

## 3D프린터로 제작된 PLA재질의 도구와 기성품인 스테인리스 스틸 재질의 도구 사이의 연부조직 가동술에 의한 근활성도 차이

김충유<sup>1</sup>, 강종호<sup>2\*</sup>, 태원규<sup>3</sup>

<sup>1</sup>부산성모병원 재활의학과 물리치료사, <sup>2</sup>부산가톨릭대학교 물리치료학과 교수, <sup>3</sup>큰솔1병원 재활의학과 물리치료사

### Differences in muscle activity by IASTM between a tool made of PLA made with a 3D printer and a ready-made tool made of stainless steel

Chung-Yoo Kim<sup>1</sup>, Jong-Ho Kang<sup>2\*</sup>, Won-Kyu Tae<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Physical therapist, Department of rehabilitation medicine, Busan St. Mary's hospital

<sup>2</sup>Professor, Department of physical therapy, Catholic University of Pusan

<sup>3</sup>Physical therapist, Department of rehabilitation medicine, Keunsol 1 medical hospital

**요약** 본 연구는 3D프린터로 제작된 PLA재질의 도구와 기성품인 스테인리스 스틸 재질 도구 사이의 연부조직 가동술에 의한 근활성도 차이를 관찰하고자 수행하였다. 본 연구는 20대 성인 10명이 참석하였고, 모든 대상자는 각각 PLA재질의 도구를 사용하여 연부조직 가동술을 받은 PLA 집단과 스테인리스 스틸 재질의 도구를 사용한 Stainless 집단에 모두 참여하여 도구를 이용한 연부조직 가동술(IASTM)을 받았다. 모든 대상자는 중재 후 근활성도의 측정을 통해 %MVIC가 측정되었고, 이를 Mann-Whitney U검정을 통해 집단간 비교를 통해 검증하였다. 본 연구의 결과는 중재 후 위팔 두갈래근의 %MVIC 값은 두 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 IASTM의 적용에서 도구의 재질에 따라 근활성도의 차이를 보이지 않았고, 이는 3D프린터로 제작된 PLA재질의 IASTM 도구가 스테인리스로 제작된 기성품과 신경근 조절 능력에서 유사한 결과를 도출해 냈으므로 보인다. 이에 추후 연구에서는 다양한 환자군을 대상으로 도구의 실효성에 대해 검증할 것이다.

**주제어** : 도구를 이용한 연부조직 가동술, 3D프린터, 근활성도, 신경근 조절 능력, 융합

**Abstract** This study was conducted to observe the difference in muscle activity by IASTM between a tool made of PLA made with a 3D printer and a tool made of ready-made stainless steel. This study was attended by 10 adults in their twenties, and all subjects participated in both the PLA group and the Stainless group, received IASTM. %MVIC was measured by measuring muscle activity after intervention, and this was verified through comparison between groups through the Mann-Whitney U test. The results of this study showed that there was no significant difference between the two groups in the %MVIC value of the biceps brachii after intervention. Therefore, in the application of IASTM, there was no difference in muscle activity depending on the material of the tool, which seems to be that the IASTM tool made of PLA made with a 3D printer produced similar results in the ability to control neuromuscular muscles and the ready-made product made of stainless steel. Therefore, in a future study, the effectiveness of the tool will be verified for the various patient group.

**Key Words** : IASTM, 3D printer, Muscle activity, Neuromuscular control ability, Convergence

\*Corresponding Author : Jong-Ho Kang([swithun@cup.ac.kr](mailto:swithun@cup.ac.kr))

Received September 3, 2020

Revised October 6, 2020

Accepted November 20, 2020

Published November 28, 2020

## 1. 서론

연부조직 가동술은 근골격계 통증을 경감시키고, 관절의 가동성을 증진시켜 기능을 증진시킨다[1]. 이러한 치료적 효과들은 근막의 유착된 구조물의 유착 제거, 혈액 순환 증진, 신경근 조절능력 증진과 같은 생리적 효과들을 기반으로 한다[2]. 연부조직 가동술은 근막에 기계적인 압박을 제공해야하기 때문에 손이나 폼롤러와 같은 소도구를 사용하기도 한다[3]. 최근에는 도수치료(manual therapy) 분야에서 도구를 이용한 연부조직 가동술(IASTM)이 화제가 되고 있는데, 최근 수행된 조사연구에 의하면 해당 질문에 답변한 조사인원 전부(179명)가 임상현장에서 IASTM을 사용하고 있다고 보고하였다[4].

