



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

체육학 석사학위 논문

12 주간의 골반저근 중심의 복합운동이
근치적 전립선적출술을 받은 환자들의
요실금 개선에 미치는 영향

The effect of 12 weeks Combined Pelvic Floor
Muscle Training on Urinary Incontinence for
Prostate Cancer patients with Radical
Prostatectomy

2017 년 8월

서울대학교 대학원

체육교육과

한가영

요약(국문초록)

본 연구는 12주간의 골반저근중심의 복합운동중재가 근치적 전립선적출술(Radical Prostatectomy)을 받은 환자들의 요실금 개선에 미치는 효과를 규명하는데 목적이 있다. 연구대상자는 총41명으로, 서울시 B병원에서 전립선암으로 진단 받고 근치적 전립선적출술을 시행 받은 환자 중 본 연구의 기준에 포함된 환자들로 진행되었다. 운동프로그램은 골반저근(Pelvic floor muscle)을 포함하여 주변 협응근까지 강화시킬 수 있는 복합운동프로그램으로 구성되었다. 총 12주간의 home-based 운동중재 중 첫 6주는 소도구와 자가체중을 이용한 저항성 운동으로, 7주차부터 12주까지 탄력밴드를 활용한 운동프로그램으로 구성되었다. 대상자 관리를 위해 대상자 스스로의 운동일지 작성과 연구자가 주기적으로 전화를 하고 문자메세지를 전송하여 운동참여를 독려했다. 운동일지로 확인한 순응도(%)를 변수로 하여 K-mean cluster analysis를 통해 평균 10.9%의 LOW그룹과 평균 79.4%의 HIGH그룹으로 나누어 결과를 분석하였다. 주요 변인은 운동중재를 통한 하지등속성근기능의 변화량, 1 hr pad test를 통한 요실금 변화량이며 삶의 질, 신체수행능력 그리고 신체활동량의 변화를 추가적으로 측정하였다. 다중회귀분석결과 HIGH그룹의 고관절 adductor 근력 향상($p < 0.01$)이 요실금 개선에 유의한 영향($p < 0.01$)을 미치는 것으로 확인하였고, two way repeated measure anova 분석 결과 삶의 질은 두 그룹 모두에서 시기별

유의하게 증가하였다($p < 0.05$). 신체수행능력의 하위항목인 반복적으로 의자에서 일어서기는 HIGH그룹에서 유의하게 향상하였다($p < 0.05$). 신체활동량은 HIGH그룹에서 시기별 유의하게 증가($p < 0.01$)하였으며 그룹간 시기별 상호작용의 효과가 유의하게 나타났다($p < 0.001$). 결과적으로 전립선환자를 대상으로 한 12주간의 골반저근 중심의 복합운동중재를 통해 운동에 대한 순응도가 높은 그룹에서 Adductor 근력을 향상 시켜 적출술 환자들의 가장 큰 수술 후 부작용인 요실금 개선에 영향을 주며 평상시 신체활동량을 증가시키는 것으로 나타났다.

주요어 : 전립선암, 근치적 전립선적출술, 골반저근, 저항성운동

학 번 : 2015-23081

목 차

I. 서론.....	1
1.연구의 필요성	1
2.연구의 목적	4
3.연구의 가설.....	5
4.용어의 정의.....	5
4.1 전립선암	5
4.2 골반저근	6
4.3 요실금.....	6
4.2 삶의 질	7
II. 이론적 배경	8
1. 암과 운동.....	8
1.1 전립선암과 운동	9
2. 근치적 전립선적출술	10
2.1 근치적 전립선적출술과 요실금	11
2.2 근치적 전립선적출술과 삶의 질	12
3. 골반저근 운동 (Kegel Exercise).....	13
III. 연구방법.....	15

1.연구대상.....	15
2.연구설계.....	16
3.운동 프로그램 설계.....	18
4.측정 도구 및 방법.....	20
4.1 신체조성.....	21
4.2 체력검사.....	21
4.3 신체수행능력.....	22
4.4 삶의 질 (EQ-5D-5L).....	23
4.5 신체활동 (K-PASE).....	24
4.6 요실금의 정도(1hr-pad test).....	24
5.자료처리.....	25
IV. 연구결과.....	26
1.동질성 검정 결과.....	26
2.하지등속성 근기능.....	27
2.1 근력.....	27
2.2 근지구력.....	30
3.하지등속성 근기능과 요실금.....	31
3.1 하지근력과 요실금.....	31
3.2 하지근지구력과 요실금.....	33

4.신체조성	35
5.신체 수행 능력	36
6.삶의 질 (Quality of Life)	41
7.신체활동량	43
V. 논의	44
VI. 참고문헌.....	54

표 목차

Table 1. Exercise protocol.....	18
Table 2. Measurements.....	20
Table 3. Characteristics of the exercise and control groups	26
Table 4. Muscle strength	28
Table 5. Muscle endurance	30
Table 6. Multiple regression: effect of change in muscle strength change on urinary incontinence	31
Table 7. Multiple regression: effect of change in muscle endurance change on urinary incontinence	33
Table 8. Body composition.....	35
Table 9. Muscle strength of all subjects	50
Table 10. Muscle endurance of all subjects	50
Table 11. Multiple regression: effect of change in muscle strength change on urinary incontinence	51
Table 12. Multiple regression: effect of change in muscle endurance change on urinary incontinence	52

그림 목차

Figure 1. Study design	16
Figure 2. Relative grip strength	36
Figure 3. Short physical performance battery.....	37
Figure 4. Balance	38
Figure 5. Gait speed.....	39
Figure 6. Chair stand	40
Figure 7. EQ-5D-5L	41
Figure 8. VAS.....	42
Figure 9. Physical activity level	43
Figure 10. Participant distribution according to compliance	49

