

골반 안정화운동이 산후 요통 여성에게 통증, 기능장애, 심리사회적수준, 근활성도에 미치는 영향

이민지, 권오국¹⁾, 송현승²⁾

대전대학교 둔산한방병원, 오피티운동센터¹⁾, 첨단우암병원 재활센터²⁾

The Effects of Pelvic Floor Stabilization exercise on Pain, Function, Psychosocial, EMG Activity on the Lower Back Pain with Postpartum Women

Min-ji Lee, O-kook Kwon¹⁾, Hyun-seung Song²⁾

Dept. of Physical Therapy, Korean Medicine Hospital of Daejeon University

Dept. of Physical Therapy, Orthopedic Personal Training Exercise Center¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Chumdan Wooam Hospital Rehab Center²⁾

Key Words:

Dysfunction, Lower back pain, Pelvic, Postpartum, stabilization

ABSTRACT

Background: This study investigated the effects of pelvic floor stabilization exercise of pain, disfunction, psychosocial, electromyography (EMG) activity on the lower back pain with postpartum. **Methods:** The study included 20 postpartum women who were randomly assigned to a sling exercise group (SEG, n=10) or a general physical therapy group (GPTG, n=10). Outcomes were assessed using to lower back pain with postpartum the quadruple visual analogue scale (QVAS), the Korean version of the Oswestry disability index (KODI), the fear avoidance belief questionnaire (FABQ), the inventory of functional status after childbirth (IFSAC), the edinburgh postnatal depression scale-Korean (EPDS-K), and trunk muscle activity before and after a 4-week exercise intervention. Statistical analysis were performed using a mean, standard deviation, crosstab test, paired t-test, independent t-test. Kolmogorove-Smirnov test was used for test of normality. **Results:** Compared to the GPTG, the SEG showed significant improvement in the QVAS, KODI, FABQ, IFSAC, and EPDK-K scores (p<.05) after 4 weeks. **Conclusion:** Postpartum pelvic strengthening exercise proved to have a positive effect.

I. 서론

요통은 척추 주변의 근육뿐만 아니라 체간의 근지구력과 연부조직이 약화되어 척추가 불안정해져 발생한 다. 또한 요통을 가진 환자들은 요추부의 불안정성과 요골부의 안정화 근육들이 늦게 활성화된다(Adams, 2004). 요추 및 체간의 안정화를 담당하는 근육들은 복횡근, 다열근, 횡격막, 흉요근막, 골반저근 등이 있다(Cressell 등, 1994).

우리나라의 경우 요통으로 인해 일상생활에 제한이 발생하는 일수는 인구 100명당 남자의 경우에는 81.5일, 여자는 129.7일로 여자의 경우가 남자보다 훨씬 많이 발생한다. 이로 인해 경제적으로 손실액은 3,602억 원으로 국내 총 생산의 0.07%에 달하는 액수이다(김경모 등, 2011). 20세기 초 우리나라의 여성들은 임신을 하고 출산을 하는 동안 움직이지 않고 집안에만 있어야 건강한 아기를 낳을 수 있다고 믿었다(한주연, 2004). 임신을 하게 되면 여성은 많은 변화를 겪게 될 뿐만 아니라 아이를 낳은 후에도 신체적, 심리적, 생리적 변화 뿐만 아니라 불안과 우울증이 동반하는 경우가 많으며, 특히 요통으로 인한 신체적 통증을 호소한다(Scott, 2006).

여성들은 출산 후 67% 이상이 요통을 호소하고 있

교신저자: 권오국(오피티운동센터, pain0990@naver.com)
논문접수일: 2018.04.12, 논문수정일: 2018.05.31,
게재확정일: 2018.06.28.

다(Wang 등, 2009). 또한 이 여성들은 요추부와 골반저부의 통증으로 인해 만성요통으로 이어지고 있으며, 이 만성요통은 산후 여성들의 10~20%가 겪고 있는 문제이다. 보통 출산 후 여성들은 요통을 경험하는데 6개월이 지나면 요통이 많이 감소한다고 한다(Ostgaard와 Andersson, 1992). Noren 등(2001)은 임신 중 요통이 발생하는 경우를 3년간 추적했을 때 799명 중 20%가 요통을 경험하였으며, 출산 이후에는 41.5%가 요통을 경험하였다고 한다. 또한 출산 후 요통을 경험한 사람들 중에서 40%는 출산 후 겪는 요통이 6개월간 지속되었다고 하였다(Morgan와 Pohjanen, 2005).

임산부가 임신을 하는 동안 가장 불편함을 느끼는 부분은 요통이다. 임신 중에 요통이 발생하는 경우도 많고, 출산 후 요통이 심해지는 경우도 있다. 또한 출산 후 6개월 이상 요통이 지속되기도 하고, 임신 중에는 요통이 없다가도 출산 후 요통이 발생하여 일상생활이 어려운 경우도 있다(Breen 등, 1994). 또한 임신 중에 요통은 다음번에 임신을 했을 경우 요통의 강도가 더 심해지며, 위험요소로 발전할 가능성이 높으며, 골반의 움직임의 불안정을 가져오게 되며, 산후회복에도 악영향을 미치게 된다(Brunhildsen 등, 1998).

여성의 회복은 출산 후 6~8주가 지나면 일상생활을 할 수 있는 신체기능들이 완전히 회복되었다고 보지만 연구에 따르면 신체기능은 절반정도 밖에 회복되지 않으며, 출산 후 6개월이 지난 후에야 일상생활에 복귀했다는 여성들이 많았다. 또한 요통으로 인해 아이의 양육과 취미생활 등 출산을 한 여성들이 할 수 있는 일상생활의 불편감과 기능수행에 있어 여러 가지 부정적인 역할들이 발생하고 있다(Shim, 2002).

출산 경험이 있는 여성은 신경근골격계 시스템에 문제가 발생하며, 치골, 골반, 무릎, 다리, 손목에도 통증이 동반하여 일상생활을 하는데 있어 어려움을 겪고 있다(Ritchie, 2003; Borg-Stein 등, 2005). Gutke 등(2008)과 Grotle 등(2005)은 출산 후 3개월 이상이 됐을 경우 골반 주변에 통증이 시작되어 요통까지 생기게 되고 이로 인해 심리사회적 요소와 감정적인 부분에도 스트레스를 주게 되어 불만요소가 증가하게 된다고 제시하고 있다. 또한 요통을 경험하고 있는 산후 여성들은 비특이성 요통이 동반되고 몸의 정렬이 부정확하게 되며, 허리의 만곡이 심해지고, 신경근골격계 시스템의 조절에 이상이 생기게 된다. 또한 관절, 인대, 건, 근막들의 기능장애가 발생하여 호르몬의 문제가 발생하게 되고, 통합적인 시스템이 올바르게 작동하지 않아 몸의 악영향을 미치게 된다(Majchrzycki 등, 2010; Vleeming 등, 2008).

