 과제수행이 하루가 지난 후 보전검사(retention test)를 실시한 결과, 외적인 집중시 더 우수한 균형학습이 이루어졌을 보여주었다.

Wulf 등(1999)은 운동학습에 미치는 집중방식의 효과를 골프학습에 대한 연구를 통해 실제적인 상황으로 일반화하였다. 이 연구에서 피실험자들은 골퍼를 처분 경험이 없는 사람들로서 골프에서의 피치샷(pitch shot)을 학습하였다. 한 군은 피치샷 시에 자신의 팔움직임에 집중을 하였고(내적인 집중), 다른 한 군은 클럽(club)의 움직임에 집중하였다(외적인 집중). 외적인 집중을 통해 피치샷을 학습한 그룹이 샷의 정확도, 보전검사(retention test) 결과 등이 더 우수한 것으로 나타났다. 이 연구는 외적인 집중이 운동학습에 미치는 영향을 실제적은 기술습득에 적용하여 일반화한 최초의 연구였다.

Maddox 등(1999)은 테니스학습시 집중방식의 효과를 연구하였다. 피실험자들은 백핸드 스트로크로 공을 코트를 넘기는 동작을 학습하였다. 한 군은 자신이 친 공의 궤적(trajecory)과 공의 착지점(landing point)에 집중하며 학습하였고(외적인 집중), 다른 한

군은 자신의 백스윙동작과 라켓과 공의 타점(coontact point)에 집중하며 학습하였다(내적인 집중). 외적인 집중을 통해 학습한 군이 수행결과, 보전검사(retetion test) 등이 더 우수하였다. 또한 이 연구에서 흥미로운 것은 전문가를 통해 두 군의 백핸드 스트로크 동작을 비교한 결과 동작의 질(quality)에는 큰 차이가 없었다. 이는 수행결과의 차이는 단순히 움직임 폼(movement form)의 차이로 인한 것이 아니라, 집중방식의 차이가 영향을 준 것임을 보여준다.

Wulf 등(2001)은 외적인 집중시에 수행결과가 우수하게 나타나는 것이 일반적인 현상인지, 아니면, 외적인 집중방식을 선호하는 개인에 따른 차이 때문에 나타나는 현상인지를 알아보기 위해, 균형판위에서 수평을 유지하는 과제 수행시, 발에 집중하는 내적인 집중방식과 마커에 집중하는 외적인 집중방식 중 피실험자가 선호하는 방식을 선택하여 과제를 수행할 것을 지시하였다. 연구 결과, 많은 수의 피실험자들이 내적인 집중방식보다 외적인 집중방식을 선택하였으며, 외적인 집중방식을 선택한 군의 수행결과가 내적인 집중방식을 선택한 군에 비해 우수함을 보여주었다. 이 결과는 집중방식에 따른 수행능력의 결과에 개인적인 선호도의 차이에 나타나는 결과가 아니라는 것을 보여준다.

Riley 등(1999)은 새로운 방식으로 외적인 집중의 효과를 연구하였다. 이 연구에서는 피실험자들이 눈을 감고 직립자세를 유지한 상태에서의 자세동요(postural sway)를 측정하였다. 한 군은 이 상태에서 손가락끝으로 커튼을 가볍게 접촉(touch)하도록 하면서, 커튼의 움직임이 일어나지 않도록 지시하였고, 한 군은 커튼을 접촉하도록 하면서, 커튼의 움직임은 실험결과와 아무 관련이 없다고 이야기 하였다. 나머지는 한 군은 손가락끝으로 커튼을 접촉하지 않았다. 연구 결과, 첫 번째 군에서 이 다른 군에 비해 자세동요가 감소함을 보였다. 이는 단순히 손가락에서 입력된 촉각각각이 자세동요를 감소시키는 것이 아니라, 커튼의 움직임을 일어나지 않게 하려는 상위자세조절과제(suprapostural task)가 일종의 외적인 집중(이 과제

는 자세동요로 인해 영향을 받으므로 자세동요과 이 과제에 결과에 영향을 미친다고 볼 수 있음)으로서 자세동요를 감소시킴을 보여주는 것이다.