I. 서론

1. 연구의 필요성

전립선암은 암 발생률 세계 4 위, 국내에서는 남성 암 중 5 위(National Cancer Information Center, 2014)를 기록하고 있으며 국내 암 연평균 증가율 2 위로 국내외적으로 빈도가 급격하게 늘어나고 있는 추세이다(National Cancer Information Center, 2014; 보건복지부, 2013). 이는 현대사회의 고령화로 절대적인 노인의 수가 증가하고 있고 현대인의 서구화된 식습관과 생활패턴의 영향이 크며 의학기술의 발달로 최근 들어 혈중 전립선 특이항원 검사(Prostatic Specific Antigen; PSA)와 조직검사, 영상진단법 등이 발달하면서 조기진단이 가능해졌기 때문이다(D. Kim et al., 2010; 이승훈 & 김장환, 2007). 발생이유는 인종적인 요인으로 히스패닉, 백인, 동양인의 순으로 발병률이 높으며 또는 유전적인 요인과 환경적인 요인 등 다양한 요인이 있지만 아직까진 정확하게 밝혀져 있지 않은 실정이다.

전립선암은 전립선의 주변부로부터 시작되는 악성종양으로 이 종양이 자라면서 전립선의 내부에까지 종양이 퍼질 수 있다. 종양의 크기가 작고 암 초기에는 증상의 거의 나타나지 않지만 암이 진행되고 난 후에는 배뇨장애, 빈뇨, 혈뇨 등의 불편한 증상들이 동반되기도 한다(대한비뇨기과 학회, 2015)

전립선암의 치료 방법은 수술적요법과 비 수술적 요법으로 나뉜다. 수술적 요법으로는 개복술, 근치적 전립선적출술, 로봇수술 등이 있고 비

수술적 요법으로는 남성호르몬을 차단하는 호르몬 박탈 치료(Androgen Deprivation Therapy; ADT)와 방사선 치료법, 약물 항암제 등이 있다.

암이 국소적으로 진행됐을 경우와 전이 됐을 경우 각기 다르게 치료 방법이 적용된다. 국소 전립선암의 경우 급성이나 만성 부작용들을 최소화하면서 완치시키는 치료를 한다. 대표적인 치료로는 전립선 절제술(Radical Prostatectomy; RP)과 방사선 치료(Radiation Therapy)가 있다. 반면에 전이 전립선암의 경우 암세포 성장을 촉진하는 남성호르몬의 생성을 차단하거나 기능을 억제시키는 호르몬 박탈 치료(Androgen Deprivation Therapy; ADT)가 대표적이다.

다양한 전립선암 치료 방법 중에서도 전립선과 정관, 정낭, 골반 림프절 등 주변 조직까지 함께 제거하는 근치적 전립선적출술은 암 진단 초기에 사용하는 보편적인 수술 방법이다(National Cancer Information Center, 2014). 근치적 전립선적출술 후 요실금, 요잔류, 방광염, 발기부전 등의 합병증이 발생하는데 대표적인 부작용으로는 요실금이 있다(Steineck et al., 2002). 요실금은 최근 의학술의 발달에도 불구하고 절제술의 가장 만연하고 임상적으로 중요한 부작용이다(Van Kampen et al., 2000). 이런 후유증은 삶의 질과 우울에 영향을 미치기 때문에 수술 후에도 후유증 극복을 위한 환자 스스로의 노력이 필요하다.

요실금의 가장 효과적인 치료 방법으로는 1948 년 Kegel 에 의해 개발 된 심부 소근육인 괄약근(sphincter)을 조이는 케겔운동(Kegel exercise)이 잘 알려져 있으며 환자들이 접근하기 용이하며 부작용이 거의 없다(Floratos et al., 2002). 이 운동은 골반저근육을 강화시키기 위한 운동으로 ‘골반저근육 운동(Pelvic Floor Muscle Training)’ 으로

불리기도 하며 골반저근육 운동의 목적은 골반저근육을 강화시키는 것이다. 이론적으로, 이 근육이 강화되면 요도 폐쇄압의 최대값이 증가하게 되고 복압이 올라감에 따라 반사적 수축이 더 강해진다. 따라서 골반저근육 운동은 복강 내 위치한 근위부 요도(proximal urethra) 를 안정화시키는데 중요한 역할을 한다(Staskin, Zimmern, Hadley, & Raz, 1985). 하지만 골반저근육 운동에 대한 선행연구는 주로 노년 혹은 중년 여성들의 요실금 개선을 위한 효과를 본 연구(Bø, 2004; Kathryn Larsen Burgio, Robinson, & Engel, 1986; Cammu, Van Nysten, & Amy, 2000)들이 많다.

그럼에도 불구하고 지난 수 년간 국외에서는 근치적 전립선적출술 후 골반저근육을 통해 요실금 개선 및 삶의 질 향상을 보고한 바가 있다(Chang, Lam, & Patel, 2016).그에 비해 국내에서는 대부분의 연구가 여성의 요실금과 케겔운동의 효과에 초점을 맞추고 있으며 운동중재가 포함된 전립선암 자체에 대한 연구도 상대적으로 부족한 실정이다. 하지만 최근 국내에서도 전립선암 빈도가 증가함에 따라 근치적 전립선적출술 후의 남성 요실금에 대한 관심이 높아지고 있지만(D. K. Kim, 2009) 관심에 비해 실제적으로 근치적 전립선적출술을 받은 환자에게 운동중재를 한 연구는 부족한 실정이다.

이에 따라 복잡성 요실금의 대표적인 치료법인 골반저근 운동의 효과적인 수행이 요구되며 수축의 인지가 어렵다는 골반저근육의 특이성을 고려하여 본 연구에서는 골반저근 주변 근육인 다열근, 복횡근 등을 같이 강화할 수 있는 골반저근 중심의 복합적 운동중재를 통해,

골반저근육의 근력을 간접적으로 나타낼 수 있는 고관절의 Flexor, Extensor, Abductor 그리고 Adductor 의 근력과 근지구력을 측정하여 요실금 개선과의 상관관계를 밝히고자 하였다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 근치적 전립선적출술을 받은 전립선 암환자를 대상으로 12 주 동안 골반저근 중심의 home-based 하지근력 운동중재를 통한 등속성 근기능의 발달이 요실금의 개선 및 삶의 질에 미치는 효과를 규명하는데 있으며 구체적인 목적은 다음과 같다.