여성은 출산 후 산후우울증을 겪게 된다. 보통 여성의 30~75%가 경험하는 흔한 증상이지만 이 증상이 심할수록 아이나 가족 본인에게도 악영향을 미치는 증상 중에 하나이다. 보통 분만 후 3~4일 내에 우울감, 과민반응, 잦은 눈물, 수면부족, 식욕 장애 등의 증상을 보이며, 6주 이상 지속되면 짜증, 집중력 저하, 자살충동으로 이어져 치료가 필요하다(Stewart와 Stotland, 2001). 산후우울증은 12달이 지났을 경우 여성의 10~16%가 겪고 있으며, 출산 후 겪는 부정적인 요소들, 과거력, 감정 소모, 부정적인 사회경제적 요소들이 합쳐져서 복합적으로 발생하게 된다(Parker 등, 2015; Gaillard 등, 2014).

슬링 운동은 수중에서의 이완효과를 지상에서 얻고자 고안된 치료이다. 현수점의 이동, 줄의 길이 조절, 탄력밴드, 도수 저항, 열린 사슬 및 닫힌 사슬을 자유재로 이용하여 치료효과를 극대화 할 수 있게 만든 과학적인 운동방법으로 제시되고 있다(Kirkesola, 2001). 만성요통환자의 요부 및 골반의 안정화에 미치는 영향을 알아보기 위해 슬링운동과 Medex 운동을 적용한 결과 슬링운동이 심부복근과 척추관절의 신전, 굴곡, 회전력을 향상시켜 요부의 안정화를 강화시켰다고 하였다(이원재, 2005). 또한 슬링운동은 소근육들을 강화시켜 고유수용성감각이 자극되어 관절의 안정성을 유지하는데 필요한 자극을 줘서 재발을 예방할 수 있다(Brumagne 등, 1999).

박혜상과 함용운(2009)은 4주간 슬링운동을 적용했을 때, 통증이 감소하고, 복직근, 척추기립근, 내복사근의 근활성도가 증가하였다고 보고되고 있다. 또한 박승진(2018)은 슬링운동 프로그램 중에서 골반의 전방경사와 후방경사를 이용한 운동과 브릿지 운동, 옆으로 누워서 골반운동 등과 같은 운동을 통해 척추정렬과 근활성도를 높였으며, 통증도 감소하였다고 보고되고 있다. 이와 같이 산후 요통과 만성요통에 관한 연구는 많았으나 산후 요통에서 골반 안정화 운동을 통해 통증, 기능장애, 심리적인 부분에 대한 연구는 국내 연구들 중에서 연구 사례가 적었다.

이에 본 연구의 목적은 골반 안정화 운동이 출산 후 요통을 갖고 있는 여성에게 통증, 기능장애, 심리사회적수준, 근활성도에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

본 연구의 구체적인 가설은 다음과 같다. 첫째 슬링 운동군(실험군)과 일반물리치료군(대조군)의 중재 전과 중재 후를 비교했을 때, 요통의 통증수준, 요통기능장애수준, 심리사회적수준, 산후 기능적 수준, 산후우울증수준 그리고 체간근육의 활성화에 차이가 있을 것이다. 둘째, 슬링 운동군(실험군)이 일반물리치료군(대조군)보

다 증재 전·후의 두 군간의 요통의 통증수준, 요통기능 장애수준, 심리사회적수준, 산후 기능적 수준, 산후우울 증수준 그리고 체간근육의 활성화에 증재 후 값과 변화량에 차이가 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 대전광역시에 위치한 D대학병원과 전주시에 위치한 O운동센터에 출산 후 요통으로 인해 내원한 환자를 대상으로 하였으며, 2018년 1월 2일부터 2018년 3월 27일까지 실시하였다. 대상자는 총 24명으로 선정조건과 제외조건을 만족하는 대상자 20명을 대상으로 하였으며, 연구 시작 전에 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명을 들은 후 자발적으로 동의한 대상자들로 선정하였다. 대상자의 선정조건은 첫째, 출산을 한 후 2주 이상 요통이 발생한 여성, 둘째, 병원에서 담당주치의로부터 운동치료 처방이 나오거나 권유를 받은 여성, 셋째, 연구 설명을 듣고 자발적으로 동의한 여성으로 선정하였다. 제외조건은 첫째, 과거 병력에 허리 수술을 한 여성, 암과 같은 계통적 질환으로 인한 요통 증상이 있는 여성, 셋째, 압박골절을 동반한 요통 증상이 있는 여성, 넷째, 신경계의 이상증상이 발견된 여성, 다섯째, 인지적 문제로 연구 설명을 이해하는데 어려움을 겪고 있는 여성은 대상자에서 제외하였다.

2. 실험도구 및 측정방법

연구대상자에게 치료적 증재를 적용하기 전에 대상의 일반적 특성을 포함한 통증수준, 요통 기능장애 수준, 심리사회적 수준, 산후 기능적 수준, 산후 우울증 수준 그리고 체간근육 활성화를 연구 전에 평가하였다.

1) 실험설계 및 방법

연구대상자 20명을 사전평가 후 제비뽑기를 통해 무작위로 배정하여 슬링운동군(sling exercise group; SEG군, n=10)과 일반적인 물리치료실시군(general physical therapy group; GPTG군, n=10)으로 나누어 실시하였다. SEG군은 Sling을 이용하여 골반 안정화 운동만 실시하였고, GPTG군은 일반적인 물리치료인 전기치료만 실시하였다. 두 군의 프로그램은 4주 동안 실시하였으며, 평가는 증재 전·후로 실시하였다. 연구 설계는 다음과 같다(Figure 1).

