

# 골반압박벨트가 못갈래근과 척추세움근의 근두께에 융합적으로 미치는 영향

백인철, 심재훈\*

백석대학교 보건학부 물리치료학과

## Pelvic Compression Belt Convergence Impact on the Thickness of Multifidus and Erector Spinae Muscles

In-Cheol Baek, Jae-Hun Shim\*

Dept of Physical Therapy, Division of Health Science, Baekseok University

**요약** 본 연구는 초음파 영상(ultrasound imaging)을 이용하여 네발기기 자세(quadruped position)에서 골반압박벨트(pelvic compression belt)가 못갈래근과 척추세움근의 근두께에 융합적으로 미치는 영향을 알아보기 위해 실시되었다. 대상자는 30명의 남자대학생으로 실험에 자발적으로 참여한 자로 선정하였다. 골반압박벨트를 위앞엉덩뼈가시아래(anterior superior iliac spines)에 착용한 상태와 착용하지 않은 상태에서 네발기기 자세를 실시하였고, 초음파영상 진단장치를 이용하여 근 두께를 측정하였다. 자료분석은 반복측정분산분석을 이용하였다. 연구결과, 못갈래근의 경우 골반압박벨트를 착용하였을 때가 착용하지 않았을 때보다 근두께가 유의하게 증가하였고( $p<.05$ ), 척추세움근의 경우도 골반압박벨트를 착용하였을 때가 착용하지 않았을 때보다 근두께가 유의하게 증가하였다( $p<.05$ ). 따라서 본 연구결과를 통해 골반압박벨트의 착용이 요통환자에게 효과적이며, 임상에서 다양한 네발기기 자세운동의 처방과 적용 시에 유용한 자료로 활용하고자 한다.

• 주제어 : 척추세움근, 못갈래근, 골반압박벨트, 초음파영상, 근 두께

**Abstract** The purpose of this study was to determine the effectiveness of the pelvic compression belt on the thickness of the erector spinae and multifidus during hip extension on quadruped position. Thirty male university students volunteered to participate in this study. The pelvic compression belt was positioned below the anterior superior iliac spines with the stabilizing pressure using elastic compression bands. Subjects were instructed to perform hip extension in quadruped position with and without applying the pelvic compression belt. The thickness of the erector spinae and multifidus was measured ultrasound during prone position, quadruped position without applying pelvic compression belt and quadruped position applying pelvic compression belt. Data were analyzed using repeated ANOVA. Muscle thickness of multifidus was significantly higher applying the pelvic compression belt than without applying the pelvic compression belt ( $p<.05$ ). Muscle thickness of elector spinae was significantly higher applying the pelvic compression belt than without applying the pelvic compression belt ( $p<.05$ ). Therefore, the research can contribute to the prescription and application of quadruped position exercises in clinical practices.

• Key Words : Multifidus, Erector spinae, Pelvic compression belt, Convergence, Muscle thickness

\*Corresponding Author : 심재훈(cclinicalpt@bu.ac.kr)

Received July 27, 2016

Accepted October 20, 2016

Revised September 20, 2016

Published October 31, 2016

## 1. 서론

요통은 국민의 대부분이 겪고 있는 질환으로 일상생활에서의 불편함을 느끼게 한다[1]. 요통의 주요한 원인 중 하나는 허리의 불안정성(lumbar instability)이다[2]. 요통을 호소하는 사람들의 대부분은 허리의 근력이 정상인보다 더 낮게 나타나고 요통이 유발되며, 주변 근육의 긴장도가 올라가게 된다[3,4,5,6]. 요통을 호소하는 환자들은 몸통의 움직임을 최소화함으로써 요통을 감소시키려고 시도하며, 이로 인하여 허리의 근력이 더욱 저하되는 양상이 나타난다[7]. 요통을 호소하는 사람은 대체적으로 허리의 굽힘근(flexor)보다 펴기근(extensor)에서 더욱 약화되는 양상을 나타낸다[8]. 특히 요통이 악화될수록 더욱 이러한 허리근력이 감소하게 된다[9].