1. 근치적 전립선적출술을 받은 전립선 암 환자의 12 주간 골반저근육을 비롯한 하지근력 운동이 요실금 개선에 미치는 효과를 평가한다..

2. 근치적 전립선적출술을 받은 전립선 암 환자의 12 주간 골반저근육을 비롯한 하지근력 운동이 요실금 중재를 통한 삶의 질에 미치는 효과를 평가한다.

3. 연구의 가설

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

가설 1. 전립선암 수술을 받은 환자가 12 주간 골반저근 중심의 복합 운동을 했을 때 하지 등속성 근기능의 변화량은 요실금의 개선에 영향을 미칠 것이다

가설 2. 전립선암 수술을 받은 환자가 12 주간 골반저근 중심의 복합 운동을 했을 때 삶의 질을 향상시킬 것이다.

4. 용어의 정의

4.1 전립선암

전립선은 방광 바로 밑에 있는 밤톨만한 크기의 남성 생식기관으로 정액의 일부를 만들어내고 저장하는 역할을 한다. 전립선에서 발생하는 암의 대부분은 전립선 세포에서 발생하는 암이고 종양 조직의 분화 정도와 세포의 특성 등에 따라 유형을 구분한다. 전립선암은 연령이 증가함에 따라 50 세 이상에서 급격히 증가하고 동양인의 발생률이 가장 낮은 등 인종의 영향 또한 있으며 그 외로는 유전적 소인, 가족력, 남성호르몬, 당뇨병, 비만 등의 원인이 있다(National Cancer Information Center, 2014).

4.2 골반저근(Pelvic Floor Muscle)

골반저근은 골반의 바닥에 위치하여 치골과 미골을 연결하면서 그 사이의 요도와 질, 항문들을 받쳐주고 조여주는 역할을 한다. 때문에 이 근육이 탄력을 잃거나 약해지면 요실금을 비롯하여 배변장애, 치질 등의 배뇨이상이 생길 수 있다

4.3 요실금

국제 요실금 학회(International Continence Society)에서는 요실금이란 요도를 통한 불수의적인 요배출이 객관적으로 있으면서 이로 인해 사회적 활동이나 위생상의 문제를 일으키는 것으로 정의하고 있다. 본 연구에서는 수술 후(VISIT 2), 중간측정(VISIT 3), 사후측정(VISIT 4)시에 환자들이 1 시간 동안 Pad 를 착용하고 걷기, 계단오르기 등의 활동을 하는 1hour pad test 를 시행하여 누출된 요배출을 통해 요실금의 정도를 측정하였다. 또한 환자들이 매 방문 사이 중재기간 동안 하루 평균 사용한 기저귀의 개수로 요실금의 정도를 나타냈다.

4.4 삶의 질

세계보건기구(WHO)에서는 삶의 질을 개인이 살고 있는 문화와 가치 체계 내에서 자신의 이상, 기대, 판단기준, 관심 등의 다양한 측면에서 자신 스스로의 상태를 인식하고 받아들이는 정도로 정의하고 있다. 본

연구에서는 EuroQol Group 에서 개발한 일반적 Euro Quality of Life Questionnaire 5- Dimensional Classification (EQ-5D) 를 사용하여 ‘운동능력(mobility)’ , 자기관리(self-care)’ , 일상생활(usual activity)’ , ‘통증/불편(pain/discomfort), ‘불안/우울(anxiety/depression)’ 의 5 개 차원에서 삶의 질을 판단하고자 하였다(Oppe, Devlin, Van Hout, Krabbe, & de Charro, 2012).

II. 이론적 배경

1. 암과 운동

지난 수 년간 국내외에서 운동을 통해 암 환자들의 수술 후 삶의 질과 각종 합병증을 개선시킨다는 보고가 있어왔다. 운동프로그램의 참여를 통해 신체적 기능을 향상시킬 뿐만 아니라 암으로 인해 형성된 피로를 효과적으로 경감시켜 삶의 질을 개선시킨다는 연구들이 축적되고 있다(Baumann, Zopf, & Bloch, 2012; Lucía, Earnest, & Pérez, 2003; Stricker, Drake, Hoyer, & Mock, 2004). 암 치료 후 환자들은 자연스럽게 신체활동량이 줄어들게 되는데 많은 연구들이 암환자에게 운동요법이 육체적, 기능적, 생리학적 그리고 감정적인 평안을 포괄하는 다양한 측면에서 그들의 삶의 질에 긍정적인 효과를 갖는다고 보고한다(Courneya, Mackey, & Jones, 2000). 그들의 삶의 질을 비롯한 암 관련 피로, 수술 후 부작용 등을 개선 시키는데 효과를 나타낸 바가 있다, 또한 운동은 암과 관련된 피로를 개선시키는데 가장 강력한 증거를 바탕으로 요법적 효과가 있는 비약물적 처치(non-pharmacological therapy)라는 점에서 의미가 있다고 보고된다(Dimeo, 2001). 암 환자를 위한 운동중재는 초반에는 주로 유방암의 치료 중 혹은 치료 후 에 적용할 수 있는 운동 연구들이 많았으나(Hsieh et al., 2008; Kirshbaum, 2007; Schwartz, 2000) 그 이후 점차 폐암,

전립선암, 혈액암 등 다양한 종류의 암 환자들을 대상으로 운동중재의 효과가 보고 되고 있다. 암환자를 대상으로 하는 운동처방의 지침으로 Courneya 등이 대근육을 사용하는 걷기, 자전거 등의 운동을 적어도 20,30 분 지속 하여 주 3-5 회를 실시할 것을 권고(Courneya et al., 2000)한 이후, 2010 년 ACSM(America College of Sports Medicine)에서는 암 종 별 운동중재 방법을 발표하는 등(PANEL, 2010) 암 환자를 위한 운동중재에 대한 관심과 연구가 지속되고 있다.

