

임산부의 요통에 대한 운동요법의 효과

부천세종병원 물리치료실

안 명 환

Effect of Exercise on Low Back Pain in Pregnant Woman

Ahn, myung hwan.

Dept. of Physical Therapy, Bucheon Sejong General Hospital

- ABSTRACT -

The purpose of this study was to identify the effect of exercise program of on improvement of low back pain in pregnant woman.

The subject with pregnant woman were 24 members recruited among in pregnant woman of S Hospital in Bucheon between 25 and 35 years old. 24 patients were randomly distributed into two groups(Exercise group=12, Control group=12). William's back exercise, Pelvic floor muscle strengthening exercise and hydrotherapy were applied to Exercise group respectively. Control group were applied only hydrotherapy. The exercise program of low back was given four times a week for 12 weeks between september 2002 and March 2003. The results were compared by VAS(Visual Analog Scale) and MPQ(McGill Pain Questionnaire) at before exercise(12 weeks of pregnancy), after 6weeks(18 weeks of pregnancy) and after 12weeks(24 weeks of pregnancy).

The results of this study were as follow :

After the back exercise program in the Exercise group and control group improved low back pain by VAS and MPQ with no statistical significance. On the other hand, back pain by VAS and MPQ was statistical significantly improved in the Exercise group than control group .

Key Word : Pregnant woman, Low back pain, Exercise program

I. 서 론

여성은 일반적으로 임신 중과 출산 후에 요통을 경험한다. 역학조사에 의하면 최소 47%에서 최대 82%까지 임신중 요통을 경험한다고 보고 되어있다(Berg 등, 1988). 여성은 태어나 성장함에 따라 여성다운 특성과 자세를 갖게 되는데 남성과 특이한 점은 20-30대의 여성은 임신과 출산의 경험을 갖는 기간이 있다는 것이다. 임신기간은 평균 40주 정도이며 이 기간 동안 여성의 체형변화는 임신하지 않았을 때와 비교하여 상당히 큰 차이를 보이게 된다. 특히 임신 중에는 황체형성호르몬(Luteinizing Hormone)의 영향을 받으면서 인대가 약해지고 늘어나서 관절은 유동적이 되어 올바른 자세를 유지하지 못할 경우 요통의 원인이 되기도 한다(윤희중 등, 2000). 그리고 인체 무게 중심의 변화가 있게 되는데 자궁이 위로 올라가고 중력 중심선이 앞으로 이동하게 되어 균형을 유지하기가 어렵게 된다. Ostgaard와 Anderson(1992)은 임신중인 여성 817명의 67%가 분만 전에 요통을 경험하고, 출산 후의 경우는 산후 18개월까지 37%가 요통을 경험한다고 하였다. 김홍태 등(1993)은 579명의 출산여성에서 415명(71.7%)이 요통을 경험하였다고 하였다. 또다른 855명의 임신중인 여성과 관련한 연구에서 임신 12주에 25%정도가 현저한 요통이 조기에 시작된다는 것을 보고하였다(Ostgaard 등 1992). 임신중인 여성의 요통발생 국소부위중 가장 많은 부위는 천장관절이다(Berg 1988 ; Karlsson 등 1991).

임산부의 요통의 특성과 관련한 연구에 의하면 임산부의 요통은 일반적인 요통의 특성과는 다른 차이점이 있음을 알 수 있다. 임신중 나타나는 요통은 임신전이나 성인이 일상생활에서 발생하는 요통과 구별할 수 있으며, 황체형성호르몬 등에 의한 골반이완증의 동반된 증상으로서 천장관절부위의 골반통과 임신중 태아성장에 따른 요추전만의 증가에 따른 자세변화와 동반된 하요추부 통증으로 나누어 볼 수 있다. 후방 골반통과 하요부통을 유발시키는 것은