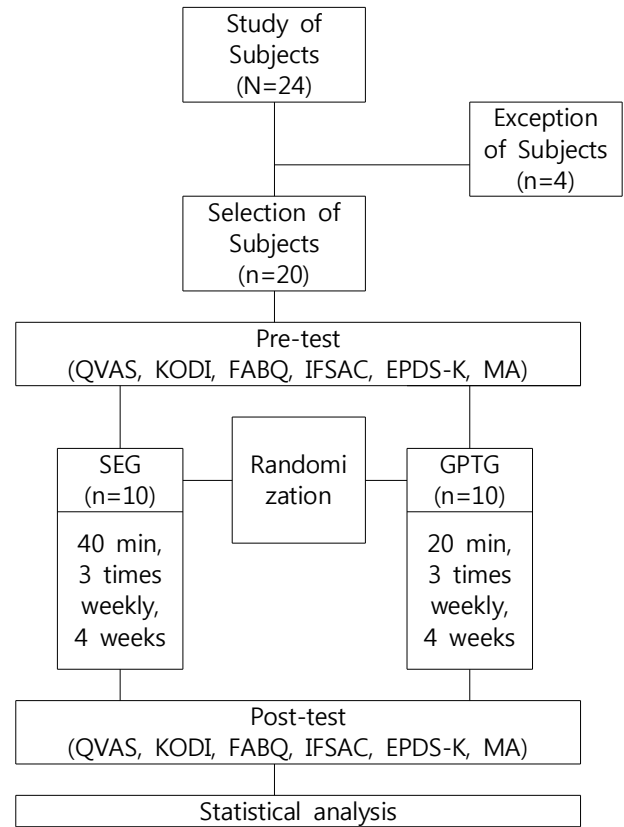


Figure 1. Research plan

2) 증재방법

본 연구에서 실험군에 적용한 골반 안정화운동 프로그램은 선행연구(박승진 등, 2018; 강희진 등, 2013; 박혜상과 함용운, 2009; Kirkesola, 2009)에서 제시한 바와 같이 슬링운동을 통해 체간 근육을 향상시키고, 통증조절, 근력 및 지구력 증가로 신체적 향상을 이끌어낼 수 있으며, 근위부 관절의 안정성 증진을 위해 사용되어 요부의 안정화가 강화되고 척추근육의 반응속도를 증가시켜 능동운동과 감각·운동의 통합 효과를 가져 올 수 있는 치료접근법이라고 제시되고 있다.

① 바로 누운 자세에서 이완운동

바로 누운 자세에서 슬링의 현수점이 허리 위로 오게 하고, 줄 높이는 무릎을 90° 굴곡한 상태에서 무릎 높이로 하였으며, 각각 무릎에 내로우 슬링을 걸었으며, 양 발목에는 각각 스트랩으로 고정하였다. 다리를 모아서 한쪽에서 다른 쪽으로 움직일 수 있게 좌우 운동을 하였으며, 운동 세트는 한 동작을 할 때마다 10초 동안 유지하면서 10분 동안 반복하였다(Figure 2).

이민지 등. 골반 안정화운동이 산후 요통 여성에게 통증, 기능장애, 심리사회적수준, 근활성도에 미치는 영향

② 바로 누운 자세에서 골반 들기 운동

바로 누운 자세에서 슬링의 현수점이 허리 바로 위에 오게 하고, 와이드 슬링을 허리에 위치시켜 지지해 주고, 무릎을 직각으로 굽힌 뒤에 발바닥을 땅에 닿게 한다. 이 상태에서 골반을 위로 들어 올리게 한다. 운동 세트는 한 동작을 할 때마다 10초 동안 유지하면서 10분 동안 반복하였다(Figure 2).

③ 옆으로 누운 자세에서 고관절 강화 운동

옆으로 누운 자세에서 슬링의 현수 현수점이 골반 위에 오게 하고, 와이드 슬링을 골반에 위치시켜 지지해 준다. 양 발이 맞닿게 하여 엄지발가락쪽 날이 맞닿게 하여 위에 위치한 무릎을 위로 들어 올리게 한다. 운동 세트는 한 동작을 할 때마다 10초 동안 유지하면서 10분 동안 반복하였다(Figure 3).

④ 무릎으로 서서 전방 기울이기 운동

슬링의 바로 아래에 무릎으로 서서 줄의 손잡이를 잡고, 견관절의 각도가 90°가 될 때까지 체간부를 곧게 편 상태에서 몸 전체를 전방으로 기울이게 하며 주관절이 굽혀지지 않고 곧게 편 상태로 자세를 유지해야 한다. 운동 세트는 한 동작을 할 때마다 10초 동안 유지하면서 10분 동안 반복하였다(Figure 3).

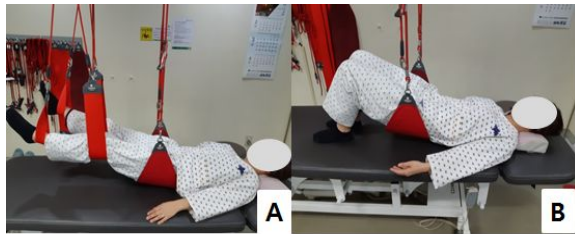


Figure 2. Sling exercise (A: L-spine mobility exercise, B: supine bridging exercise)

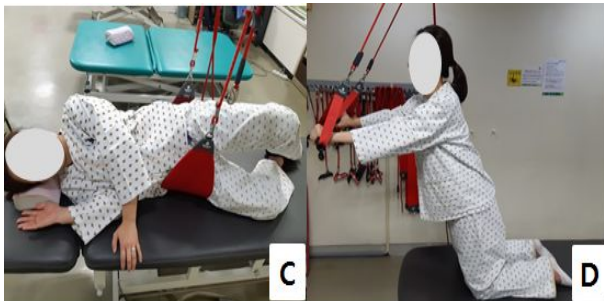


Figure 3. Sling exercise (C: clam shell exercise, D: kneeling forward exercise)

3. 측정방법

1) 통증수준

연구대상자들의 통증수준을 측정하기 위해 4항목 시각적상사척도(quaduple visual analogue scale; QVAS)를 사용하였다. QVAS의 항목으로 총 4가지로 구성되어 있으며, 각 질문의 범위는 0~10cm이다. 총 4가지의 세부적인 항목으로는 첫째, 현재 통증은 얼마나 되는가 둘째, 평소에 평균적인 통증은 얼마나 되는가, 셋째, 통증이 가장 약할 때는 얼마나 되는가, 넷째, 가장 심할 때는 얼마나 되는지에 대해 묻는 구성으로 되어있다.

각 질문의 범위에 자신이 느끼는 통증 수준에 'O'를 표시하게 하였다. 점수화 하는 방법은 0cm는 0점, 10cm는

10점으로 점수화하여 총 4개의 질문의 점수를 합산하여 평균을 낸 뒤 10을 곱하였다. QVAS는 점수가 높을수록 통증수준이 심하고, 약할수록 통증수준이 약하다는 것을 의미한다(Von Korff 등, 1993).