1.1 전립선암과 운동

전립선암 역시 국외는 물론이고 국내에서도 발생 증가율이 높은 암으로 치료방법과 후유증 회복방법에 대해 적극적인 관심과 중재가 필요함에도 불구하고 수술 후 환자들의 부작용을 좀 더 빠르게 혹은 완전하게 회복시킬 수 있는 치료방법이 정립돼 있지 않은 실정이다. 전립선암 수술 후유증 혹은 부작용은 치료방법에 따라 다르게 나타난다. 호르몬을 박탈하는 치료를 받는 경우엔 골격근량의 손실, 피로, 심혈관 질병, 그리고 골밀도 감소 등이 발생할 수 있다(Nguyen et al., 2015). 호르몬 치료를 받은 전립선암 환자들이 사망에 이르는 주요 원인인 심혈관 질환은 운동을 통해 예방효과가 있다는 것은 잘 알려져 있다(Ketchandji, Kuo, Shahinian, & Goodwin, 2009). 반면에 국소 전립선암 치료 방법인 전립선 절제술의 경우 발기부전, 요실금, 직장염 등의 일상생활에서 불편함을 느낄 수 있는 부작용으로 삶의 질에 부정적인 영향을 줄 수 있다(Bourke et al., 2015). 그 중에서도 가장

만연한 부작용인 요실금을 치료하기 위한 방법으로 경제적이고 부작용 위험이 적은 케겔운동이 제안되고 있다(Gormley, 2002).

이와 같이 운동은 전립선 암 환자들의 수술 후 부작용을 개선 할 수 있는 잠재성을 갖고 있다는 점에서 삶의 주요 증재 도구로 제안되고 있다(D. Galvão, Taaffe, Spry, & Newton, 2007; D. A. Galvão, Newton, Taaffe, & Spry, 2008)

2. 근치적 전립선적출술

근치적 전립선적출술이란 전립선암 중에서도 국소 전립선암에 대한 치료법으로 전립선과 정낭, 정관과 같은 주변 조직과 골반 림프절을 함께 제거하는 수술이다(National Cancer Information Center, 2014). 치료법의 종류로는 개복을 통한 근치적 치골 후 전립선적출술(open radical retropubic prostatectomy; OP)이 1982 년 Walsh 등(Walsh & Donker, 1982)이 신경보존 수술방식을 보고한 이후 현재까지 가장 보편적으로 진행되고 있는 치료법이다. 이후 OP 의 단점인 시야확보의 어려움, 출혈 등의 문제를 극복하기 위한 노력으로 복강경 근치적 전립선적출술(laparoscopic radical prostatectomy; LP)이 개발됐다. 이 방법은 숙련된 기술이 필요하다는 어려움이 있는 반면에 개복 수술과 비슷한 성공률, 재원기간의 감소, 수술 후 위험도와 회복기관의 감소 그리고 출혈량의 감소를 갖고 온다는 장점이 있다. 또 최근 들어 시행 빈도가 증가하고 있는 로봇 복강경 근치적 전립선적출술(Robotic

Radical Prostatectomy; RP)은 비싸다는 비용적 단점에도 불구하고 숙련된 복강경 기술 없이도 안전하게 시행할 수 있다는 점에서 각광 받고 있다 (Ham, Park, Cho, Lee, & Choi, 2008).

2.1 근치적 전립선적출술과 요실금

근치적 전립선적출술 후 환자들이 겪는 합병증 중 하나인 요실금이 발생하는 이유는 수술 시의 요도괄약근이 손상되면서 괄약근이 약화되기 때문이다. 약화된 괄약근은 방광경부와 요도내 압력을 억압해주던 기능을 상실하게 되어 요실금이 발생한다(Desautel, Kapoor, & Badlani, 1997; Diokno, 1998). 전립선암 환자들이 겪는 요실금은 주로 기침, 점프 등의 복부 압력이 높아지는 행동 시에 소변의 누출이 보이는 형태의 복잡성 요실금이다. 증상이 심해질 경우 앉았다 일어서는 것과 같은 기본적인 자세의 변화시에도 소변이 누출될 수 있다(D. K. Kim, 2009). 이런 일상생활 시에도 빈번하게 발생하는 요실금으로 인해 환자들은 배뇨조절 능력 감퇴로 인한 자존감의 저하, 심리적 위축으로 인한 우울감, 수시로 발생하는 요실금 증상에 대한 불안감으로 점차 외출을 기피하게 되어 심리사회적 문제까지 초래할 수 있다(Monahan et al., 2007). 근치적 전립선적출술을 받은 암 환자에게서 요실금은 수술 초기에는 약 90%의 환자에서 발생되고, 장기적으로는 2%에서 60%까지 발생하는 것 (Glazener et al., 2011)으로 요실금은 절제술을 받은 환자에게서 만연하게 나타나는 현상이다.

2.2 근치적 전립선적출술과 삶의 질

근치적 전립선적출술의 대표적인 부작용인 요실금으로 인해 다른 방사선 치료나 호르몬 치료를 받은 전립선 암 환자에 비해 절제술을 받은 환자들이 더 우울한 경향이 있고, 삶의 질도 낮은 경향이 있다고 보고된다(Monahan et al., 2007; Rondorf-Klym & Colling, 2003). 또한 Lin 등의 문헌고찰에서는 근치적 전립선 절제술을 받은 암 환자가 방사선요법을 받은 암 환자보다 배뇨기능이나 요실금 등의 배뇨영역의 삶의 질이 낮았다고 보고했다(Lin, Lin, Yu, Wang, & Lu, 2012). 근치적 전립선적출술 후 요실금 증상을 많이 겪는 암 환자일수록 낮은 수준의 삶의 질을 보고하였고, 우울증이 있는 환자일 경우 이런 불편한 경험을 더욱 부정적으로 받아들이는 경우가 있었다고 한다(Lev et al., 2009). 더불어 요실금 발생시 발기부전이 동반되는 비율이 높게 나타나 우울감에 더 큰 영향을 줄 수 있다(Steineck et al., 2002). 이와 같이 근치적 전립선적출술 후의 요실금은 전립선 암 환자들의 삶의 질에 직접적인 영향을 미치게 되므로 이에 대한 깊은 관심과 이를 완화시키기 위한 적극적인 중재가 요구 된다.