천장관절의 주위 근육 및 인대로서 이 해부학적 구조물은 골반의 외전근과 천극인대에 압박을 가하여 동통이 유발된다. 이와 같은 기전으로 요추부와 골반에 과부하가 걸리면 임신과 관련한 요통은 더욱 증가된다. 이는 임상적 연구와도 일치한다(Ostgaard 등 1992). Cailliet(1988)에 의하면 요통에 있어서 운동치료의 목적은 근력과 근지구력, 유연성을 유지하는 것 이외에도 관절막, 인대, 건을 능동적으로 신장시키고, 혈류를 증가시켜 손상부위의 회복을 돕고 근력과 근 지구력을 강화시켜 요통의 만성질환으로의 이환과 재발을 방지하는데 있다고 하였다. 요통의 치료목적으로 뭇몸일으키기가 시행되는데, 그 이유는 복근력을 강화시켜 골반의 전방회전과 과도한 요부전만을 감소시키려는 것이다(신승윤 등, 1996 ; Cailliet, 1988).

임산부에게 적당한 운동은 정상적이며 합병증이 없는 임신에서는 안전하며, 임신전에 운동을 하지 않았던 여성들은 과도한 스트레칭과 지나친 유연성 운동은 제한하거나, 물리치료사의 전문적인 도움을 받아서 시행하는 것이 안전하다(Jarski and Trippett, 1990). 따라서 임산부에게 태아성장에 따른 골반의 변화와 요부전만의 증가를 근본적으로 막는 것은 임신과 출산으로 가는 과정의 자연적 변화를 역행하는 것으로서 그보다는 골반주위근육의 유연성 증가와 배근력, 대퇴슬와 근력강화와 함께 요추부 및 슬관절의 근력 균형을 유지시켜서 임신중의 일상활동을 보다 안전하고 건강하게 유지시켜서 출산까지 이르도록 하는 것이 더 가치있는 치료목표의 설정이라 사료된다. 일반적으로 요통의 치료방법으로서 통증 감소를 위하여 약물치료, 수술, 정신요법 등이 적용될 수 있으나 많은 선행연구에서 규명된 바로는 임신중의 임산부와 태아에게 치명적인 위험을 초래할 수 있기 때문에 선택적인 물리치료와 운동치료는 약물의 사용과 같이 인체조직에 해를 가하거나 중독성을 피할 수 있어 바람직한 치료방법으로 가장 권장할 만한 것이다(Longgardi 등 1989). 온열요법의 근본적인 목적은 순환계를 이용한 골격근의 동통완화

그리고 관절가동범위의 증진 등이다. 의료기관 뿐만 아니라 가정 내에서도 전도열을 이용한 열효과를 얻기 위하여 좌욕 또는 부분욕을 할 수 있으며 효율적이고 안전한 열효과를 얻기 위하여 신체에 부분적으로 적용한다(민경옥, 1985). 온열의 생리적 효과는 조직의 온도, 지속시간 등에 따라 다르지만 국소에 열을 가하면 그 부위의 온도가 상승하고 신진대사를 증가시켜 대사산물이 증가하고 여기에 열이 생긴다(민경옥, 1985 ; 김용만, 1996). 온열의 효과는 결체조직의 신장도 증가, 관절경직의 완화, 동통완화, 근경련의 감소, 부종 및 혈종의 흡수 촉진, 효소 및 대사작용의 증가 등 임신부에게 적용하기에 안전하고 효율적이며, 임신중인 임신부에게 심리적 안정효과도 있다.