요통의 치료중재 방법은 운동치료, 마사지, 도수교정 등 다양하지만 장애와 통증을 감소시킬 수 있고 경제적이면서 효과적인 만성 통증의 치료 방법으로 운동치료가 가장 효과적이라고 보고되고 있다[10]. 또한, 요부안정화 운동을 통하여 요통환자들의 근육을 효과적으로 강화시킬 수 있고 인대, 힘줄을 포함한 연부조직에 긍정적인 효과를 가져온다. 그리고 관절과 연골에 충분한 영양을 공급이 가능해짐에 따라 운동조절(motor control) 능력도 향상된다[11]. 만성요통 환자에 대한 치료적 접근을 함에 있어서 중요한 근육인 뭇갈래근(multifidus)은 몸통의 안정성(trunk stabilization) 유지에 가장 중요한 역할을 하는 근육으로 여겨지며[12], 국소근육으로써 하지의 다양한 동작을 수행할 때 등척성 수축 형태로 몸통을 안정화시킨다[13]. 척추세움근(elector spinae)은 등과 허리 부위에서 대근육의 하나로써 전반적인 몸통의 안정성을 제공한다. 따라서 몸통안정화를 증가시키기 위해서는 소근육과 대근육의 상호작용이 필수적이다[14]. 다시 말하면 척추의 안정화는 특정근육의 수축보다 몸통근육 전체의 협응력에 의해 더욱 활성화된다[15].

골반압박벨트(pelvic compression belt)는 힘잠김 기전(force closure)을 통해 엉덩관절(hip joint)과 엉치엉덩관절(sacroiliac joint)의 안정성을 높이고 몸통 움직임의 기능을 향상시킨다[16], 그리고 엉치엉덩관절에 압박으로 인한 안정성을 증가시켜 하지의 움직임 시 허리에서 발생하는 보상 작용을 제거하고, 선택적인 근수축이 일어나게 한다[17,18]. 또한 하지의 움직임 시 골반과 허리의 안정화에 영향을 주며 급성 통증을 줄이는데도 도움이 된다[19].

근육의 전체적인 수축을 정확히 확인하기 위한 초음파영상(ultrasound) 진단법은 근육격계의 구조적인 변화를 측정할 수 있는 신뢰도와 타당도가 높은 평가방법이다[20]. 또한 인체에 무해하고 환자가 불편을 느끼지 않으며 간편하게 적용이 가능하기 때문에 다양한 검사방법 중 임상적으로 자주 사용되는 도구이다[21]. 임상에서 요통환자의 치료적인 보조 도구로 골반압박벨트를 많이 사용하고 있지만 벨트의 적용 시 뭇갈래근과 척추세움근의 근 두께 변화를 실시간으로 본 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구는 초음파영상을 이용하여 네발기기 자세에서 엉덩관절의 폼 시 골반압박벨트의 착용 유·무가 뭇갈래근과 척추세움근의 근 두께에 융합적으로 미치는 영향을 알아보고 이에 따른 골반압박벨트의 실제적인 효과를 제시하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상자

본 연구는 충청남도 천안시의 소재한 B대학교에 재학 중인 남학생 30명을 대상으로 실시하였다. 모든 대상자들에게 연구의 방법과 목적에 대하여 충분히 설명하고 자발적으로 실험에 참여한 자를 대상으로 하였다. 그리고 허리와 골반부에 선천적인 기형이나 정형외과적 수술 경험이 있는 자, 관절의 구축등에 의해 엉덩관절 폼에 제한이 있는 자는 본 연구에서 제외하였다<Table 1>.