3. 골반저근운동(Pelvic Floor Muscle Training)

요실금 중에서도 특히 근치적 전립선전제술을 받은 환자에게서 주로 나타나는 복잡성 요실금을 개선시키기 위한 1 차 치료법으로는 1948 년 Kegel 에 의해 개발된 골반저근을 강화시키는 케겔운동 혹은 골반저근 운동을 들 수 있다. 골반저근은 각기 다른 섬유 방향을 가지고 있어서 이 근육들이 개별적으로 수축을 할 때는 각각 다른 기능을 한다. 그러나 이 골반저근이 동시에 수축을 하면 질과 직장, 요도주위를 안쪽으로 들어올리거나 조여 주는 기능을 한다(Messelink et al., 2005).

초기 Kegel 에 의해 발명된 골반저근 운동은 치골, 미골근만 최대로 수축한 후 이완시키는 것을 300~500 회씩 매일 반복하여 근육의 힘을 강화시키는 것이었다(Kegel, 1948). 그 이후 보고된 골반저근 운동을 시행한 연구들에서는 골반저근의 수축 횟수, 수축 지속시간 중재기간을 비롯하여 수행 형태 또한 앉은 자세, 누운 자세, 서 있는 자세 등 연구마다 골반저근 운동 중재 방법이 다양하게 적용되면서 운동의 효과 또한 다양하게 나타나고 있다(Berghmans et al., 1996; Cammu et al., 2000; Dougherty, Bishop, Mooney, Gimotty, & Williams, 1993). Mouritsen 등은 골반저근 운동이 수술을 능가하는 치료적 중재임을 시사하였으나(Mouritsen, Frimodt-Møller, & Møller, 1991) 이러한 근육은 일상적으로 사용하지 않는 근육이기 때문에 대상자는 운동 수행시 정확한 골반저근의 인지가 어려워 정확한 골반저근 운동을 하는데 어려움이 있다(Hunter, Moore, & Glazener, 2007). 이와 같은

어려움을 보완하기 위해 기계를 활용하여 골반저근 운동과 병행하는 연구가 보고되고 있다. 근육의 정확한 수축을 위해 심박 수, 혈압, 체온, 발한, 근육 긴장 등의 상태를 확인하면서 이를 의식적으로 조절할 수 있게 도와주는 기계를 활용하여 긴장을 줄여주는 방법인 바이오피드백을 활용한 골반저근 운동(Kathryn L Burgio et al., 2006; Kathryn Larsen Burgio et al., 1986)을 비롯하여 질이나 항문 내부에 전극을 삽입하여 외부전류를 체내로 흐르게 하여 직접 골반근육을 자극하는 방법인 전기 자극방법 그리고 자기가 발생하는 의자에 앉아 체내에 생긴 자기장으로 인해 발생하는 전류로 골반 근육을 수축시키고 과민성 방광도 치료할 수 있는 자기장치료 등을 동반한 중재연구(Yokoyama et al., 2004) 등이 시도돼왔다. 그러나 대개 두 그룹 사이에 운동 강도에 차이를 두는 등 제한적인 효과만을 나타냈고(Wille, Sobottka, Heidenreich, & Hofmann, 2003; Yokoyama et al., 2004), 골반저근 운동 없이 독립적으로 중재방법으로 사용 된 연구는 부족한 만큼 아직까지는 인공적인 골반저근 자극의 효과는 논란의 여지가 있다(Ribeiro et al., 2010).

이상의 문헌을 종합해 볼 때 근치적 전립선적출술 후 일상생활에서 작은 신체변화에도 발생하는 복잡성 요실금으로 대다수의 환자들이 큰 불편함을 느끼게 된다. 이에 본 연구에서는 근치적 전립선적출술을 받은 전립선암 환자들의 골반저근을 비롯한 다열근, 복횡근 등의 주변 근육까지 강화시킬 수 있는 복합운동을 통한 하지 등속성 근기능의 발달이 요실금의 개선 및 삶의 질에 미치는 효과를 규명하고자 하였다.