본 연구에서는 임신부가 임신 개월 수가 증가함에 따라서 운동량의 감소로 인하여 하지근력과 골반주위근력이 약화되고 통증이 증가되어 적절한 운동요법이 필요하므로 임신부에게 알맞은 운동방법과 운동량을 정하여 적용하기로 하였으며, 이러한 임신중의 특성을 갖는 요통의 증상 변화에 대하여 운동요법 및 온열치료를 적용하여 그 효과에 대하여 연구하고자한다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

본연구는 2002년 9월부터 2003년 3월까지 시행하였으며, 실험집단은 부천시의 S병원 산부인과에 내원하는 임신부중 본 연구의 취지에 동의한 24명을 선정하였다. 25세에서 35세미만의 건강한 여성으로서 임신부중 임신전 최근 1년 이내 근골격계 질환이 없으며 요통과 관련한 병력에서 2개월 이상 만성요통을 경험한 적이 없는 임신부로 하였다. 연구대상자의 실험참여는 임신 12주에서 시작되었으며 따라서 이 시점의 일반적 특성이라는 점을 유의하였다.

연구대상자는 운동요법군과 비교군을 각각 12명으

로 나누었다. 운동요법군의 일반적 특성은 연령이 28.3±3.5세 이고, 신장은 161.5±4.7cm 이고, 체중은 56.1±2.6kg 이었다. 비교군의 일반적 특성은 연령이 30.2±1.8세 이고, 신장은 162.3±6.1cm 이고, 체중은 58.0±2.3kg 이었다. 실험군간의 일반적 특성은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of the subjects on pregnancy 12 weeks

Experimental Group	Age(years)	Height(cm)	Weight(kg)
Exercise(n=12)	28.3±3.5	161.5±4.7	56.1±2.6
Control(n=12)	30.2±1.8	162.3±6.1	58.0±2.3
P-value	0.281	0.421	0.136

2. 연구방법

본 연구에서 운동요법군에는 변형된 William's 굴곡운동 4가지와 골반저 근육 강화운동과 온열요법을 적용하였으며, 비교군에는 온열요법만을 적용하였다.

1) 운동요법

변형된 William's 굴곡운동 4가지는 임신중 산모들이 누워서 할 수 있도록 개발된 방법이다(Heckman, 1984). 이 운동은 요추부 근육을 이완시키기 위한 골반경사운동, 무릎 당기기, 복부 근육을 강화시키기 위한 윗몸 일으키기, 다리들기 등이며 여기에 골반저 근육 강화운동을 포함시킨다.

골반저 근육강화 운동은 요도와 항문근처 근육을 수축시키고 이완시키는 운동을 반복하여 이 근육을 강화시키는 것을 말한다. 눕거나, 앉거나, 선 상태에서 요도와 항문 근처의 골반저근육을 긴장시킴으로서 가능하다. 이때 복부, 대퇴, 엉덩이의 근육은 이완된 상태로 있어야 한다(구희서 등, 2002).

2) 온열요법

물리치료사의 관찰과 지도로 시행되었다. 시간은 1회당 20분이며 주로 좌욕을 하였으며 가정에서는 부

분육으로 하반신을 침수하였으며 수온은 41°C로 하였다(민경옥, 1985).

3) 운동요법군과 비교군의 실험적용

운동과 온열요법 모두 적용한 실험군을 운동요법군으로 정하고 비교군은 좌욕 또는 하반신 부분욕만을 적용하였다. 운동시간은 1일 1회 시행하고 1회에 15분간, 1동작에 약 3분간 실시하도록 하였으며 1주당 4회를 실시하였다. 연구자는 매주 1회 면담하여 직접 운동을 지도하고, 치료의 시행을 확인하였다. 운동을 주당 3일이상 지속하지 않았던 참가자는 실험군에서 제외되었다.

3. 평가방법

시각상사척도(Visual Analogue Scale : VAS)는 Huskisson(1974)이 검사에민도를 높이기 위하여 소개한 방법으로서 통증의 정도를 나타내며 피험자는 10cm 길이의 선에 주관적 통증의 정도를 표시하도록 한다. 통증이 없는 상태를 0으로 하고 더 이상 악화될 수 없을 정도의 심한 상태를 10이라고 할 때, 환자가 현재 느끼고 있는 통증의 주관적인 정도를 선상에 표시하게 한다. 주관적인 방법이기 는 하지만 환자가 느끼는 통증의 인지도 파악과 치료결과의 추적에 유용하게 사용할 수 있다. Ohnhaus & Adler (1975), Scott & Huskisson(1976), Sriwatanakul 등 (1983)은 각기 여러 형태의 척도법들을 환자에게 적용시켜 타당도 및 신뢰도를 구한 결과 시각적 상사척도가 통증의 강도를 평가하는 가장 적합한 도구라고 하였다(정호발 등, 2002).