많은 사람들이 IASTM 기법을 치료적으로 사용하는 만큼 임상현장에서는 다양한 방법으로 치료적으로 적용되고 있다. 한 연구에서는 팔사(Gua Sha)를 이용하여 치료적으로 적용하였고[5], 다른 연구에서는 그라스톤(Graston)을 활용하여 치료하기도 하였다[3]. 한 조사연구에 의하면 IASTM을 적용하기 위해 시술자가 다양한 장비들을 사용하고 있는 것을 알 수 있었다[4]. 사용되고 있는 장비들을 나열하자면, 유착파쇄도구(adhesion breakers instruments), 동물성제품(animal product), ASTYM 도구(ASTYM instruments), 날이 선 모양의 도구(Edge tool), 이클립스 도구(Ellipse tool), FAKRT 도구(FAKRT instruments), 팻 도구(FAT-Tool), 일반적인 도구(알루미늄, 유리, 플라스틱, 폴리 카보네이트, 고무가 덮여진 금속, 스테인리스 스틸, 손가락, 나무), 그라스톤 테크닉 도구(Graston Technique instruments), 팔사 도구(Gua Sha instruments), 호크그립 도구(HawkGrips instruments), IAM 도구(IAM tools), 마이오바(MyoBar), 근막이완기법(Myofacial release), 락테이프사의 락블레이드(RockTape RockBlades), 초승달처럼 굽은 칼모양의 도구(Scimitar tool), SASTM 도구(Sound Assisted Soft Tissue Mobilization instruments), STAR 도구(STAR tool), 돌을 활용한 도구(Stone), Técnica Gavilán 도구(Técnica Gavilán instruments), 그리고 ZUKA 도구(ZUKA tool)가 있었다. 제품화된 도구 외에도 손가락과 같이 일상의 도구들도 사용되기도 하였다. 그렇지만 그 중 가장 시술자에게 선호되는 장비는 그라스톤과 같은 기성품이었다. 그리고 다른 질문

중 손과 비교하여 도구를 사용하는 이유는 “유착된 구조물을 중재하는데 필요한 시간이 줄어서”, “중재 중 시술자의 손이 받는 부하의 양이 줄어서”, “특정 병변 및 부위의 중재에 필요한 시간이 줄어서”와 같은 이점에서 80% 이상의 긍정적 답변을 보인 바 도구의 사용이 치료적 효과를 증진시키고, 도구의 형태에 따라 치료적 효과에 영향을 받고, 도구에 의해 시술자가 받는 부하가 줄어들음을 알 수 있었다[5].

선행연구들은 IASTM의 치료적 효과에 대해 보고해 왔다. IASTM은 통증을 경감시키고, 관절가동범위를 증진시켰으며[5], 혈류를 증진시키기도 하였다[6]. 또한 IASTM은 근육의 활성화와 그 균형을 증진시켜, 기능적인 보행의 개선까지 효과가 이어지기도 하였다[7]. 그리고 앞서 연구와 달리 치료적 두 기법을 비교한 연구들도 수행되기도 하였다. Bruke 등의 연구는 GISTM(Graston instrumented-assisted soft tissue mobilization)과 STM(soft tissue mobilization)을 이용해 손목굴증후군 환자를 대상으로 중재를 적용하여 비교하였다[8]. 이러한 기존의 연구들은 스테인리스 스틸재질로 된 연구들이 대부분이었다. 팔사와 IASTM을 중심으로 고찰한 한 연구에서는 도구에 대한 고찰이 있는데, 의료용 스테인리스 스틸이 가장 많이 사용됨을 언급되었다[9]. 팔사의 경우는 다양한 소재의 제품들이 있지만, 앞서 수행된 연구들은 IASTM 도구의 재질에 대한 비교는 수행되지 않았고, 이에 대한 연구는 찾아볼 수 없었다.

최근 4차 산업혁명과 더불어 3D프린터의 개발이 되어 많은 분야에서 이를 활용하고 있다. 의료영역 또한 코 연골 제작 등 3D프린터를 통해 인체에 삽입되는 보형물을 제작하기도 하고[10], 보조기를 3D프린터로 제작하는 등 다양하게 활용되고 있다[11]. 이러한 점은 신속하게 고객에게 개별 맞춤 제품을 제작할 수 있는 이점이 있다. 이에 IASTM을 위한 도구도 3D프린터를 통해 제작한다면 시술자의 손에 맞는 그리고 경제적인 제품을 제작하는데 도움이 될 것이다.