<Table 1> Characteristics of participants (N=30)

| Age (year)  | Height (cm) | Weight (kg) |
|-------------|-------------|-------------|
| 22.63±2.22* | 174.07±4.62 | 72.77±9.62  |

\*mean±standard deviation

### 2.2 실험도구

#### 2.2.1 초음파영상 진단장치

네발기기 자세에서 엉덩관절의 폼 시 뭇갈래근과 척추세움근의 두께를 측정하기 위하여 초음파영상 진단장치인 LOGIQ P6 PRO (GE Inc. USA)를 사용하였다. 스캔방식은 B모드, 4 MHz 선형 탐촉자(linear transducer)로 촬영하였으며, 두께측정은 초음파영상 진단장치에 내장된 캘리퍼(calipers)를 이용하였다. 측정은 3회 반복측정을 하였고, 동일한 위치에서 측정하기 위해 스티커를

이용하여 표시한 후 동일한 측정자가 동일한 지점에서 측정하도록 하였다.

### 2.2.2 골반압박벨트

골반압박벨트의 착용 유·무에 따른 못갈래근과 척추세움근의 근 두께 차이를 알아보기 위해 골반압박벨트(Dacco Inc, Japan)를 이용하였고, 착용위치는 위앞엉덩뼈가시(anterior superior iliac spine)의 바로 아래 높이에 적용하였다[16][Fig. 1].



[Fig. 1] Pelvic compression belt

## 2.3 실험방법

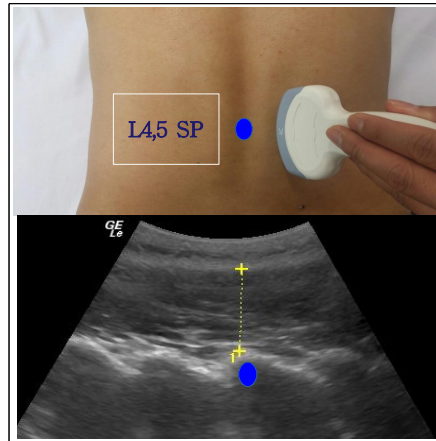
### 2.3.1 실험과정

대상자는 먼저 엎드려 누운자세(prone position) 시 못갈래근과 척추세움근의 근두께를 측정하기 위해 엎드려 누운 자세에서 무릎과 엉덩관절이 돌아가지 않은 상태로 골반앞부분 엉덩뼈 능선(ilic crest)에 수건을 대고 엉덩관절 10도 펴름(hip extension 10°)에서 우측 못갈래근과 척추세움근의 두께를 초음파영상장치를 이용해 측정하였다. 네발 기기 자세에서의 측정을 위하여 등과 허리척추를 일직선상에 놓이게 한 뒤 어깨관절 90도 굽힘(shoulder flexion 90°), 엉덩관절 90도 굽힘(hip flexion 90°) 그리고 골반의 기울임이 중립자세(neutral position)를 유지할 수 있도록 하였다. 이때 좌측 다리를 들어 올려서 등과 허리의 일직선상에 수평으로 놓이게 한 다음 우측 못갈래근과 척추세움근의 두께를 측정하였고 이때 골반압박벨트 착용 유·무에 따라서 각각 측정하였다. 실험 전에 대상자에게 자세에 관한 교육을 제공하였고, 운동순서는 무작위로 실시하였다. 각 동작은 10초 동안 유지하도록 하였고 다음 측정 시까지 5분간 휴식시간을 제공하였다.

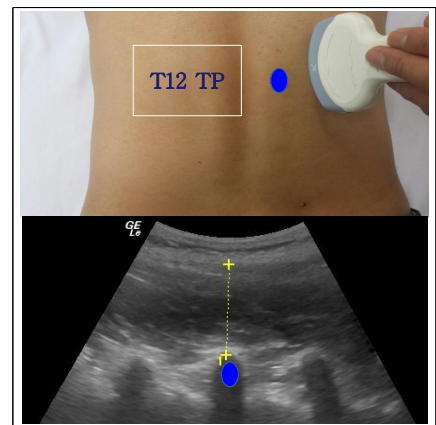
### 2.3.2 초음파 측정위치

못갈래근의 근두께 측정을 위해서 탐촉자는 허리뼈 4번과 5번 부분의 가시돌기를 촉진한 후 척추돌기사이관

절이 보일 때까지 내측으로 경사를 주어 이동하면서 측정하였다[22][Fig. 2]. 척추세움근의 근두께는 탐촉자를 등뼈 12번의 가시돌기를 촉진한 후 가로돌기가 나타날 때까지 3~4 cm 가쪽으로 움직이면서 측정하였다[23][Fig. 3].