각 조건에서 치료 전과 치료 후의 통증변화는 시각상사척도(Visual Analogue Scale : VAS)와 McGill 통증질문서(McGill Pain Questionnaire : MPQ)를 사용하여 측정하였다. 임신부의 요통이 처음 나타나는 시기는 개인차가 많지만 통계적으로는 임신 약12주에 나타나기 시작하여 임신 약36주에 가장 심하게 나타난다(김홍태 등, 1993). VAS와 MPQ의 평가시

기는 운동요법 및 온열요법 적용전인, 임신12주에 처음 측정을 하고, 두 번째는 임신18주(실험시작 6주)에 측정하고, 세 번째 측정은 임신24주(실험시작 12주)에 측정한다.

4. 분석방법

자료의 통계처리는 SPSS /window program (ver10.0)을 이용하였으며, 모든 측정값은 평균값±표준편차로 나타내었다. 각 종속변인별로 다음과 같은 방법에 의하여 통계처리 하였다.

- 1) 측정시기별 통증변인에 대한 집단간 차이를 알아보기 위하여 t-test를 실시하였다.
- 2) 집단별 측정시기에 따른 차이를 알아보기 위하여 일원 분산 분석(one-way ANOVA)을 실시하였다.
- 3) 모든 통계학적인 유의수준은 p<0.05로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 실험 전 실험군 간의 통증비교

실험전에 각 실험군 간의 통증을 비교한 결과 VAS에서 운동군은 4.2±1.5이었고, 비교군은 4.7±2.2이었으며 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다(p<0.05). MPQ에서 운동군은 21±11.5이었고, 비교군은 23±9.8이었으며 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다(p<0.05)(Table 2).

Table 2. Comparison of VAS and MPQ of before exercise for the exepermental group

Group Variables	Exercise group	Control group n=12	t-value n=12
VAS	4.2±1.5	4.7±2.2	0.483
MPQ	21±11.5	23±9.8	0.327

p<0.05

Each value represents the mean ± standard deviation

2. 운동요법군과 비교군의 시기별 VAS 변화 비교

운동요법군과 비교군의 시기별 VAS변화 비교에서 운동요법군은 운동요법 적용전, 임신18주, 임신 24주에 각각 4.2±1.5, 3.6±1.3, 3.8±2.2로 측정되었으며 p=0.213으로 각 시점간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 비교군은 운동요법 적용전, 임신18주, 임신 24주에 각각 4.7±2.2, 4.3±2.7, 4.5±2.8로 측정되었으며 p=0.427로 각 시점간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 운동요법군과 비교군의 각 시점의 비교에서는 임신 18주(실험시작 6주)에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 따라서 운동요법군이 통증감소에 더 효과가 있었다. 임신 24주(실험시작 12주)에는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 운동요법군이 통증감소에 더 효과가 있었다(Table 3).

Table 3. Comparison of VAS before exercise, pregnancy 18weeks and 24weeks after exercise for the exeperimental group

Variables Group	pregnancy			p-value
	12weeks	18weeks	24weeks	
Exercise group n=12	4.2±1.5	3.6±1.3	3.8±2.2	0.213
Control group n=12	4.7±2.2	4.3±2.7	4.5±2.8	0.427
t-value	0.483	0.027 *	0.016 *	