III. 연구 방법

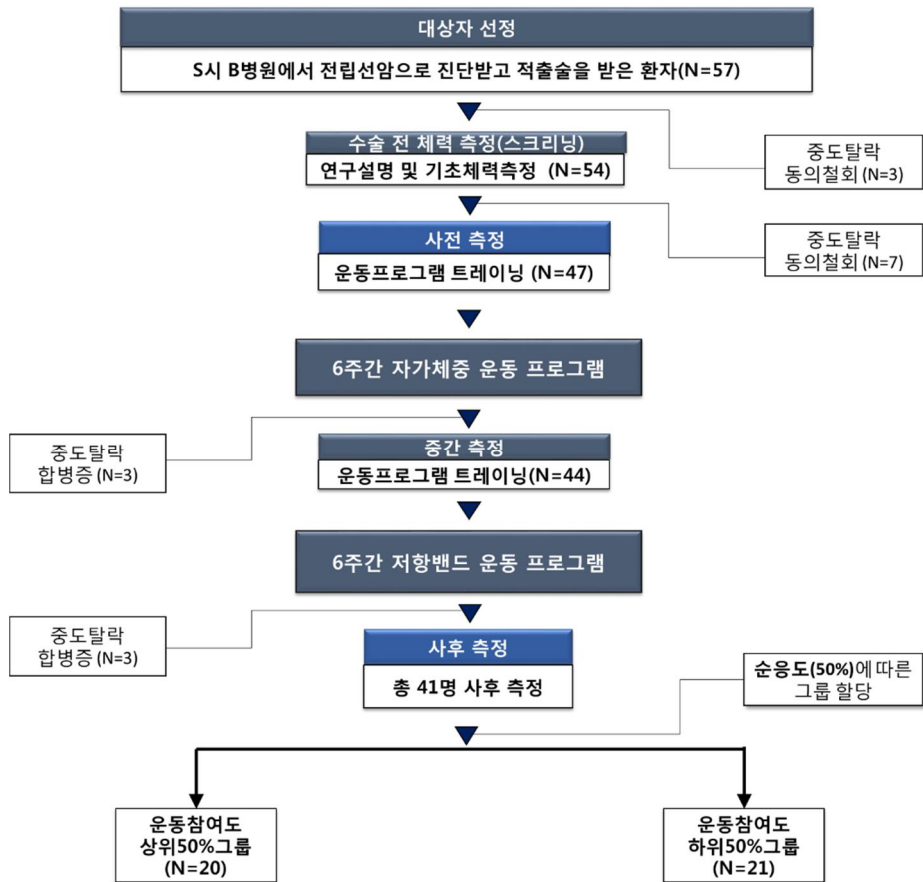
1. 연구 대상

본 연구의 대상은 S 대 B 병원 비뇨기과를 2014 년 7 월부터 2017 년 3 월까지 방문한 환자 중 전립선암으로 진단받고 전립선적출술을 시행 받은 환자를 대상으로 편의추출 하였다. 본 연구의 표본크기는 G power 3.1 version 을 이용하여 산출하였으며, 유의수준 0.05, 검정력 0.8 로 Linear multiple regression 시행시, 표본 수 31 명으로 탈락률을 고려하여 40 명을 목표로 하였다. 제외대상은 수술 후 추가적인 항암치료가 계획된 자, 수술 후 후유증으로 인해 추가적인 수술적 치료가 필요했던 자, 골반강 내 이전 수술력, 전립선암 이외에 배뇨기능에 영향을 줄 수 있는 기타 질환, 심혈관계 질환, 척추 및 관절 질환 등 정상적인 운동이 불가능한 행동상의 제약, 자의로 이 연구에 참석하기 원치 않는 자, 시험자 판단에 임상시험에 참여가 부적합하다고 판단되는 자로 하였다. 연구참여에 동의한 57 명중 16 명이 탈락하여 41 명을 대상으로 자료를 분석하였다. 전립선암 환자들을 대상으로 하는 운동중재 연구에서 처치를 받지 못하는 그룹이 있는 것은 생명윤리심의위원회(IRB)의 연구 윤리에 위배 된다는 이유로 비처치 그룹을 형성하지 못하여 운동효과를 비교할 수 있는 그룹이 없었다. 이를 보완하고자 12 주의 중재가 끝난 후 운동에 대한 순응도를 환자들이

작성한 운동일지를 통해 확인된 순응도를 변수로 설정하여 k-mean cluster analysis 를 실시하였다. 그 결과 운동 순응도가 높은 그룹은 평균순응도 80%인 20 명으로 HIGH 그룹이라 명명, 순응도가 낮은 그룹은 평균순응도 11%인 21 명으로 LOW 그룹이라 명명하였다

2. 연구 설계

본 연구의 연구 설계는 <Figure 1>에 나타내었다.



<Figure 1> Study design

대상자들은 수술 전에 스크리닝의 단계로써 첫 번째 방문을 하여 체성분 검사, 균형검사 그리고 하지등속성 근기능 등의 기초체력을 측정하였다. 이 때 하지등속성 근기능을 측정을 위한 움직임 실행하는데 어려움을 겪거나 수행이 불가능한 3 명의 대상자들이 동의철회를 하여 연구에서 제외되었다. 첫 번째 방문 이후 수술을 마친 대상자들은 수술 2 주 뒤에 두 번째 방문을 하였으며 이 때의 측정 값이 사전 값이 된다. 두 번째 방문 시 대상자들은 숙련된 운동지도자로부터 골반저근을 비롯한 내전근, 대퇴근, 둔근 등을 수축할 수 있는 자가체중 운동법을 배운 후 6 주간 Home-based 자가체중 운동을 실시 할 수 있도록 운동일지 작성법의 교육을 받았다. 세 번째 방문 시에는 중간측정 및 자가체중보다 강도가 높은 탄력밴드를 이용한 운동방법을 대상자들에게 교육하였다. 6 주간 대상자의 몸에 적응되었을 운동의 효과를 높여주기 위해 과부하의 원리를 적용하여 운동 강도를 높여주었다. 세 번째 방문 이후 6 주간 Home-based 탄력밴드를 이용한 운동을 실시 한 후 마지막 네 번째 방문에 사후측정을 하였다. Home-based 라는 운동중재 특성상 대상자들의 운동에 대한 순응도를 향상시키기 위해 매일 운동일지를 작성토록 하였으며. 운동일지 안에는 운동목표, 운동수행여부, 생활습관 개선 기록지, 주차 별 체중 및 걸음 수 변화를 표시할 수 있는 그래프 등의 내용을 포함시켰다. 또한 지속적인 전화상담

3. 운동 프로그램 설계

Table 1. Exercise protocol

Week	Exercise details	Intensity
1-6 week	Lying sphincter contraction	3 sets/10-12 repetitions
	Sitting ball squeezing	3 sets/10-12 repetitions
	Hip abduction & adduction	2-3 sets/ 10-12 repetitions
	Wide squat	2-3 sets/ 10-12 repetitions
	Hip lift	2-3 sets/ 10-12 repetitions
	Lying bridge	2-3 sets/ 10-12 repetitions
3-6 week	Superman	2-3 sets/ 10-12 repetitions
7-12 week	Lying sphincter contraction	3 sets/10-12 repetitions
	Sitting ball squeezing	3 sets/10-12 repetitions
	Hip abduction & adduction with elastic band	2-3 sets/ 10-12 repetitions
	Side steps with elastic band	2-3 sets/ 10-12 repetitions
	Hip lift with elastic band	2 sets/ 12 repetitions
	Lying bridge with elastic band	2 sets/ 12 repetitions