본 연구에서는 3D프린터를 이용하여 IASTM을 위한 도구를 제작하였고, 이는 옥수수전분에서 추출한 원료로 만든 친환경 수지인 PLA(polylactic acid)를 활용하여 제작하였다. 그리고 본 연구는 3D프린터로 제작한 도구를 기성품인 스테인리스 스틸 도구와 IASTM 적용 후 근활성도를 비교하여 그 차이를 관찰하고자 하

였고, 이를 3D프린터로 제작된 도구의 실효성을 증명하는 기초적 자료로 사용하고자 하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 B광역시에 위치하는 K병원에서 실험을 수행하였다. 본 연구의 대상자는 20대 성인 10명으로, 참여 기준은 근골격계 통증이 없고, 신경학적 질환이 없는 자로 정하여 모집하였다. 본 실험에 참여 한 모든 대상자는 실험의 목적과 실험과정에 대해 설명 듣고, 자발적으로 동의서를 작성한 뒤 실험에 참여하였다.

### 2.2 실험방법

#### 2.2.1 실험과정

본 연구에 참여한 대상자는 K병원 지하 1층 치료실에 별도로 준비된 실험실에서 실험에 이틀간 참여하였다. 실험 참여 전 동전던지기를 이용하여 PLA (polylactic acid) 도구 집단(PLA 필라멘트를 재료로 3D프린팅 된 도구 사용)과 Stainless 도구 집단(스테인리스 스틸 재질의 기성품 도구 사용)으로 임의로 순서로 이틀간 배정되어 실험에 참여하게 하였다. 실험 전 모든 대상자는 치료 테이블 위에 바로 누워 10분 간 휴식하며 이완을 취하였다. 휴식 후 근전도계(LXM3204, LAXTHA Inc., KOR)를 이용하여 최대 수의적 등척성 수축(MVIC, maximum voluntary isometric contraction)값을 측정하였다. 이후 모든 대상자는 각 집단에 해당하는 도구를 활용하여 IASTM을 5분간 받았고, 직후에 위팔두갈래근 부하동안 근활성도를 측정하였다. 측정된 근활성도 값은 중재 전에 측정된 MVIC 값으로 나누어져 백분율되어 %MVIC 값으로 계산되었고, 이 자료를 이용하여 집단 간 비교 분석을 수행하였다. 이를 분석하였다.

#### 2.2.2 측정방법

본 연구의 측정은 위팔두갈래근의 근활성도를 측정하였다. 측정을 위해 근전도계를 사용하였고, 얻어진 근전도의 원 신호(raw data)는 초당 1024개의 주파수로 샘플링되었다. 이 자료는 전용 프로그램(Telescan, LAXTHA Inc., KOR)을 통해서 RMS(root mean square) 값으로 계산되어 얻어졌다. 위팔 두갈래근의

근활성도를 측정하기 위해 전극 부착 전 소독과 제모를 통해 이물질을 제거하여 준비(preparation)한 뒤 전극을 부착하였고, 부착된 전극은 30mm 소형 표면전극 2개로 어깨봉우리와 팔꿈치오목의 먼 쪽 3분의 1 지점에 2cm 간격으로 위치하게 하였다.

측정은 중재 전 근활성도의 표준화를 위해 측정되는 MVIC 값과 중재 후 측정되는 위팔 두갈래근 부하 시 근활성도로 총 2번 측정되었다. 위팔 두갈래근의 MVIC 값은 팔꿈치 관절 90도 굽힘을 취한 자세에서 팔꿈치가 있는 의자에 앉아 손목이 고정된 채로 팔꿈치 관절을 굽히며 측정하였고, 굽힘방향으로 최대 수축을 5초간, 휴식을 5초간 3회를 실시하였고, 5초 중 3초의



Fig. 1. Polylactic acid-maded tool (3D printed)



Fig. 2. Stainless steel-maded tool (DR. YOUSTM)

측정값 3개를 평균화 하여 사용하였다. 위팔 두갈래근 부하 시 근활성도는 바로 선 자세에서 팔꿈치 관절 90도, 아래팔을 뒤침 한 상태에서 2kg 아령을 든 채로 측정되었고, 1분 동안 측정하여 앞뒤 10초를 뺀 40초의 자료를 측정하여 활용하였다.