[Fig. 2] Measurement of Multifidus (SP: spinous process)



[Fig. 3] Measurement of Erector spinae (TP: transverse process)

## 2.4 자료분석

골반압박벨트의 유·무에 따른 못갈래근과 척추세움근의 근두께 차이를 비교하기 위하여 반복측정 분산분석(repeated ANOVA)을 실시하였고, 본페로니 수정법(bonferroni's correction)을 사용하여 사후검정을 실시하였다. 또한 통계학적 유의수준을 검정하기 위해  $\alpha$ 는 .05로 정하였고, 통계처리를 위하여 SPSS ver. 18.0 프로그램(SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다.

&lt;Table 2&gt; Muscle thickness of multifidus, erector spinae

(Unit: cm)

|                | prone position | without PCB<br>quadruped hip<br>extension | With PCB<br>quadruped hip<br>extension | F     | P   |
|----------------|----------------|---|--|-------|-----|
| multifidus     | 3.25±.54*      | 3.85±.56                                  | 4.18±.62                               | 37.33 | .00 |
| erector spinae | 3.69±.50       | 4.24±.51                                  | 4.64±.51                               | 5.92  | .02 |

\*mean±standard deviation

PCB = pelvic compression belt

### 3. 결과

#### 3.1 골반압박벨트 유무에 따른 뭇갈래근의 두께 비교

네발기기 자세에서 운동수행시 뭇갈래근의 근 두께를 측정된 결과 엎드려 누워서 수행시와 비교해 골반압박벨트를 착용했을 때 0.9 cm 유의하게 증가하였고( $p<.05$ ), 골반압박벨트를 착용하지 않았을 때 0.6 cm 유의하게 증가하였다. 또한 골반압박벨트를 착용하고 수행한 경우가 골반압박벨트를 착용하지 않았을 때보다 근두께가 큰 차이로 증가하였다( $p<.05$ ).

#### 3.2 골반압박벨트 유무에 따른 척추세움근의 두께 비교

네발기기 자세에서 운동수행시 척추세움근의 근 두께를 측정된 결과 엎드려 누워서 수행시와 비교해 골반압박벨트를 착용했을 때 0.95 cm 유의하게 증가하였고( $p<.05$ ), 골반압박벨트를 착용하지 않았을 때 0.55 cm 유의하게 증가하였다. 또한 골반압박벨트를 착용하고 수행한 경우가 골반압박벨트를 착용하지 않았을 때보다 근두께가 큰 차이로 증가하였다( $p<.05$ ).<Table 2>.

### 4. 고찰

요통환자에게 운동치료는 매우 효과적이며 그중에서 허리부위의 근육에 대한 운동치료는 필수적이라고 볼 수 있다[10]. 뭇갈래근과 척추세움근의 활성화와 상호작용은 허리부위에 안정성을 제공하고 근력을 증가시킴으로써 요통에 큰 도움이 된다[15]. 따라서 뭇갈래근과 척추세움근의 효과적인 운동치료 방법의 제시가 반드시 필요하다. 이에 따라 본 연구는 네발기기자세에서 골반압박벨트의 착용 유·무에 따른 뭇갈래근과 척추세움근의 근 두께에 미치는 영향을 알아보고 이를 통해 효과적인 요통의 관리법을 제시하고자 하였다. 연구결과, 뭇갈래근의