3.1 자가체중 운동(Weight bearing Exercise)

운동은 피험자들의 요실금을 개선시키는 목적으로, 골반저근을 포함하여 내전근, 대퇴근, 둔근이 잘 발달되도록 동작을 구성하였다. 첫 6 주는 수술 후 몸이 불편한 피험자들이 부담을 느끼지 않고 운동을 잘 시행할 수 있도록 자가체중 근력운동을 수행하도록 했다. 천장을 보고 누워서 발바닥이 땅에 닿도록 무릎을 세우고 괄약근에 힘주기, 땅에 발이 닿는 의자에 앉아서 양 무릎으로 공(지름 12.5cm, 0.5kg, Body art, Korea) 조이기, 천장을 보고 누워서 발바닥이 땅에 닿도록 무릎을

세우고 누워서 배들기, 양 발 넓게 벌려 앉았다 일어나기, 옆으로 누워서 한쪽다리 들어올리기, 옆드려서 한쪽 다리 위로 들며 엉덩이 조이기, 옆드려서 양팔/다리 들어올리기 등 7 가지로 구성하였다.

3.2 소도구를 이용한 운동

6 주동안 운동에 익숙해진 피험자에게 과부하를 주어 운동의 효과를 높여주었다. 과부하는 저항밴드(Green, Theraband, USA)를 사용하였다. 동작은 자가체중 운동과 유사하게 구성하였다. 천장을 보고 누워서 발바닥이 땅에 닿도록 무릎을 세우고 팔약근에 힘주기, 땅에 발이 닿는 의자에 앉아서 양 무릎으로 공(지름 12.5cm, 0.5kg, Body art, Korea) 조이기, 옆으로 누워서 한쪽다리 들어올리기를 할 때는 탄력밴드의 양 끝을 묶은 뒤 두 겹의 원형으로 만들어 주어 발목에 낀 채 수행 하도록 했다. 옆드려서 한쪽 다리 뒤로 들기를 할 시에는 양 손으로 각각 탄력 밴드 끝을 잡아 주고 발바닥으로 탄력밴드의 중앙을 밀어주며 뒤로 밀어 올리도록 했다. 양 발 넓게 벌려 앉았다 일어나기 동작은 양 발로 저항밴드를 밟고 양 발의 거리는 어깨넓이보다 더 넓게 벌려 준 후 밴드 끝을 잡고 책가방을 매듯 밴드를 어깨 위로 올려서 무릎관절이 신전 될 때 과부하를 느낄 수 있도록 해주었다. 옆드려서 양팔/다리 들어올리기 하고 옆드려서 양팔/다리 들어올리는 동작대신 저항밴드를 양 무릎에 낀 채로 옆으로 걷는 동작을 추가하였다. 누워서 배 들기를 할 때에는 탄력밴드를 배

위에 올려 양 손으로 밴드를 잡아 바닥에 고정시켜서 수행하도록 하였다.

4. 측정도구 및 방법

본 연구의 측정변인 및 측정도구는 <Table 2>에 나타내었다.

Table 2. Measurements

Measurements	Method	Model & Manufactory
Urinary Incontinence	1 hour pad test Average pad used per day	
Quality of Life	EQ-5D-5L	EuroQol Research Foundation
Body Composition	Inbody 720	Biospace, Korea
Physical Function	Standing balance Speed gait Chair stand	Short Physical Performance Battery Guralnik, Ferrucci, Simonsick, Salive, & Wallace (1994)
Physical Activity	K-PASE	Korean Version of Physical Activity Scale for the Elderly
Grip Strength	Grip Strength	My-5402, TAKEI, JAPAN
Muscle Strength/Endurance	Cybex	HUMAC NORM system, CSMI, USA

4.1 신체조성

신체조성은 체성분 분석기인 (Biospace, Korea)를 이용하여 신장(cm), 체중(kg), 체지방량(kg), 골격근량(kg), BMI(Body Mass Index; kg/m^2)를 측정하였다. 체성분 측정 시 피검자가 지니고 있는 휴대폰, 안경, 벨트 등 금속품은 모두 제거하도록 했다. 신발과 양말을 벗게 한 후 양 발의 뒤꿈치를 동그란 금속 부분에 맞춰 올라가게 한 뒤 양 손잡이를 계란 쥐 듯 가볍게 쥐게 하였다. 이 때 모든 손가락이 금속 부분에서 벗어나지 않도록 주의 하였다. 양 팔을 벌려 체간에서 떨어지게 한 뒤 정면을 바라보고 측정하는 약 1 분간 부동의 자세를 유지하도록 했다.

4.2 체력검사

하지 등속성 근기능 검사를 위해 등속성 근기능 측정기기인 HUMAC NORM system(CSMI, USA)을 이용하여 피검자들의 근력을 평가하기 위해 $60^\circ/\text{sec}$ 의 각속도에서 3 회 좌우 고관절의 extensor, flexor, abductor 그리고 adductor 의 Peak Torque 값을 측정하였다. 또한 근지구력을 평가하기 위해 $180^\circ/\text{sec}$ 의 각속도 에서 좌우 고관절의 extensor, flexor, abductor 그리고 adductor 를 15 회 측정하여 Total work 값을 산출하였다. 근기능 측정 시 피검자가 최대의 힘을 발휘 할 수 있도록 측정자는 피검자들을 독려했다. 각 근육의 Dominant leg 의 측정값을 대표 값으로 설정하였다. 악력측정을 위해

악력기(my-5401, TAKEI, JAPAN)를 이용하여 좌우 양 손을 번갈아가며 총 4 회 측정 한 후 각 값의 평균값을 측정값으로 하였다.