2) 요통기능장애수준

요통으로 인한 기능장애 정도를 파악하기 위하여 한국어판 Oswestry 장애수준평가(Korean version of Oswestry disability index; KODI) 설문지를 이용하였다(Kim 등, 2005). KODI에는 항목별로 통증수준, 개인위행, 물건들기, 보행, 앉아있기, 서있기, 잠자기, 사회활동, 그리고 여행 및 이동 등의 9개 항목이 포함되어 있으며 범위는 0~5점까지이며, 총점은 45점이다. 환자의 평가점수를 총점으로 나눈 뒤 백분율로 환산하여 표시하였다. 한국어판 KODI의 신뢰도는 r=.92이다. 점수가 클수록 요통으로 인한 기능수행 수준정도가 낮은 것으로 판단하였다.

3) 심리사회적 수준

심리사회적 수준을 평가하기 위해 이용한 공포-회피반응 수준 검사(fear avoidance belief questionnaire; FABQ)는 자기기입식 설문지로 공포-회피반응과 요통 및 기능장애 상이의 관계성을 평가하기 위한 도구이다(Waddell 등, 1993).

본 연구에서는 한국어판 공포-회피반응 설문지를 이용하였다(Joo 등, 2009). 신체적 활동과 관련된 FABQ-physical activity 5문항과 일과 관련된 FABQ-work가 11항목으로 구성되어 있으며, 7점 척도로 표시되고, 0점은 전혀 동의하지 않음, 6점은 완벽하게 동의함으로 표시되어, 환자들이 스스로 평가하게 하였다. FABQ의 점수의 범위는 0~66점이며, 점수가 높을수록 공포-회피반

응수준이 높음을 의미한다. 이 검사의 신뢰도는 $r=.95$ 이다.

4) 산후 기능적 수준

산후 기능적 수준을 평가하기 위해 사용된 측정도구인 산후기능수준평가(the inventory of functional status childbirth; IFSAC)이다(Fawcett와 Tulman, 1998). 이 측정도구는 산육기동안 계속적인 기능적 상태를 확인하기 위해 3개의 하부척도 즉, 아기간호에 대한 책임, 가사활동, 자기관리활동을 사용하였다. 총 36문항이며, 4점 척도로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 활동정도가 높다는 것을 의미한다. 이 검사의 신뢰도는 $r=.74$ 이다.

5) 산후 우울증 수준

산후 우울증 수준을 평가하기 위해 사용된 측정도구는 한국어판 에딘버러 산후 우울 척도(Edinburgh postnatal depression scale; EPDS-K)이다(Kim 등, 2008). EPDS-K는 자기 기입식 설문형으로 총10개의 문항으로 구성되어 있다. 각 문항에는 우울, 불안감, 공포감, 죄책감, 자해사고 등의 증상에 대해 10개의 문항 4점 척도로 되어 있으며, 0~3점까지 표시할 수 있고, 총 점수는 30점으로 되어 있다. 점수 단계로는 10~12점은 미약한 우울증의 위험, 13점 이상은 심함 우울증의 위험이 있다고 평가할 수 있다. 한국어판 EPDS의 신뢰도는 $r=.68$ 이다.

6) 근활성도 평가

체간 근활성도 측정은 표면 근전도 장비QEMG-4(LXM 3024, Laxtha Inc, Daejeon, Korea)를 사용하였으며, 근육에서 수집된 표면 근전도 자료는 컴퓨터와 연동된 근전도 소프트웨어(Telescan 3.01, Laxtha Inc, Daejeon, Korea) 프로그램을 사용하였으며, 표본 추출률은 1024Hz, 주파수 대역통과 필터는 80~480Hz이며, 노치필터는 60Hz를 사용하여 신호를 처리하였다.

전극은 은/염화은 전극을 사용하였다. 다열근(multifidus; MF), 척추기립근(erector spinae; ES), 내복사근(internal oblique abdominis; IO), 복직근(rectus abdominis; RA)에서 총 8초간 기록된 신호 중 처음 1초와 마지막 1초는 불안정한 신호일 수 있기 때문에 제외하였으며, 6초간 3회 반복 측정하여 평균 근전도 신호량을 %MVIC로 처리하였으며, 각 근육별 도수근력검사를 통증이 발생되지 않는 범위 내에서 최대 수의적 등척성 수축(maximal voluntary isometric contraction; MVIC)을 하게 한 후 근활성도를 측정하였다(Kendall 등, 2005).

표면 근전도는 피부 저항을 줄이기 위해 각질제거 및 제모를 하였으며, 의료용 알코올을 솜으로 닦은 후 전극을 부착하여 시행하였다.

전극의 부착부위는 MF는 L5 극돌기로부터 외측 3cm 떨어진 지점(Queiroz 등, 2010), ES는 L2 극돌기기의 외측 3cm 떨어진 지점에 근섬유와 평행하게 배치하였고(Hanada 등, 2008), IO는 전상장골극에서 2cm내 측부 지점에 부착하고, RA는 배꼽으로부터 외측 3cm 지점에 근섬유와 평행하게 부착하였다(Hickman와 Cramer, 1998). 접지전극은 C7 극돌기 위에 부착하였다. 근활성도의 근육은 우세측에만 부착하여 데이터를 수집하였다.

우세측 선정기준을 대상자가 공을 찰 때 사용하는 다리를 우세측으로 결정한 이유는 선행연구에서 10명의 예비실험을 통해 좌·우측의 체간근 근활성도가 유의한 차이가 없기 때문에 우세측에만 부착한 데이터를 수집하였다고 제시되고 있다.

또한 체간근의 근활성도에 대한 운동 전후를 비교하기 위해서 MF와 ES는 바로 누운 자세에서 골반들기 자세에서 측정하고, IO와 RA는 무릎으로 서서 전방기울기 자세에서 측정하였다(이호준와 김선엽, 2015).

4. 분석방법

본 연구의 정규성 검정을 위해 Kolmogorove-Smirnov 분석을 사용하였고, 수집된 자료들의 정규분포함을 확인하였다. 연구대상자들의 일반적 특성은 기술통계와 교차분석을 이용하여 분석하였다.

두 군간의 특성을 비교하기 위해서 두 군의 중재 전, 후 차이 비교는 대응 t-검정(paired t-test)을 이용하였고, 두 군간의 차이 비교는 독립 t-검정(independent t-test)을 이용하였다.