이전의 연구들이 주로 정상인의 운동학습에 관심을 갖은 연구들이었던 것에 반해, Landers(2005)는 파킨슨병환자의 균형훈련시, 집중방식의 효과를 연구하였다. 이 연구에서도 파킨슨병 환자들이 내적인 집중보다 외적인 집중시에 균형능력이 우수하게 나타났으며, 특히 낙상의 경험이 있는 파킨슨병환자에게서 외적인 집중의 효과가 유의하게 나타났다. 이는 정상인을 대상으로 한 집중방식의 효과가 질병을 가진 환자의 운동훈련에서도 효과가 있음을 보여주는 연구로서, 앞으로 다양한 질환을 가진 환자들의 운동학습에 대한 연구들이 필요함을 보여주는 연구였다.

### 3. 억제행동가설과 정보 부하

일반부호화원리에 근거하여, 과제수행시 집중방식이 수행결과에 미치는 영향에 대한 많은 연구들이 진행되었다. 위에서 언급했듯이, 다양한 스포츠동작들과 균형유지과제에 대한 연구들에서 과제수행시 내적 집중보다 외적집중을 하는 것이 수행에 유리하다는 결과들이 제시되었다. McNevin 등(2003)은 외적집중시 더 좋은 수행결과가 나타나는 것은 외적집중시 “더욱 자연스러운 조절기전들의 사용”이 가능하기 때문이라고 하였다. 이러한 설명들은 억제행동가설(constrained action theory)을 이끌어 내었다. 억제행동가설이란 “움직임에 대한 의식적인 조절은 자동적인 운동조절과정을 방해하며, 움직임의 결과에 대해 집중하는 것은 운동시스템이 자연스럽게 자가조직화(self-organization)될 수 있게 하며, 의식적인 조절에 의한 제한이 일어나지 않게 해준다”라는 것이다(Wulf 등). 억제행동가설은 외적인 집중방식은 운동조절시 자동적인 정보처리과정을 촉진하지만, 움직임 자체에 집중하는 내적인 집중방식은 이러한 정보처리과정을 의식적으로 일어나게 한다.

Wulf 등(2001)은 탐침반응시간(probe reaction

time)을 이용하여 내적, 외적 집중방식의 효과를 연구하였다. 연구에서 의식적인 정보처리과정은 반응시간을 연장시키므로 외적인 집중방식을 사용하는 것이 내적인 집중방식을 사용하는 것보다 반응시간이 단축될 것이라고 기대했다. 실험 결과 이러한 가정은 결과로 나타났다. 이것은 외적인 집중방식을 사용하는 것이 보다 자동적인 정보처리과정이 일어나게 한다는 것을 의미한다. 또한 연구에서 mean power frequency(MPF)를 살펴봐왔는데 내적인 집중보다 외적인 집중시에 MPF가 높고, 진폭(amplitude)이 낮았다. 이는 정확한 움직임조절을 위한 움직임 조절시에 외적인 집중을 하면, 보다 반사적이고 자동적인 조절이 일어남을 의미한다. 내적인 집중을 통해 움직임을 의식적으로 조절하는 것은 동작을 경직(freezing)되게 만들고 제한(constraining)하게 되어 자동적인 움직임 조절을 방해하게 된다.

외적인 집중을 통한 학습은 운동효과와 인지과정의 통합을 촉진하여 운동조절의 자동성(automaticity)을 증가시키지만, 반대로, 내적인 집중은 의식적인 요인들로 인해 자동적인 움직임 조절에 방해로 하게 된다.

Maxwell과 Masters(2002)는 외적인 집중의 우수한 효과에 대하여 또 다른 근거를 제시하였다. 그들은 외적인 집중을 하는 수행자는 단지 하나의 정보, 수행자에게 외적인 정보에만 집중을 하게 된다. 그러나 내적인 집중을 하는 수행자는 내적인 정보에 집중을 하는 동시에, 은연중에 외적인 정보에도 집중을 한다는 것이다. 그러므로 내적인 집중시에는 외적인 집중시보다 더 많은 집중에 대한 부하(load)가 주어지게 된다. 이러한 집중에 대한 부하의 차이가 집중방식에 따른 수행의 차이를 이끌어 낸다고 하였다.