경우 네발기기 자세에서 운동수행 시 뭇갈래근의 근 두께를 측정된 결과 엎드려 누워서 수행 시와 비교해 골반압박벨트를 착용했을 때와 착용하지 않았을 때 모두에서 근육두께에 유의한 차이가 있었다. 또한 골반압박벨트를 착용하지 않았을 때보다 골반압박벨트를 착용했을 때 근육 두께가 크게 증가하였다. 이러한 결과는 내복사근과 뭇갈래근이 척추 분절의 안정성을 증가시켜 기능적인 움직임을 수행하는 동안 요·천추 부위의 움직임을 조절한다고 한 연구[24]와 골반압박벨트의 임상적 적용이 기능적인 수행 능력을 향상시키고 천장관절통증을 치료하는데 있어서 긍정적인 효과가 있다고 한 선행 연구 결과와 일치한다[16,25]. 이는 네발기기 자세를 안정된 자세에서 수행하려면 복횡근, 뭇갈래근, 내복사근 같은 심부근육과 엉덩관절 펌근, 척추세움근 같은 하지와 몸통 근육과의 조화로운 상호작용이 필요하기 때문이며[26,27], 향후 이와 관련한 연구가 필요할 것이다. 척추세움근의 경우 네발기기 자세에서 운동수행 시 척추세움근의 근 두께를 측정된 결과 엎드려 누워서 수행 시와 비교해 골반압박벨트를 착용했을 때와 착용하지 않았을 때 모두에서 근육두께에 유의한 차이가 있었다. 또한 골반압박벨트를 착용하지 않았을 때보다 골반압박벨트를 착용했을 때 근육 두께가 크게 증가하였다. 이러한 결과는 골반압박벨트의 착용은 다리의 저항 운동 시 골반 및 허리의 외적 안정화에 도움을 주며, 골반 및 허리 부위의 통증을 감소시키기 위하여 골반벨트를 착용하는 경우 급성 요통의 관리에 효과적이라고 보고한 연구와 일치한다[19]. 이는 골반압박벨트가 골반과 허리를 압박하여 골반의 안정성을 증가시켜 허리부위 근육들의 수축을 증가시켰기 때문으로 사료된다.

요통을 관리하기 위한 뭇갈래근과 척추세움근의 운동치료 시 보조도구로 골반압박벨트를 많이 사용하고 있다. 골반압박벨트는 쉽고 간편하게 착용할 수 있는 장점이 있고 기능적인 자세를 취할 때에도 무리 없이 착용할 수 있다. 이러한 장점 때문에 골반압박벨트의 효과에 대한

연구의 필요성이 제시되고 있다[1]. 골반압박벨트의 효과에 대해서 하지의 움직임이 일어나는 동안 골반압박벨트를 착용하였을 경우, 허리의 안정화에 영향을 끼치며 요통이 감소된다고 하였으며, 특히 급성 요통의 관리에 효과적이라고 보고하였다[19]. 이전 연구에서는 골반압박벨트가 안정화에 영향을 끼치는 기전은 힘잡김 기전을 통해 안정성을 높이기 때문이며[16], 골반압박벨트가 영치엉덩관절의 안정성에 기여하여 하지가 움직이는 동안 허리부위에 보상작용을 제거하여 준다고 보고하였다[17]. 따라서 본 연구 결과를 통하여 골반압박벨트를 착용하였을 경우 못갈래근과 척추세움근이 더욱 활성화되어 결과적으로 근육 두께가 증가될 것으로 사료된다.

본 논문의 제한점은 실제 요통환자가 아닌 건강한 남자대학생만을 대상으로 선정하여 요통환자와 같은 허리근육 운동치료가 필요한 환자들에게까지 일반화하기엔 무리가 있으며, 따라서 향후 실제 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다고 사료된다. 또한, 초음파의 영상이 탐촉자에 주는 압력에 따라 오차가 생길 수 있기 때문에 측정자의 숙련된 경험이 결과에 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라 측정자 오차를 줄이기 위해선 고성능의 장비와 함께 충분한 측정 경험의 습득이 선행되어야 더욱 정확한 측정이 가능할 것으로 사료된다.