본 연구의 통계적 분석은 SPSS ver. 21.0 통계프로그램을 사용하였고, 통계학적 유의성을 검정하기 위해서 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 전체 대상자는 총 20명으로 SEG군은 10명, GPTG군 10명으로 하였다. 연구대상자의 전체 평균 연령은 31.75 ± 2.15 세였고, 평균 키는 163.50 ± 2.73 cm였고, 평균 체중은 61.30 ± 3.58 kg였다.

연구대상자의 분만 형태는 SEG군은 자연분만이 4명, 제왕절개가 6명이었고, GPTG군은 자연분만이 4명, 제왕절개가 6명이었다. 또한 요통의 주기는 SEG군은

이민지 등. 골반 안정화운동이 산후 요통 여성에게 통증, 기능장애, 심리사회적수준, 근활성도에 미치는 영향

12.40±3.71주였고, GPTG군은 10.90±5.61주였다. 요통이 가장 많이 아팠던 시기로는 SEG군은 오전이었고, GPTG군은 오후였다(Table 1).

Table 1. General characteristics of study participants

	SEG (n=10)	GPTG (n=10)	χ^2/t	p
Age (yrs)	31.50±2.07 ^a	32.00±2.31	.260	.616
Height (cm)	163.95±2.99	163.05±2.52	.530	.476
Weight (kg)	61.82±3.56	60.77±3.72	.416	.527
Delivery (①/②) ^b	4/6	4/6	.000	1.000
LBP time (weeks) ^c	12.40±3.72	10.90±4.61	.642	.433
Time of occurrence (①/②/③/④) ^d	3/4/2/1	0/3/4/3	4.893	.040

^aMean±SD, ^b①: normal/②: cesarean, ^cLBP: lower back pain, ^d①: morning/②: evening/③: afternoon/④: night, SEG: Sling exercise group, GPTG: General physical therapy group

2. 두 군 간의 중재 전후 통증수준, 기능장애 수준, 심리사회적 수준 비교

통증수준에서는 SEG군과 GPTG군의 중재 전보다 중재 후에 유의하게 감소하였으며, 전후 차이 값에도 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 또한 SEG군과 GPTG군에서 중재 후에 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 기능장애수준에서는 두 군에서 중재 전보다 중재 후에 유의하게 감소하였고, 전후 차이에서도 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

또한 SEG군과 GPTG군에 중재 후에서 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 심리사회적 수준에서는 SEG군과 GPTG군의 중재 전보다 중재 후에 유의하게 감소하였으며, 차이값에서도 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 또한 SEG군과 GPTG군에 중재 후에서 유의한 차이가 있었다($p<.01$)(Table 2).

3. SEG군과 GPTG군 간에 산후 기능적 수준과 산후 우울증 수준 비교

SEG군과 GPTG군 간의 산후 기능적 수준을 비교했을 때, 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 또한 중재 후에 유의하게 증가하였으며, SEG군과 GPTG군 간 차이값도 유의한 차이가 있었다($p<.01$). SEG군이 GPTG군보다 중재 후 값은 더 높았다.

두 군간의 산후 우울증 수준을 비교했을 때, 중재 전에는 유의한 차이가 있었으나 중재 후에는 유의한 차이가 없었다($p<.01$). 또한 두 군의 차이를 비교했을 때 유의한 차이가 있었다($p<.01$). 각 군내에서 전후 차이를 비교했을 때는 유의한 차이가 있었다($p<.05$)(Table 3).

Table 2. Comparison of pain, dysfunction and psychosocial between the two group

		SEG (n=10)	GPTG (n=10)	t	p
QVAS (cm)	Pre	35.71±1.32 ^a	34.75±.95	1.879	.077
	Post	15.95±.93	25.65±1.68	15.959	.000 [†]
	Diff	19.76±1.40	9.10±2.06	13.596	.000 [†]
	t	44.483 ^{**}	13.931 ^{**}		
KODI (score)	Pre	9.10±.37	9.25±.36	.892	.384
	Post	4.13±.33	7.53±.71	13.821	.000 [†]
	Diff	4.98±.27	1.72±.76	12.763	.000 [†]
	t	58.261 ^{**}	7.124 ^{**}		
FABQ (score)	Pre	37.29±1.42	36.55±1.22	1.263	.223
	Post	17.62±1.18	26.71±1.06	18.109	.000 [†]
	Diff	19.67±1.14	9.84±1.66	15.431	.000 [†]
	t	54.498 ^{**}	18.729 ^{**}		

^aMean±SD, SEG: Sling exercise group, GPTG: General physical therapy group, Diff: Difference, QVAS: Quadruple visual analogue scale, KODI: Korean version Oswestry disability index, FABQ: Fear avoidance belief questionnaire [†]there is a significant difference when compared with the GP group ($p<0.1$), ^{*}there is a significant difference when compared with the Pre-test ($p<.05$), ^{**} $p<.01$

4. 두 군의 체간근육 활성화수준 비교

두 군에서 MF와 ES의 근활성도는 중재 전보다 중재 후에 유의하게 증가하였다($p<.01$). 또한 중재 후를 비교했을 때 유의한 차이가 있었으며, 차이를 비교한 결과 유의한 차이가 있었다($p<.01$).

또한 SEG군이 GPTG군보다 중재 후의 근활성도가 유의하게 컸다($p<.01$). IO와 RA를 두 군에 중재 후에 유의한 차이가 있었으며, 차이값도 유의한 차이가 있었다($p<.01$). RA에서 중재 전을 비교했을 때, SEG군에서 유의한 차이가 있었다($p<.01$). SEG군과 GPTG군을 비교했을 때 SEG군이 더 많은 근활성도가 있었다(Table 4).

Table 3. Comparison of IFSAC and EPDS-K the sling exercise group and general physical therapy group

	SEG (n=10)	GPTG (n=10)	t	p
IFS-AC	Pre	54.69±1.80 ^a	52.65±1.29	2.900 .010 [†]
	Post	76.72±2.34	63.46±2.47	12.339 .000 [†]
	Diff	22.04±1.44	10.81±2.03	14.276 .000 [†]
	t	48.260**	16.861**	
EPDS-K	Pre	8.80±1.32	7.00±1.33	3.038 .007 [†]
	Post	6.20±1.40	5.70±1.06	.901 .379
	Diff	2.60±0.52	1.30±1.16	3.239 .007 [†]
	t	15.922**	3.545*	

^aMean(score)±SD, SEG: Sling exercise group, GPTG: General physical therapy group, Diff: Difference IFSAC: the inventory of functional status childbirth, EPDS-K: edinburgh postnatal depression scale Korea, [†]there is a significant difference when compared with the GP group (p<0.1)

IV. 고 찰

본 연구는 산후 요통이 있는 여성에게 Sling 운동을 적용했을 때 미치는 영향에 대해서 알아보고자 실시하였다. 연구 결과 통증, 기능장애, 심리사회적, 산후 기능적, 산후우울증, 근활성도에서 전후 차이를 비교했을 때 유의한 차이가 있었다.