#### 2.2.3 중재방법

본 연구에서 수행된 중재는 IASTM으로 각 집단에 맞는 도구를 적용하여 중재를 수행하였다. PLA 집단의

경우는 3D프린터를 활용하여 제작한 도구를 활용하였고, Stainless 집단은 스테인리스 스틸 재질의 기성품 도구(DR. YOUSTM, DR. YOUSTM, KOR)를 활용하였다. 도구의 모양은 각각 Figure 1과 2와 같으며, 3D 프린터로 제작된 도구는 기성품과 모양이 동일하게 제작된 것이다. IASTM의 적용은 임상현장에서 도수치료사로 현직에 근무하고 있는 경력 4년의 물리치료사가 근거를 바탕으로 수행하였다[3]. 대상자는 의자에 무릎 관절 엉덩관절을 90도로 앉은 뒤, 어깨 관절을 90도 굽힘 한 자세에서 치료 테이블에 팔을 얹어 중재를 받았다. 중재는 위팔두갈래근에 수행되었고, IASTM 도구의 오목한 부분을 이용하여 위팔두갈래근의 가까운 쪽에서 먼 쪽으로 근육에 평행한 방향으로 수행하였고, 도구는 체표면에서 45도 누운 각도를 적용하였다. 적용된 속도는 1분 동안 30번 수행하여 5분 동안 반복하여 수행하였다. 그리고 적용된 압박의 강도는 대상자와의 소통을 통해 시각적 상사척도 수준 3정도를 느끼는 정도로 수행하였다[3]. 중재 후의 위팔두갈래근의 피부의 반응은 Fig. 3과 같다.



Fig. 3. Skin reaction after IASTM

#### 2.2.4 통계분석

본 연구에서는 통계프로그램 SPSS 22.0 프로그램(SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 활용하여 위팔두갈래근에 적용된 IASTM 도구에 따라 위팔 두갈래근의 %MVIC 값을 비교하였다. 따라서 집단 간 비교를 수행하기 위해 Mann-Whitney U검정을 수행하였고, 통계학적 유의 수준은 .05로 정하였다.

### 3. 결과

#### 3.1 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참가한 대상자의 일반적 정보는 다음

Table 1과 같다. 본 연구의 대상자는 남성 5명과 여성 5명, 총 10명이다. 대상자들의 평균 나이는  $28.10 \pm 2.64$ 세, 평균 신장은  $167.10 \pm 9.73$  cm, 그리고 평균 체중은  $63.80 \pm 15.63$  kg이다. 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. General characteristics in subjects

	n = 10
Gender	5 : 5 (Male : Female)
Age (Yrs)	28.10±2.64
Height (cm)	167.10±9.73
Weight (kg)	63.80±15.63

#### 3.2 도구에 따른 IASTM 적용 후 집단 간 위팔두갈래근의 근활성도 비교

본 연구의 결과에 따르면 중재 적용 후 PLA 집단과 Stainless, 두 집단 간 위팔두갈래근의 근활성도는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 자세한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. The comparison of muscle activity of biceps brachii muscle between groups after application of IASTM according to tool (unit : %MVIC)

	PLA	Stainless	U <sup>a</sup>	p
muscle activity	24.60±9.49	27.20±19.18	46.000	.762

PLA; polylactic acid-maded tool group (3D printed)

Stainless; stainless steel-maded tool group (ready-made)

Ua; Mann-Whitney U

### 4. 고찰

본 실험은 3D프린터를 이용하여 IASTM을 적용하기 위한 도구를 제작하였고, 스테인리스 스틸로 만들어진 기성품을 사용하는 IASTM기법을 대조군으로 실험을 수행하였다. 제작된 도구의 오목한 부분의 형태는 대조군으로 적용된 그라스톤 장비와 동일하게 제작하였다. 따라서 본 실험에서 두 집단 간 중재의 차이는 사용된 도구의 재질에서만 차이가 나는 것이다.

본 실험에서는 IASTM 적용 후 각 집단 간의 근활성도 값의 차이를 관찰하였다. 그 결과 PLA 집단과 Stainless 집단, 두 집단의 근활성도 값은 유의한 차이를 보이지 않았으며, 이는 다른 재질의 재료사용에도

불구하고 같은 치료적 결과를 보임을 의미한다. 본 연구에서 측정된 근활성도의 값은 표면 근전도로서 두 전극 사이에 위치하는 근육에서 발생하는 전하량을 측정하는 것이다. 따라서 전하량이 많다는 것은 근육 단위 (motor unit)의 동원이 많다는 것이다. 신경으로부터 동원된 근육 단위의 수가 많다는 것은 신경근 조절능력이 좋아짐을 의미한다[12]. 따라서 본 연구의 결과에 따라 신경근 조절능력에서 두 장비의 기능은 차이 없으므로 사료된다.