* p<0.05

Each value represents the mean ± sandard deviation

3. 운동요법군과 비교군의 시기별 MPQ 변화 비교

운동요법군과 비교군의 시기별 MPQ변화 비교에서 운동요법군은 운동요법 적용전, 임신18주, 임신

24주에 각각 21±11.5, 17.7±8.3, 17.9±6.2로 측정되었으며 p=0.373으로 각 시점간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 비교군은 운동요법 적용전, 임신18주, 임신 24주에 각각 23±9.8, 20.3±10.7, 21.5±12.8로 측정되었으며 p=0.577로 각 시점간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 운동요법군과 비교군의 각 시점의 비교에서는 임신 18주(실험시작 6주)에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 따라서 운동요법군이 통증감소에 더 효과가 있었다. 임신24주(실험시작 12주)에는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 따라서 운동요법군이 통증감소에 더 효과가 있었다 (Table 4).

Table 4. Comparison of MPQ before exercise, pregnancy 18weeks and 24weeks after exercise for the exeperimental group

Variables Group	pregnancy			p-value
	12weeks	18weeks	24weeks	
Exercise group n=12	21±11.5	17.7±8.3	17.9±6.2	0.373
Control group n=12	23±9.8	20.3±10.7	21.5±12.8	0.577
t-value	0.327	0.030 *	0.014 *	

* p<0.05

Each value represents the mean ± standard deviation

IV. 고찰 및 결론

요통은 생명을 위협하는 경우는 거의 없으나 사람의 일상생활에 지장을 주고 만성통증에 시달려 장기간 치료에 직업활동과 경제적 어려움을 겪게된다. 따라서 요통치료는 통증을 제거하고 기능을 회복시키는 데 궁극적인 목적이 있다(고차환 등, 1989). Licher(1984)등은 환자의 상태에 따라서 단계별로 요통치료 프로그램을 시행하였는데 1단계로 통증과 경직성의 감소를 위한 절대안정, 2단계로 근력과 유연

성을 위한 운동요법, 3단계로 지구력과 조절능력의 향상을 위한 점진적 운동과 교육을 시행하여 좋은 치료결과를 얻었다고 보고하였다.

임산부의 대부분은 임신중 태아성장에 따라서 산모의 요부와 골반의 자세변화를 가져오고 특히 요부 전만이 증가한다. 체중의 증가와 더불어 활동량의 감소로 인하여 체간근력은 오히려 감소한다. 이러한 변화는 임신 12주부터 뚜렷하게 나타나기 시작하고 임신 28주까지는 증상이 점차로 증가된다(Norihiko 2000). 임신부의 요통이 처음 나타나는 시기는 개인차가 많지만 통계적으로는 임신 약12주에 나타나기 시작하여 임신 약36주에 가장 심하게 나타난다(김홍태, 1993). Berg 등(1988)은 임신부 862명에 대한 연구에서 천장관절에서 기시하는 요통이 전체의 2/3임을 밝혀냈다. 최근까지 임신중과 출산후 요통의 원인이 정확히 밝혀지지는 않았으나, Rungee(1993)는 탁월한 연구결과로 새로운 이론적 근거를 제시하였다. 임신중의 요통은 호르몬의 영향으로 인한 골반 이완증, 혈관의 변화, 태아성장에 따른 자세의 변화, 수핵탈출증, 종양 그리고 감염이 모두 포함된다. 하지만 자세변화가 임신중 여성의 요통의 주요한 요인으로 내재되어 있음을 입증하지 못하였다. 임신중 요통의 발병부위중 가장 많은 부위는 천장관절부위이며, 골반통 및 요추동통의 원인으로는 생역학적 요인 및 호르몬의 변화로 연구 발표되었다(Kristiansson 등 1999). 후방 골반통 및 하부 요통을 유발시킬 수 있는 구조물로는 천장관절에 영향을 주는 근육 및 인대 등의 구조물이 있다. Swersey(1993)은 천극인대(sacrospinous ligament), 천결절인대와 주변부의 점액낭을 하부요통의 원인 구조물이라 하였으며, Colle 등(1991)은 장요인대가 원인이라 하였다.