본 연구는 산후 요통이 있는 여성에게 Sling 운동을 적용했을 때 미치는 영향에 대해서 알아보고자 실시하였다. 연구 결과 통증, 기능장애, 심리사회적, 산후 기능적, 산후우울증, 근활성도에서 전후 차이를 비교했을 때 유의한 차이가 있었다.

통증수준은 두 군 간에서 전후 차이를 비교했을 때 유의한 차이가 있었다(p<.05). 또한 Sling 운동을 한 군이 일반적인 물리치료를 한 군보다 중재 후에 유의하게 감소하였다(p<.05). 여성이 출산을 했을 경우 요통이 발생하는 경우가 많고 이 통증을 제대로 치료받는 여성은 아직까지 한국에서는 드물다. 이 부분을 해결하기 위해서 미국에서는 산전, 산후 관리 전문가들이 직접 프로그램을 실시하고 있으며, 그 결과 요통 및 골반통이 감소하였고, 자세안정도 좋아짐을 확인할 수 있었다(심미정, 2002).

Table 4. Comparison of trunk muscle activity in 4 difference trunk stabilization exercise with two groups

	SEG (n=10)	GPTG (n=10)	t	p
MF	Pre	36.09±.37 ^a	35.97±.66	.488 .633
	Post	41.97±.41	37.04±.70	19.176 .000 [†]
	Diff	5.88±.49	1.07±.24	28.021 .000 [†]
	t	38.079**	14.256**	
ES	Pre	28.78±.76	28.32±.72	1.404 .177
	Post	33.61±.84	29.58±.93	10.122 .000 [†]
	Diff	4.83±.38	1.27±.53	17.172 .000 [†]
	t	39.945**	7.491**	
IOA	Pre	31.96±.63	31.65±.51	1.195 .247
	Post	38.08±.43	33.13±.43	27.986 .000 [†]
	Diff	6.12±.46	1.48±.46	22.531 .000 [†]
	t	41.632**	10.221**	
RA	Pre	18.72±.62 [†]	18.14±.26	2.764 .013
	Post	23.38±.97	21.01±.59	6.611 .000 [†]
	Diff	4.66±.84	2.87±.49	5.853 .000 [†]
	t	17.620**	18.630**	

^aMean(%MVIC)±SD, SEG: Sling exercise group, GPTG: General physical therapy group, Diff: Difference, MF: multifidus, ES: Erector spine, IOA: Internal oblique abdominis, RA: Rectus abdominis, [†]there is a significant difference when compared with the GP group (p<0.1)

Franke 등(201)은 osteopathic manipulative treatment (OMT) 치료법을 적용했을 경우 허리와 골반에 이완이 되었고, 통증이 감소하였으며, 골반의 기능이 향상됨을 확인 할 수 있다고 하였으며, 또한 출산 후 만성요통을 가진 여성에게 운동을 적용했을 경우 기능장애 부분에서 향상됨을 볼 수 있다고 보고되고 있다.

본 연구에서는 슬링 운동이 골반의 기능이 안정화가 증진되어 통증이 감소된 것으로 생각된다. 또한 슬링 운동이 골반의 기능을 향상시켜 요통이 감소되는데 긍정적인 효과를 가져 온 것으로 생각된다. Arokoski 등 (2001)은 요부의 굴곡과 신전의 협응 수축력이 증가하여 척추 안정화가 증가하고 근수축이 일어나 생리학적인 기전이 발생하게 되어 통증이 억제되는 기전들이 촉진된다고 보고하고 있다.

기능장애수준에서는 두 군에서 중재 후에 유의하게 감소하였고, 전후 차이에서도 유의한 차이가 있었다(p<.05). Kim 등(2009)은 심부 복부근의 근육을 강화시키면 5일째부터 심폐기능이 향상되고 허리 통증 또한 감소한다고 하였다. 또한 만성 허리 통증을 갖고 있는

대상자들에게 요부안정화운동을 시행했을 때, 통증이 감소하였으며, 기능장애수준도 감소하는 효과를 가져왔다고 보고되고 있다(Lee와 Kim, 2013).

본 연구에서 적용한 슬링운동 프로그램은 골반 및 요부 안정화 기능이 향상되는 부분이 중점되어 있기 때문에 골반 및 요부의 기능이 향상되는데 영향을 주었으며, 골반 주변 근육의 통증 감소, 기능 향상에 긍정적인 영향을 주었다고 생각된다. 슬링운동과 스위스 볼 운동을 요통이 있는 산업근로자들에게 적용했을 경우 유연성이 증가하였으며, 요부 통증이 감소하였고, 기능이 향상되었다고 보고되고 있다(조운승, 2010).

Langrana 등(1984)은 관절의 신축성과 각 관절의 구조를 둘러싸고 있는 인대 혹은 근막의 상태와 밀접한 관계가 있으며, 근육과 건, 관절낭 및 인대의 신전성에 자극을 주어 근육의 긴장성을 완화시켜 연부조직들의 움직임이 증가되었다고 보고하고 있다.

심리사회적수준에서는 SEG군과 GPTG군을 비교했을 때 중재 전보다 중재 후에 유의하게 감소하였다($p < .05$). Seo와 Kim(2011)은 요추 불안정성을 가진 환자들에게 요부안정화운동을 시켰을 경우, 기능장애수준도 감소하였고, 심리사회적수준에도 영향을 미친다고 하였다.

또한 이호준과 김선엽(2015)은 AEM 기법과 ADIM 기법을 요추부 불안정성이 있는 대상자들에게 시행한 결과 통증감소, 기능장애수준, 심리사회적수준 그리고 근활성도에 영향을 미친다고 보고되고 있다. 본 연구에서는 슬링 운동이 일반적인 물리치료를 한 군과 비교했을 때 유의한 차이가 있었고, 전후 차이에서도 유의한 차이가 있었기 때문에 긍정적인 영향을 주었다고 생각된다.