이전에 수행된 연구를 보면 IASTM의 적용이 넓다리 네갈래근과 뒤 넓다리근의 신경근 조절능력을 증진시켜, 협응력을 증진시키고 이를 통해 근력이 증진됨을 보고하였고[13], 또 다른 연구는 장딴지근에서도 마찬가지로 신경근 조절의 증진을 통해 장딴지근의 협응을 증가시킴을 보고하였다[7]. 이에 스테인리스 스틸을 이용하여 적용된 IASTM의 경우는 일반적으로 기능이 입증되어 있으며, 본 연구는 기능이 입증된 도구를 대조군으로 적용하여 차이가 없었기 때문에 3D프린터로 제작된 PLA 재질의 도구는 같은 기능으로 사용할 수 있는 것으로 사료된다.

재질에 대한 부분은 기존 많은 연구들에서도 다양한 재질로 구성되어 있는 팔사를 통해 고증되어 많은 사용을 해왔기에 본 연구를 통해 재질에 따른 치료적 효과가 크게 차이가 없음을 확인 할 수 있었지만[9], 3D프린터로 제작된 도구에 대한 연구가 없기에 이에 대한 과학적 기초자료를 마련하기에 추후 연구에 근거로 사용될 것이다.

본 연구에서 제작된 IASTM 도구는 적절한 정도와 강도를 조절하는 것에 중점을 두어 제작하였다. 적절한 정도와 강도가 유지되지 않으면 시술자가 주는 힘을 버티지 못해 형태를 유지 할 수 없기 때문에 이러한 점은 재질을 정하는데 있어 중요한 부분이 될 것이다. 본 연구에서는 친환경 재질인 PLA 필라멘트를 재료로 하였고, 채우기 밀도 80%, 채우기 형상 Honey Comb, 채우기 겹침 정도 15%를 적용하였다. 이러한 수치와 내구성의 테스트는 예비 연구에서 5차례 실험을 하여 정한 것이다. 그렇기에 본 연구에서 제작된 IASTM 도구는 충분한 강도로서 시술자가 주어진 힘을 버티기에 적절한 정도를 가진 것으로 고려되며, 추후 다른 도구를 제작한다면 형태나 크기에 따라 이 부분은 조절이 되어야 될 것이다.

4차 산업혁명과 함께 새로운 기술과 각 분야의 융합으로 다양한 변화가 발생하고 있다[10-11]. 본 연구의 결과 또한 임상현장에서 시술자가 원하는 형태를 가진 도구를 3D프린터로 쉽게 제작하여 사용할 수 있으며, 그 치료적 효과가 기성품과 비슷하다는 점을 고려하였을 때 경제적인 이점이 있다고 생각된다. 또한 매일 찾아올 수 없는 고객(client)에게 이러한 장비를 제공하고 자가로 증상을 개선할 수 있도록 교육한다면 치료적인 이점도 있을 것이라 생각한다. 추후 연구에서는 3D프린터를 활용하여 다양한 질환에 대한 IASTM을 적용하여 긍정적인 치료적 결과를 도출해낼 것이다.

## 5. 결론

본 연구의 결과에 따르면 3D프린터로 제작된 PLA 재질의 도구는 기성품인 스테인리스 스틸 도구와 그 차이를 비교하였을 때, IASTM 적용 후 근활성도에서 차이를 보이지 않았다. 이에 3D 프린터로 제작된 제품 또한 재질이 다름에도 불구하고 신경근 조절능력을 증진시키는 효능에서 기성품과 동일한 기능을 수행할 수 있음으로 보인다.