### 5. 결론

본 연구에서는 초음파영상 진단장치를 이용하여 네발 기기자세에서 골반압박벨트를 착용 유·무에 따른 못갈래근과 척추세움근의 근두께에 어떤 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 건강한 남자대학생 30명을 대상으로 두께 변화를 알아보았다.

네발기기 자세에서 운동수행 시 못갈래근과 척추세움근에서 각각 엎드려 누워서 수행시와 비교해 골반압박벨트를 착용했을 때와 착용하지 않았을 때 모두에서 근육 두께에 증가하였으며, 특히 골반압박벨트를 착용했을 때 큰 폭으로 증가하였다. 이러한 결과로 바탕으로 허리의 안정성을 제공하는 못갈래근과 척추세움근의 효과적인 근력강화 방법으로 골반압박벨트를 착용하는 것이 효과적인 방법이며, 임상현장에서 요통환자의 치료 시 보조 도구로 골반압박벨트를 이용하여 다양한 운동방법을 제시하는데 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이라고 사료된다.

### REFERENCES

- [1] O'Sullivan SB, Schmitz TJ. "Physical Rehabilitation: Assessment and treatment", 4th ed. Philadelphia, David company, 2001.
- [2] Sihvonen T, Lindgren KA, Airaksinen O, Manninen H, "Movement disturbances of the lumbar spine and abnormal back muscle electromyographic findings in recurrent low back pain", Spine, Vol. 22 No. 3, pp. 289-95, 1997.
- [3] HK Lee, EH Shin, YK Kim, "Converged Influencing Factors on the Stages of Change of Exercise in Middle Aged Women", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 187-197, 2015.
- [4] Cassisi JE, Robinson ME, O'Conner P, MacMillan M, "Trunk strength and lumbar paraspinal muscle activity during isometric exercise in chronic low back pain patients and controls", Spine, Vol. 18, Issue 2, pp. 245-251, 1993.
- [5] JH Kang, JH Shim, "Comparison of Trunk Muscles Thickness in Three Different Bridge Exercises by Ultrasound Fusion Imaging", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 123-130, 2015.
- [6] JK Jeon, "The effects of combination patterns exercise of proprioceptive neuromuscular facilitation on balance in chronic low back pain elderly patients", Journal of Digital Convergence, Vol. 11, No. 4, pp. 361-368, 2013.
- [7] Shirado A, Ito T, Kareda K, Strax TE, "Concentric and eccentric strength of trunk muscle: Influence of test postures on strength and characteristics of patient s with chronic low- back pain", Arch Phy s Med Rehabil, Vol. 76, Issue 7, pp. 604-611, 1995.
- [8] Cho KH, Beom JW, Lee TS, Lim JH, Lee TH, Yuk JH, "Trunk muscles strength as a risk factor for nonspecific low back pain: a pilot study", Ann Rehabil Med, Vol. 38, No. 2, pp. 234-240, 2014.
- [9] Pope MH, Bevins TR, Wilder DG, Grymoyer JW, "The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18- 55", Spine, Vol. 10, Issue 7, pp. 644-648, 1985.
- [10] Mather CG, "Effective physical treatment for