산후 기능적 장애수준에서는 중재 전과 후에 유의한 차이가 있었으며, Sling운동을 적용한 군에서 유의한 증가가 있었다($p < .05$). Kim 등(2002)는 실험 중재 후 결과 80% 이상이 일상생활을 복귀가 빨랐다고 보고되어지고 있다. 또한 집단일과 아이를 돌보는 일, 본인의 사생활과 일적인 부분에서 지장을 받지 않고 생활할 수 있게 되었고, 허리 요통이 감소함으로써 허리의 기능적인 부분도 증가하였다고 보고되고 있다.

본 연구에서는 슬링 운동이 골반의 안정화를 향상시켜 요부의 통증을 감소시켜 골반과 요부의 기능이 향상되는데 긍정적인 효과를 가져왔다고 생각된다.

산후우울증수준에서는 두 군을 비교했을 때, 중재 전에만 유의한 차이가 있었고, 두 군내에서 전후 차이를 비교했을 때는 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 박수경(2007)은 출산 후 6주 후에 운동을 시켰을 경우 운동군이 비운동군보다 우울정도가 낮은 경향을 보였다고 하였다. 또한 임신 기간 동안에 운동을 한 집단은 비운동

자 집단보다 출산 후 분노, 우울감과 스트레스가 낮았으며, 산후 우울증을 예방하기 위해서는 운동을 권한다고 보고되고 있다(Da Costa 등, 2003).

본 연구에서는 슬링 운동 프로그램을 통해 골반안정화가 이루어져 통증이 감소하고, 기능이 향상되어 일상생활의 긍정적인 영향을 주었다고 생각된다. Lancaster 등(2010)은 우울증을 감소시키는 것은 사회경제학적인 측면과 보험적인 측면, 가정한경적인 측면, 나 자신의 내면적인 측면 등 모든 부분을 통합적으로 잘 관리하여 스트레스 호르몬인 코티솔을 감소시켜 우울증을 감소시키는 기전들이 발생한다고 보고하고 있다.

체간근육 활성화수준에서는 MF, ES, IO, RA의 4개의 근육에서 중재 전후를 비교했을 때 유의한 차이가 있었다($p < .05$). Lee 등(2014)은 심부 안정화근육을 강화시키기 위해 4가지의 척추안정화운동을 적용하였고, 복직근, 외복사근, 복횡근, 내복사근을 평가했으며, 복부 확장 기법이 심부근육을 안정화시키고 근활성도에서도 크게 증가한다고 하였다.

본 연구에서 슬링운동 프로그램은 일반적인 물리치료군과 비교했을 때 유의한 차이가 있었기 때문에 긍정적인 효과가 있는 것이라고 생각된다. 또한 이 프로그램은 치료사가 직접 지도했기 때문에 운동효과를 가져온 것이라고 생각된다. David 등(1999)은 근지구력과 근력, 유연성, 관절낭, 인대 및 건 등을 능동적으로 신장시키고, 혈류를 증가시켜 손상부위의 회복을 돕고 근지구력과 근력을 강화시키는 기전이 발생되었다고 보고되고 있다.

본 연구의 제한점은 골반안정화 운동치료를 하나의 슬링운동으로만 실시하였다는 점과 기타 약물치료 부분에서는 통제하지 않았다는 점, 대상자의 유전적·환경적 요인은 고려하지 않았다는 점, 극심한 통증 여성은 운동프로그램에 포함시키지 않았기 때문에 모든 산후 요통이 있는 여성에게 적용하기에는 다소 어려움이 있을 수 있다. 본 연구의 결과는 산후 요통이 있는 여성에게 재활 프로그램을 적용하는 데 근거자료로 활용할 수 있을 것이다. 또한 산후 요통이 있는 여성에게 적용했을 때 사후관리가 잘 진행되고 있는지 추적하여 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 출산 후 요통이 있는 여성에게 Sling운동을 적용했을 때 미치는 영향에 대해 알아보고자 Sling 운동군(10명), 일반적인 물리치료군(10명)으로 하였으며, 통증수준, 기능적수준, 심리사회적수준, 산후기능적수준,

산후우울증수준, 체간근육 활성도의 차이를 비교하였다.

1. 통증, 기능적수준, 심리사회적수준, 산후기능적수준, 산후우울증수준, 체간근육 활성도에는 유의한 차이가 있었다($P < .05$).
2. Sling 운동을 적용한 군이 일반적인 물리치료를 한 군보다 유의하게 증가하였다($p < .05$).

따라서 출산 후 Sling 운동을 적용했을 때, 여성들에게 많은 도움이 된다고 사료된다. 또한 향후 산후 여성들에게 운동치료를 적용했을 때, 여러 가지 프로그램을 추적하여 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

강희진. 슬링운동과 분절 안정화 운동이 요추 추간판탈출증 수술환자의 통증과 국소근육 활성도에 미치는 영향. 단국대학교 스포츠과학대학원. 석사학위논문. 2013.

김경모, 박소연, 이충휘. 요통 환자의 일반적 특성에 따른 한국어판 오스웨스티리 장애 설문지의 라쉬분석. 한국전문물리치료학회지. 2011;18(2):35-42.

박수경. 산후 우울증 예측인자로서의 임신 후기 우울증상. 서울대학교 대학원. 미간행. 석사학위논문. 2007.

박승진. 슬링운동치료가 만성요통환자의 척추정렬과 근활성도 및 다열근에 미치는 영향. 단국대학교 대학원. 박사학위논문. 2018.

박혜상, 함용운. 슬링 운동이 요통환자의 통증정도와 근활성도에 미치는 영향. 한국사회체육학회지. 2009;36(2):655-661.

심미정. 임부의 요, 골반통 완화 프로그램 효과. 전남대학교 대학원. 박사학위논문. 2002:7-11.

이원재. 6주간의 sling운동과 Medex운동이 만성요통환자의 요부근력에 미치는 영향. 한국체육학회지. 2005;44(5):485-492.

이호준, 김선엽. 요추부 불안정성을 가진 요통환자의 복부 드로우-인 기법과 복부 확장 기법을 이용한 체간안정화운동의 효과 비교. Phys Ther Korea. 2015;22(1):37-48.

조운승. 만성 요통 환자를 위한 복합 슬링(Sling) 운동 프로그램이 요부통증에 미치는 효과. 용인대학교 대학원. 박사학위논문. 2010.

한주연. 임신 전 체질량지수, 활동정도 및 출산 전후 체중변화가 체중저류에 미치는 영향. 세종대학교 대학원. 석사학위논문. 2004.

Adams MA. Biomechanics of back pain. Acupunct Med. 2004;22(4):178-188.

Arokoski JP, Valta T, Kankaanpaa M. Back and abdominal muscle function during stabilization exercise. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82(8):1089-1098.