장골능에 복횡근과 복사근의 앞쪽 부착으로 인해 천장관절의 앞쪽으로 압박을 만들도록 장골을 움직이게 한다. 장골의 지렛대로 인해 복횡근에 의해 발생된 힘이 관절면의 요소로 증폭된다. 그래서 이 관절의 안정성 기전에 효과적으로 기여한다. 각 역학 기전이 척추안정성에 기여하는 양은 잘 가려내기가

어렵다. 중요한 요소는 흉요막의 후면의 긴장에 관여하는 것은 요부 다열근이고 그 이유는 이 막에 의하여 형성된 근초를 포함하기 때문이다(Carolyn 등 1999).

임산부의 요통을 객관적으로 평가하기 위하여 통증의 정도를 수량화 시킬 필요가 있다. Dey(1984)와 Kirshner(1985)는 통증평가법이 갖추어야할 조건으로 실용성(practicality), 포괄성(comprehensiveness), 재현성(reproducibility), 타당성(validity), 민감성(responsiveness) 등을 제기하였다. Huskisson(1974)은 시각적 상사 척도(VAS)를 개발하여 임상에서 통증 평가에 이용하였고 Melzack와 Torgerson(1971)은 McGill 통증설문서를 개발하여 다른 연구자들에 의하여 신뢰도 및 타당도가 입증되었다. 임신부의 요통이 임신 12주에서 발현하여 28주에서 32주까지 가장 높은 수치로 나타나는 것을 선행연구에서 발표하였으므로 본 연구에서 운동요법군의 통증변화는 증가하는 요통을 참고치로 통계에 반영하는 것도 필요할 것으로 사료된다.

요통환자의 이상소견 요인에서 특히 유의할 것은 여성의 요통요인을 연구한 것에 의하면, 제1요인은 허리의 근력 약화, 제2요인은 천장관절의 압통, 제3요인은 하지 근력의 약화를 보고하였다.(Biering Sorenson, 1983, 강점덕, 2002). 김홍태 등(1993)은 임신부 415명에 대한 역학조사를 한 결과에서 71.7%가 요통 또는 골반통을 경험하고, 그중 43%는 요통으로, 40.1%는 골반통을 호소하였다고 보고하였다. 국내에서는 임신부에 대한 요통의 특성을 연구한 시기가 불과 2-3년에 지나지 않는 것은 의외라 할 수 있다. 치료방법에 대한 구체적인 임상적 연구와 시도가 시급하다고 사료된다.

본 연구는 2002년 9월부터 2003년 3월까지 시행하였으며, 실험집단은 부천시시 S병원 산부인과에 내원하는 임신부중 본 연구의 취지에 동의한 24명을 선정하였다. 운동요법군 12명과 비교군 12명을 두어 운동요법군에는 운동요법 및 온열치료를 적용하였고, 비교군은 온열치료만을 12주간 적용하였다. 각각

의 방법을 적용하여 통증의 변화를 알아보고자 하여 각 군마다 치료 전, 치료 후 6주 치료 후 12주에 VAS 와 MPQ로 통증의 정도를 측정하여 평가하였다.

1. 실험전에 각 실험군 간의 통증을 비교한 결과 VAS에서 운동군은 4.2 ± 1.5 이었고, 비교군은 4.7 ± 2.2 이었으며 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($p < 0.05$). MPQ에서 운동군은 21 ± 11.5 이었고, 비교군은 23 ± 9.8 이었으며 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($p < 0.05$).
2. 운동요법군과 비교군의 시기별 VAS변화 비교에서 운동요법군과 비교군은 운동요법 적용전, 임신18주, 임신 24주에 각 시점간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, 운동요법군과 비교군의 각 시점의 비교에서는 임신 18주(실험시작 6주)와 임신 24주(실험시작 12주)에 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 따라서 운동요법군이 통증감소에 더 효과가 있었다($p < 0.05$).
3. 운동요법군과 비교군의 시기별 MPQ변화 비교에서 운동요법군과 비교군은 운동요법 적용전, 임신18주, 임신 24주에 각 시점간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, 운동요법군과 비교군의 각 시점의 비교에서는 임신 18주(실험시작 6주)와 임신 24주(실험시작 12주)에 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 따라서 운동요법군이 통증감소에 더 효과가 있었다($p < 0.05$).