## REFERENCES

- [1] K Laudner, B. D. Compton, T. A. McLoda & C. M. Walters. (2014). ACUTE EFFECTS OF INSTRUMENT ASSISTED SOFT TISSUE MOBILIZATION FOR IMPROVING POSTERIOR SHOULDER RANGE OF MOTION IN COLLEGIATE BASEBALL PLAYERS. *Int J Sports Phys Ther*, 9(1), 1-7.
- [2] J. Y. Kim, D. J. Sung & J. H. Lee. (2017). Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. *J Exerc Rehabil*, 13(1), 12-22. DOI : 10.12965/jer.1732824.412
- [3] D. H. Kim, T. H. Kim, D. Y. Jung & J. H. Weon. (2014). Effects of the Graston Technique and Self-myofascial Release on the Range of Motion of a Knee Joint. *J Korean Soc Phys Med*, 9(4), 455-463. DOI : 10.13066/kspm.2014.9.4.455
- [4] R. T. Baker, A. Start, L. Larkins, D. Burton & J. May. (2018). Exploring the Preparation, Perceptions, and Clinical Profile of Athletic

- Trainers Who Use Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization. *Athl. Train. Sports Health Care*, 10(4), 169-180.  
DOI : 10.3928/19425864-20180201-02
- [5] J. H. Lee, D. K. Lee & J. S. Oh. The effect of Graston technique on the pain and range of motion in patients with chronic low back pain. (2016). *JPTS*, 28(6), 1852-1855.  
DOI : 10.1589/jpts.28.1852
- [6] A. N. Keck. (2014). *Effects of Graston Technique on blood flow in the upper extremity*. master's thesis. Illinois State University, Illinois.  
DOI : 10.30707/ETD2014.Keck.A
- [7] J. J. Lee, J. J. Lee, D. H. Kim & S. H. You. (2014). Inhibitory effects of instrument-assisted neuromobilization on hyperactive gastrocnemius in a hemiparetic stroke patient. *BIO-MED MATER ENG*, 24(6), 2389-2394.  
DOI : 10.3233/BME-141052
- [8] J. Burke, D. J. Buchberger, M. T. Carey-Loghmani, P. E. Dougherty, D. S. Greco & J. D. Dishman. (2007). A Pilot Study Comparing Two Manual Therapy Interventions for Carpal Tunnel Syndrome. *J MANIP PHYSIOL THER*, 30(1), 50-61.  
DOI : 10.1016/j.jmpt.2006.11.014
- [9] J. H. Park et al. (2016). Literature Review of Tool-based Manipulation for Musculoskeletal Diseases-with Focus on Guasha and IASTM. *JKMR*, 26(4), 57-65.  
DOI : 10.18325/jkmr.2016.26.4.57
- [10] Y. A. Jodat et al. (2020). A 3D-Printed Hybrid Nasal Cartilage with Functional Electronic Olfaction. *Adv. Sci*, 7(5), 1901878.  
DOI : 10.1002/advs.201901878
- [11] R. Xu, Z. Wang, T. Ma, Z. Ren & H. Jin. (2019). Effect of 3D Printing Individualized Ankle-Foot Orthosis on Plantar Biomechanics and Pain in Patients with Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. (2019). *Med Sci Monit*, 25, 1392-1400.  
DOI : 10.12659/MSM.915045
- [12] I. C. Jeon. (2020). Comparison of Muscle Activity of Vastus Lateralis and Medialis Oblique among Knee Extension Angles at 90°, 135°, 180° in Sitting Position. *J Kor Phys Ther*, 32(1), 52-57.  
DOI : 10.18857/jkpt.2020.32.1.52
- [13] D. H. Kim. (2014). *Effects of Soft Tissue Mobilization Techniques on Neuromotor Control and Stiffness in Hamstring Shortness*. Doctoral dissertation. Yonsei University, Wonju.

## 강 종 호(Jong-Ho Kang)

[정회원]



- 2004년 2월 : 대구대학교 재활의학과 물리치료전공(이학석사)
- 2008년 2월 : 대구대학교 재활의학과 물리치료전공(이학박사)
- 2012년 2월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과 교수

· 관심분야 : 물리치료, ICT/물리치료 융합  
· E-Mail : swithun@cup.ac.kr

## 김 충 유(Chung-Yoo Kim)

[정회원]



- 2015년 2월 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과(보건학사)
- 2007년 2월 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과(이학석사)
- 2016년 8월 ~ 현재 : 부산성모병원 재활의학과 물리치료사

· 관심분야 : 물리치료, ICT/물리치료 융합  
· E-Mail : friday861@naver.com

## 태 원 규(Won-Kyu Tae)

[정회원]



- 2017년 2월 : 영남이공대학교 물리치료과(보건전문학사)
- 2020년 2월 : 부산가톨릭대학교 물리치료학과(보건학사)
- 2018년 5월 ~ 현재 : 큰술1병원 재활의학과 물리치료사

· 관심분야 : 물리치료, ICT/물리치료 융합  
· E-Mail : xoxodnjsrb@naver.com