### 4. EMG

집중방식이 수행에 미치는 영향에 대한 초기의 연구들은 주로 움직임에 대한 결과변수(outcome measure)들을 종속변수로 사용하였으나, 근래에는 신경근육계 수준(neuromuscular level)에서 집중방

식의 효과를 관찰하는 연구들이 나타나고 있다. 특히 근전도(electromyography, EMG)를 이용한 다양한 측정변수들을 통해 집중방식이 신경근육계에 미치는 영향을 연구하였다. Wulf(2004)등은 주관절의 굴곡 운동시 내적집중과 외적집중이 상완이두근의 근전도(integrated EMG; iEMG)에 미치는 영향을 연구하였다. 연구결과 주관절 굴곡운동시 내적집중(상완이두근에 집중)할 때 보다, 외적집중(손에 잡고 있는 막대에 집중)을 할 때, 상완이두근의 iEMG수치가 감소함을 보여주었다. Wulf는 그 원인을 다음과 같이 설명하였다. 움직임의 자동성(automaticity)이란 움직임이 좀 더 경제적(economically)으로 일어남을 의미한다. 외적인 집중을 통해 동작을 수행할 때, 움직임은 좀더 정확하게 수행된다. 이는 움직임결과에 대한 피드백(feedback)정보와 운동수행(performance)사이의 일치성(coherence)이 증가하기 때문이다(McNevin 과 Wulf, 2002). 이러한 일치성의 증가로 인해 운동시스템은 작업에서 요구사항들에 더욱 잘 적응하여 최소한의 운동단위(motor unit)들을 동원(recruitment)하여 효과적으로 움직임을 수행하게 된다. 즉, 내적인 집중보다는 외적인 집중을 통해 움직임을 수행할 때, 더 적은 수의 운동단위들을 동원하여 효율적으로 운동을 수행하게 된다. 이러한 운동단위의 동원의 차이는 근전도 수치의 차이를 유발하게 된다.

Zachry 등(2005)은 농구의 자유투(free throw)수행시 내적집중(손목움직임에 집중)과 외적집중(basket에 집중)이 움직임의 정확도(accuracy)와 근전도에 미치는 영향을 살펴보았다. 연구결과 외적인 집중시에 움직임의 정확도(슛 성공률)가 더 높았으며, 상완이두근과 상완삼두근의 근전도 수치가 내적인 집중시와 비교하여 더 낮음을 보여주었다. 이러한 결과가 나타난 이유는, 외적인 집중시에 보다 경제적인 운동시스템이 작동하게 되어, 움직임에 대한 미세조절을 방해하고, 움직임에 의한 수행결과의 정확도를 떨어뜨리는 운동시스템의 “잡음(noise)”들이 감소하였기 때문이라고 하였다.

## 5. 거리

외적인 집중이 수행결과에 대한 연구들은 또 한가지의 변수가 수행결과에 영향을 준다는 것을 발견하였다. 그것은 외적인 집중대상의 신체로부터 거리(distance)가 멀어질수록 효과가 증가한다는 것이다. 위에서 살펴본 Wulf 등(1999)의 골프 피치샷에 대한 연구에서 외적집중대상인 골프클럽은 내적집중대상인 팔보다 신체로부터 더 멀리 떨어져 있다. Maddox 등(1999)의 테니스 백핸드 스트로크에 대한 연구에서도 외적인 집중대상인 공위 궤적과 착지점이 내적인 집중대상인 공의 타점보다 신체로부터 더 멀리 존재한다. Wulf 등(1998)의 균형판위에서의 수평유지에 대한 연구에서도 내적인 집중대상인 발(feet)과 외적인 집중대상인 마커(marker)사이의 거리는 크지는 않지만, 마커가 신체로부터 더 멀리 떨어져 있다. 이러한 연구들을 통해, 움직임의 결과들이 신체로부터 멀어질수록, 집중의 효과는 더욱 증가하여, 더 나은 수행효과를 보임을 가정할 수 있다.