본 연구결과에서 임신부에게 운동요법 및 온열치료를 12주간 적용하여 VAS와 MPQ로 통증의 변화를 측정하였으며, 각 시점 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 비교군과의 비교에서는 임신18주와 임신24주에 각각 통계적으로 유의한 차이가 있으므로 운동요법이 통증감소에 더 효과적인 방법으

로 사료된다. 본 연구는 임신부의 통증이 증가되는 시기에 적용하여 통계적으로 유의성을 찾기가 어려웠으나, 통증이 증가하는 것을 참고치로 하여 통계에 반영하는 방법을 고려해볼 필요가 있다. 앞으로의 연구에서는 통증변인과 함께 자세와 보행등 임신부의 생활과 건강에 직접요인이 되는 문제도 함께 연구가 되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

강점덕 : 일부 요통환자의 인자분석, 대한물리치료사학회지, 9(1): 123-128, 2002.

구희서, 박정미. : 노인여성의 복압성 요실금에 대한 골반저근육강화 운동치료 프로그램의 효과, 대한물리치료사학회지, 9(2): 49-66, 2002.

김홍태 등 : 임신부의 요통에 관한 조사. 대한정형외과학회지, 28(3): 1001-1006, 1993.

문우남 등 : 임신부에서 증상유발 골반이완증의 유병률 및 유발인자. 대한산부인과학회지, 43(3) : 414-417, 2000.

문우남, 최희수 : 임신중 골반관절 이완증의 치료 및 방지를 위한 근육강화 운동요법. 대한스포츠의학회지, 19(2), 2001.

윤희중 등 : 임신 40주와 출산 후 6주에 있는 20대 임신부 보행의 역학적 특성 비교. 한국운동역학회지, 10(1): 207-220, 2000.

Abramson D, et al : Relaxtion of the pelvic joint in pregnancy. Surg Gynecol Obstet 58: 595-613, 1934.

Anderson GBJ : Low back pain in pregnancy. Weinstein JN, Wiesel SW(eds), The lumbar spine(3rd Ed), Philadelphia, PA : W.B. Saunders Company, 1990.

Biering Sorenson F : A prospective study of low back pain in a general population I. Occurance, recurrence and aetiology. Scand J. Rehab. Med, 15, 71-79, 1983a.

- Bullock-JE, Jull GA : The relationship of low back pain to postural change during pregnancy. *Aust J Physiother*, 33: 68-69, 1995.
- Fries EC, Hellebrandt FA : The influence of pregnancy on location of the center of gravity, postural stability, and body alignment. *Am J Obstet Gynecol* 46: 374-380, 1943.
- Hansson T, Bigos S : The lumbar lordosis in acute and chronic low back pain. *Spine* 10(2): 154-155, 1985.
- Jacobson H : Protecting the back during pregnancy. *AAOHN J* 39(6): 286-291, 1991.
- Mary E. Franklin, Teresa Conner-Kerr : An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy, *The journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 28(3): 133-138, 1998.
- Ostgaard HC, Anderson GBJ : Influence of some biomechanical factors on low back pain in pregnancy. *Spine* 18(61): 61-65, 1993.
- Ostgaard HC, Zetherstrom G. : Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy. *Spine* 19(8): 894-900, 1994.
- Youdas JW, Garrett TR : Lumbar lordosis and Pelvic inclination of asymptomatic adults. *Phys Ther* 76(10): 1066-1081, 1996.