Borg-Stein J, Dugan SA, Gruber J. Musculoskeletal aspects of pregnancy. Am J Phys Med Rehabil. 2005;84:180-192.

Breen TW, Ransil BJ, Groves PA, et al. Factors associated with back pain after childbirth. Anesthesiology. 1994;81:29-34.

Brunhildsen J, Hansson A, Persson A. Follow-up of patients with low back pain during pregnancy. Obstetrics & Gynecology. 1998;91(2):182-186.

Brumagne S, Lysens R, Spaepen A. Lumbosacral position sense during pelvic tilting in men and women without low back pain: test development and reliability assessment. J Orthop Sports Phys Ther. 1999;29(6):345-351.

Cresswell AG, Oddsson L, Thorstensson A. The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. Exp Brain Res. 1994;98(2): 336-341.

Da Costa D, Rippen N, Dritsa M, et al. Self-reported leisure-time physical activity during pregnancy and relationship to psychological well-being. JPOG. 2003;24(2):111-119.

David MC, Brain WN. Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. Med Sci Sport Exerc. 1999;31(1):18-24.

Fawcett J, Tulman L. Development of the inventory of functional status after birth. J of Nurse-Midwifery. 1988;33(6):252-260.

Franke H, Franke JD, Belz S, et al. Osteopathic manipulative treatment for low back and pelvic girdle pain during and after pregnancy: A systematic review and meta-analysis. J Bodyw Mov Ther. 2017;21(4):752-762.

Gaillard A, Le Strat Y, Mandelbrot L, et al. Predictors of postpartum depression: prospective study of 264 women followed during pregnancy and postpartum. Psychiatry Res. 2014;215:341-346.

- Grotle M, Brox JI, Veierod MB, et al. Clinical course and prognostic factors in acute low back pain: Patients consulting primary care for the first time. *Spine*. 2005;30(8):976-982.
- Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B. Predicting persistent pregnancy-related low back pain. *Spine*. 2008; 33(12):386-393.
- Hanada EY, Hubley-Kozey CL, McKeon MD, et al. The feasibility of measuring the activation of the trunk muscles in healthy older adults during trunk stability exercises. *BMC Geriatr*. 2008;8:33.
- Hickman DM, Cramer R. The effect of different condylar positions on masticatory muscle electromyographic activity in humans. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;85(1):18-23.
- Joo MK, Kim TY, Kim JT, et al. Reliability and validity of the Korean version of the fear-avoidance beliefs questionnaire. *Phys Ther Korea*. 2009; 16(2):24-30.
- Kendall F, McCreary EK, Provance P, et al. *Muscles: Testing and function with posture and pain*. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins. 2005;194-203.
- Kim BH, Jeon HW, Jung Y. Relationship between postpartum depression and body image in postpartum women, *J Korea Acad Nurs*. 2002; 32(6):906-917.
- Kim DY, Lee SH, Lee HY, et al. Validation of the Korean version of the Oswestry disability index. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(5):123-127.
- Kim EO, Kim TH, Roh JS, et al. The influence of abdominal drawing-in maneuver on lumbar lordosis and trunk and lower extremity muscle activity during bridging exercise. *Phys Ther Korea*. 2009;16(1):1-9.
- Kim YK, Hur JW, Kim KH, et al. Clinical Application of Korean Version of Edinburgh Postnatal Depression Scale. *JKNA*. 2008;47(1):36-44.
- Kirkesola G. Neurac-a new treatment method for long-term musculoskeletal pain. *The Journal Fysioterapeuten*. 2009;76(12):16-25.
- Langrana NA, Lee CK, Alexander H, et al. Quantitative assessment of back strength using isokinetic testing. *Spine*. 1984;9:127-129.
- Lancaster CA, Gold KJ, Flynn HA, et al. Risk factors for depressive symptoms during pregnancy: A systematic review. *Am J Obstet Gynecol*. 2010; 202:5-14.
- Lee GW, Yoon TL, Kim KS, et al. EMG activity of abdominal muscles during lumbopelvic stabilization exercises. *Phys Ther Korea*. 2014;21(2):1-7.
- Lee SJ, Kim YM. The effects of gluteal muscle exercises combined lumbar stabilization on lumbar stability in chronic low back pain patients with lumbar instability. *J Korean Soc Phys Med*. 2013;8(1):29-39.
- Majchrzycki M, Mrozikiewicz PM, Kocur P, et al. Low back pain in pregnant women [in Polish]. *Ginekol. Pol*. 2010;81:851-855.
- Morgan IM, Pohjanen AI. Low back pain and pelvic pain during pregnancy: Prevalence and risk factors. *Spine*. 2005;30(8):983-991.
- Noren L, Ostgaard S, Johansson G, et al. Lumbar back and posterior pelvic pain during pregnancy: A 3-year follow-up. *Eur Spine J*. 2001;11(3):267-271.
- Östgaard HC, Andersson GB. Low back pain postpartum. *Spine*. 1992;17:53-55.
- Parker GB, Hegarty B, Paterson A, et al. Predictors of post-natal depression are shaped distinctly by the measure of "depression." *J Affect Disord*. 2015;173:239-244.
- Queiroz BC, Cagliari MF, Amorim CF, et al. Muscle activation during four pilates core stability exercises in quadruped position. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(1):86-92.
- Ritchie JR. Orthopedic considerations during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2003;46:456-466.
- Scott, S. FACSM Medical Report: Exercise in the Postpartum Period. *ACSM'S Health & Fitness Journal*. 2006;10(4):40-41.
- Seo JK, Kim SY. The relationship between hip abductor muscle strength and lumbar instability in patients with chronic low back pain. *J Kor Soc Phys Ther*. 2011;23(4):15-21.

- Shim MJ. A study on the relation of functional limitation, functional disability and back pain in pregnancy. *Korean J Women Health Nursing*. 2002;8(1):96-105.
- Stewart DE, Stotland L. Psychological aspects of women's health care: Washington, Postpartum disorders. 2001:117-139.
- Vleeming A, Albert HB, Ostgaard HC, et al. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *Eur. Spine J*. 2008;17:794-819.
- Von Korff M, Deyo RA, Cherkin D, et al. Back pain in primary care. Outcomes at 1 year. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993;18(7):855-862.
- Waddell G, Newton M, Henderson I, et al. A fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993;52(2):157-168.
- Wang SM, Dezinno P, Lin EC, et al. Auricular acupuncture as a treatment for pregnant women who have low back and posterior pelvic pain: a pilot study. *Am J Obstet Gynecol*. 2009;201(3):271-279.