- chronic low back pain”, *Orthop Clin North Am*, Vol. 35, No. 1, pp. 57-64, 2004.
- [11] Kumar SP, “Efficacy of segmental stabilization exercise for lumbar segmental instability in patients with mechanical low back pain: a randomized placebo controlled crossover study”, *N Am J Med Sci*, Vol. 3, No. 10, pp. 456-461, 2011.
- [12] Kim HH, Chung SH, “Comparison of trunk stabilization maneuver on surface electromyographic activity of trunk muscle”, *J Muscle Jt Health*, Vol. 20, No. 3, pp. 189-196, 2013.
- [13] Kisner C, Corby LA, “*Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 6th ed. FA Davis”, 2013.
- [14] Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC, “External perturbation of the trunk in standing humans differentially activates components of the medial back muscles”, *J Physiol*, Vol. 547, No. 2, pp. 581-587, 2003.
- [15] Stevens VK, Bouche KG, Mahieu NN, Coorevits PL, Vanderstraeten GG, “Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises”, *BMC Musculoskelet Disord*, Vol. 7, pp. 75, 2006.
- [16] Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, Koes BW, Stam HJ, “Reliability and validity of the active strait leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy”, *Spine*, Vol. 26, No. 10, pp. 1167-1171, 2001.
- [17] Lee DK, Moon SN, Noh KH, Park KH, Kim TH, Oh JS, “The effects of using a pressure bio-feedback unit and a pelvic belt on selective muscle activity in the hip abductor during hip abduction exercise”, *The Korean Society of Physical Medicine*, Vol. 6, No. 3, pp. 323-330, 2011.
- [18] Snijders CJ, Vleeming A, Stoeckart R, “Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs. Part 1: biomechanics of self-bracing of the sacroiliac joints and its significance for treatment and exercise”, *Clin Biomech*, Vol. 8, No. 6, pp. 285-294, 1993.
- [19] Udo H, Yoshinaga F, “Effect of a pelvic belt on abdominal pressure by various weights and bending angles”, *Ind Health*, Vol. 35, No. 2, pp. 229-234, 1997.
- [20] Hashimoto BE, Kramer DJ, Wiitala L, “Application of musculoskeletal sonography”, *J clin Ultrasound*, Vol. 27, No. 6, pp. 293-318, 1999.
- [21] Bunce SM, Hough AD, Moore AP, “Measurement of abdominal muscle thickness using M-mode ultrasound imaging during functional activities”, *Man ther*, Vol. 9, No. 1, pp.41-44, 2004.
- [22] Hides, J. A., Miokovic, T., Belavý, D. L., Stanton, W. R., & Richardson, C. A, “Ultrasound imaging assessment of abdominal muscle function during drawing-in of the abdominal wall: an intrarater reliability study”, *J Orthop Sports Phys Ther*, Vol. 37, No. 8, pp. 480-486, 2007.
- [23] Kazuto W, Kei M, Takahiro M, Shimizu K, “Use of Ultrasonography to Evaluate Thickness of the Erector Spinae Muscle in Maximum Flexion and Extension of the Lumbar Spine”, *Spine*, Vol. 29, No. 13, pp. 289-293, 2004
- [24] Pool-Goudzwaard AL, Vleeming A, Stoeckart R, Snijders CJ. “Insufficient lumbopelvic stability: A clinical, anatomical and biomechanical approach to ‘a-specific’ low back pain”, *Man Ther*, Vol. 3, No. 1, pp. 12-20, 1998.
- [25] Liebenson C. “The relationship of the sacroiliac joint, stabilization musculature, and lumbo-pelvic instability”, *J Bodyw Mov Ther*, Vol. 8, No. 1, pp. 43-45, 2003.
- [26] Seon-Bok Jeon, Hyun-Suk Choi, “Effects of Side Walking Training on Balance and Gait in Stroke Patients”, *Journal of digital Convergence* , Vol. 13, No. 10, pp. 541-548, 2015.
- [27] Soon-Gi Baek, Hye-Jung Choi, “The Effect of 12Weeks Complexed Lower Body Muscle -Strengthening Exercise Program on Fall Risk in Elderly women”, *Journal of digital Convergence* , Vol. 13, No. 10, pp. 533-539, 2015.

저자소개

백 인 철(In-Cheol Baek)

[정회원]



· 2017년 2월 : 백석대학교 물리치  
료학과 졸업예정

<관심분야> : 물리치료, 재활

심 재 훈(Jae-Hun Shim)

[종신회원]



· 2000년 2월 : 한국체육대학교 사  
회체육대학원 건강관리학과 (체  
육학석사)  
· 2009년 2월 : 한양대학교 대학원  
보건학과 (보건학박사)  
· 2010년 3월 ~ 현재 : 백석대학교  
물리치료학과 교수

<관심분야> : 보건계열, 물리치료