McNevin 등(2001)은 신체와 움직임효과사이의 거리가 증가할수록, 외적인 집중의 효과가 강화되는 현상에 대하여 다음과 같이 설명하였다. 움직임효과와 신체사이의 거리가 너무 가깝게 되면, 집중시 움직임 자체와 움직임 효과사이에 구분이 정확하게 일어나기 어렵기 때문에 외적인 집중과 내적인 집중의 효과가 비슷해져 큰 차이를 나타내기 어려워지게 된다. McNevin 등(2001)은 균형판위에서 수평유지과제를 수행할 때, 외적 집중대상인 마커가 축으로부터 떨어진 위치를 조절함으로써 외적집중대상의 거리가 움직임수행에 미치는 영향을 연구하였다. 피실험자 중 한 군은 외적인 집중대상인 마커의 위치가 발의 바로 앞이었고, 다른 군은 마커의 위치가 발의 바깥쪽 10cm 지점이었고, 또 다른 한 군의 마커의 위치는 발의 안쪽 10cm 지점이었다. 실험 결과 마커의 위치가 발의 내, 외 10cm 지점이었던 군 간에는 수평유지 능력에 큰 차이가 없었으나, 이 두 군의 수평유지 능력은 마커가 발의 바로 앞에 위치한 군보다 우수하였다. Park 등

(2000)은 위와 비슷한 실험조건에서 발 내, 외측의 두 마커사이의 거리가 1m로 증가된 연구를 하였다. 이 연구의 결과도 발 앞의 마커보다 멀리 떨어진 마커에 집중하는 것이 수행유지능력이 우세하게 나타났으며, 위의 McNevin 등(2001)의 연구와 비교했을 때, 발에 가깝게 위치한 마커에 집중할 경우보다 멀리(마커사이 1m) 위치한 마커에 집중할 경우에 더 좋은 수행결과가 나타남을 보여주었다.

위의 연구들의 결과를 통해, 외적인 집중대상이 신체로부터 떨어진 거리가 수행결과에 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 그러나 이러한 거리의 증가와 수행결과와의 향상은 지속적인 비례관계를 보이는 것인지, 아니면 가장 이상적인 거리(optimal distance)가 따로 존재하는 것인지에 대한 의문이 제기된다. Wulf 등(2000)은 외적인 집중대상의 거리가 멀수록 수행결과가 항상 향상되는 것은 아님을 보여주었다. 이 연구에서 피실험자들은 골프공을 목표물에 맞추는 과제를 실행하였다. 과제수행시 한 군은 골프클럽에 집중하였고, 다른 한군은 공의 궤적과 목표물에 집중하였다. 실험 결과 전자가 후자보다 목표물을 더욱 정확하게 맞히고, 스윙동작도 더 우세하였다. 다시 말해, 더 먼 거리의 집중대상에 집중하였던 군보다, 근거리의 집중대상에 집중하였던 군에서 더 나은 수행결과를 보여주었다. 이러한 상반된 연구결과들을 통해, 신체와 집중대상사이의 거리가 너무 작은 것도 이상적인 거리라고 할 수 없지만, 신체와 집중대상의 거리가 너무 먼 것도 이상적인 거리라고 할 수 없음을 알 수 있다. 신체와 집중대상의 거리가 너무 작은 경우에는 움직임과 움직임결과사이의 구분이 제대로 이루어지지 않으므로 외적인 집중대상의 효과가 나타나기 어려우며, 신체와 집중대상의 거리가 너무 큰 경우에는 움직임과 움직임 결과사이의 관련성이 너무 감소하기 때문에 외적인 집중의 효과가 떨어지게 된다. 특히 초보자일수록, 보다 기술적인 동작을 수행하는 경우일수록, 움직임과 관련성이 낮은(즉, 신체와 거리가 먼) 외적인 집중대상에게 집중하는 것은 집중의 효과를 떨어뜨려, 수행능력을 감소시키게 된다.

그러나, 거리의 효과와 관련된 이러한 연구들은 대부분 초보자의 운동학습과 관련된 것들이었다. 좀더 자동적으로 운동기술을 수행하는 숙련자들에게서도 이와 같은 현상이 나타나는가는 앞으로 연구해야 할 과제이다.

### III. 결론

가장 효율적인 운동학습의 위한 전략을 찾는 것은 인간행동을 연구하는 모든 연구자들의 공통의 관심대상이다. 운동수행시 수행자의 관심이 자신의 움직임 자체(내적인 집중)에 하는 것보다, 움직임의 결과(외적인 집중)에 하는 것이 보다 효율적인 운동학습을 만들어 낸다는 것이 많은 연구를 통해 밝혀졌다. Wulf와 그의 동료들에 의해 수행된 일련의 연구를 통해 억제 행동가설(costrained action theory)이 수립되었다. EMG등을 이용하여 신경근육계수준에서 이러한 가설을 설명하려는 노력이 계속되고 있으며, 외적집중시 집중대상과 신체와의 가장 이상적인 거리(distance)에 대한 연구들도 지속되고 있다. 임상현장에서 많은 물리치료사들이 다양한 환자들, 특히 중추신경계손상 환자를 대상으로 운동학습을 매일 반복하고 있으며, 가장 효과적인 방법을 찾기 위해 노력하고 있다. 위에 소개한 내용들이 환자들을 대상으로 한 운동학습에서도 적용가능하기를 알기 위해서는 앞으로 많은 연구가 필요할 것이며, 이 논문이 연구자들의 연구의욕을 고취시키는 동기가 되기를 바란다.

### 참고문헌

- Adams JA. A closed-loop theory of motor learning. *J Mot Behav.* 3:111-150, 1971.
- James W. *The principles of psychology*, New York,

- Holt, 1890.
- Landers M, Wulf G, Wallmann H, et al. An external focus of attention attenuates balance impairment in patients with Parkinson's disease who have a fall history. *Physiother*, 91:152-158, 2005.
- Lotze RH. *Medicinisch Psychologie oder Physiologie der Seele*. Leipzig, Weidmann'sche Buchhandlung, 1852.
- Maddox MD, Wulf G, Wright DL. The effect of an internal vs. external focus of attention on the learning of a tennis stroke. *J Exerc Psychol*. 21:S78, 1999.
- Maxwell JP, Masters RSW. External versus internal focus instructions: Is the learner paying attention? *Int J Appl Sport Sci*, 14:78-88, 2002.
- McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychol Res*, 67:22-29, 2003.
- McNevin HN, Wulf G. Attentional focus on suprapostural tasks affects postural control. *Hum Mov Sci*, 21:187-202, 2002
- Park JH, Shea CH, Wright DL. Reduced-frequency concurrent and terminal feedback: a test of the guidance hypothesis. *J Mot Behav.*, 32(3):287-96, 2000.
- Prinz W. A common coding approach to perception and action. In: Neumann O, Prinz W, eds. *Relationships between perception and action*. Berlin, Springer-Verlag: 167-201, 1992.
- Prinz W. Why don't we perceive our brain states? *Eur J Cogn Psychol*, 4:1-20, 1992.
- Prinz W. Perception and action planning. *Eur J Cogn Psychol*, 9:129-154, 1997.
- Riley MA, Stoffregen TA, Grocki MJ, et al. Postural stabilization for the control of touching. *Hum Move Sci*, 18:795-817, 1999.
- Shea C, Wulf G. Enhancing motor learning through external-focus instructions and feedback. *Hum Mov Sci*, 18:553-571, 1999.
- Wulf G, McNevin NH, Fuchs T, et al. Attentional focus in complex skill learning. *Res Q Exerc Sport*, 71:229-239, 2000.
- Wulf G, Prinz W. Directing attention to movement effects enhances learning: a review. *Psychon Bull Rev*, 8:648-660, 2001.
- Wulf G, Höß M, Prinz W. Instruction for motor learning: Differential effects of internal versus external focus attention. *J Motor Behav.*, 30:169-179, 1998.
- Wulf G, McNevin N, Shea C. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q J Exp Psychol.*, 54:1143-1154, 2001.
- Wulf G, Lauterbach B, Toole T. The learning advantages of an external focus of attention in golf. *Res Q Exerc Sport.*, 70:120-126, 1999.
- Wulf G, McNevin NH, Fuchs T, et al. Attentional focus in complex motor skill learning. *Res Q Exerc Sport*. 71:229-239, 2000.
- Wulf G, McConnel N, Gärtner M, et al. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *J Mot Behav.*, 34:171-182, 2002.
- Wulf G, Shea C, Park JH. Attention and motor learning: preferences for and advantages of an external focus. *Res Q Exerc Sport.*, 72(4):335-44, 2001.
- Zachry T, Wulf G, Mercer J, et al. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Res Bull.*, 67(4):304-, 2005.