4.3 신체 수행 능력(Short physical performance battery)

보행속도, 의자에서 일어서기 반복, 균형검사 세가지를 측정하여 각 검사의 점수를 합산하여 신체 수행 능력을 평가하였다.

보행 속도(walking speed): 피검자들은 그들의 평상시 걸음 속도로 4m 를 걷게 된다. 출발 전 양 발은 출발선에 닿도록 하고 측정자의 ‘시작’ 이라는 말이 떨어지면 측정자와 함께 걷는다. ‘시작’ 소리와 함께 시간을 재고 양 발이 도착선을 지나칠 때 테스트를 종료하였다. 총 2 회 걸어서 평균값을 측정값으로 했다. 수행이 불가능한 경우 0 점, 8.7 초보다 오래 걸렸을 경우 1 점, 6.21 초와 8.7 초 사이는 2 점, 4.82 초와 6.20 초 사이는 3 점, 4.82 초보다 적게 소요됐을 경우 4 점으로 점수를 부여하였다.

의자에서 일어서기(Repeated chair stands test): 손은 가슴에 팔짱을 낀 채로 앉아서 일어서기를 가능한 빠르게 5 회 반복하는데 소요된 시간을 측정하였다. 일어난 자세에서 다시 앉을 때에는 걸터앉는 것이 아니라 의자에 둔부가 2/3 이상 닿도록 하며 앉은 상태에서는 등받이에 등을 기대지 않도록 하였다. 소요시간이 1 분보다 길거나 수행하지 못했을 경우 0 점, 16.70 초 이상 걸렸을 경우 1 점, 13.70 초 이상 16.69 초 이하일 경우 2 점, 11.20 초 이상 13.68 초 이하일 경우 3 점, 11.19 초 이하일 경우 4 점을 부여하였다.

균형 검사(Balance tests): 일반 자세(Side-by-side), 반 일렬 자세(Semi-tandem stance), 일렬자세(Tandem Stance) 세가지로 구성된다. 각 자세를 10 초 이상 유지할 수 있는가로 평가하는데 일반자세와 반 일렬자세의 경우 10 초 이상 유지시 1 점을 부여하였다. 일렬자세의 경우 10 초이상 유지시 2 점, 3 초이상 10 초 미만일 경우 1 점, 3 초 미만일 경우 0 점을 부여하고 만점일 경우 4 점을 부여하였다.

4.4 삶의 질

삶의 질은 Euro QoL Group 이 개발한 EQ-5D-5L (European Quality of Life-5Dimensions-5level)을 사용하여 측정한 결과를 의미하며, 점수가 높을수록 건강관련 삶의 질이 높은 것을 의미한다. 해당 설문지는 총 5 가지 측면의 descriptive system(운동능력, 자기관리, 일상활동, 통증/불편, 불안/우울)과 EQ Visual Analogue scale(EQ VAS)로 구성 돼 있다

Descriptive system 은 다섯 가지 레벨의 대답으로 나뉜다: ‘문제없다’ , ‘약간 문제가 있다’ , ‘보통 문제가 된다’ , ‘심하게 문제가 있다’ . ‘상당한 문제가 있다’ . 피험자는 5 가지 레벨 중 자신의 상태를 가장 잘 나타낼 수 있는 레벨을 선택한다. EQ-5D-5L 은 5 개 영역이 5 개 수준으로 구성되어 3,125(5^5)개의 건강상태를 정의할 수 있다. EQ VAS 는 피험자가 자신이 스스로 생각하는 건강상태를 20 cm 눈금표에서 선택하도록 하였다. 끝 부분은 각각 ‘상상할 수 있는 최고의 건강 상태’ 와 ‘상상할 수 있는 최저의 건강 상태’ 를

의미한다(EuroQol Research Foundation, 2015). EQ-5D-5L Index value 의 범위는 0~1 로서, 점수가 높을수록 삶의 질이 높다고 할 수 있다. 삶의 질 하위문항의 범위는 1~5 로 점수가 낮을수록 삶의 질이 높다고 할 수 있다. EQ-5D-5L index value 산출을 위해 Kim 등(S. H. Kim et al., 2016)이 제시한 예측모델을 사용하였다.

4.5 신체활동(Korean Version of Physical Activity Scale for the Elderly)

대상자들의 신체활동 정도를 측정하기 위해 Washburn 등(Washburn & Ficker, 1999)이 개발한 노인신체활동 측정도구를 한국어로 번안한 한국판 노인신체활동 측정도구(Korean Version of Physical Activity Scale for the Elderly: K-PASE)를 사용하였다(최명애, 김증임, 전미양, & 채영란, 2010). 여가시간활동, 가사활동, 일과 관련된 활동 등 신체활동의 유형과 활동 빈도에 따라 가중치가 부여되며, 총 10 문항으로 구성되어 있다. 득점 범위는 0 점에서 360 점이며 점수가 높을수록 신체활동이 많은 것을 의미한다.

4.6 요실금의 정도

근치적 전립선적출술을 받은 환자들의 수술 직후- 수술 후 1 주차(사전측정), 수술 후 2 주차-7 주차(중간측정), 수술 후 9 주차 - 14 주차(사후측정) 세 시기 동안 기저귀 일일 평균 사용량을 환자상담을

통해 수집하였다. 또한 각각의 시기, 매번 같은 시간대에 피험자가 병원을 방문하여 새로운 기저귀를 착용해 1 시간 동안 계단 오르기, 산책하기 등 일반생활에서 하는 활동을 한 후 기저귀에 누출 된 소변의 양을 측정하는 1hr pad test 를 시행하였다.

5. . 자료 처리

본 연구의 자료처리는 SPSS 23.0 통계 프로그램을 이용하여 연구목적에 따라 다음과 같이 분석하였다.

1. 그룹 간 동질성은 Independent T-test 를 실시하여 확인하였고 기술통계 분석을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다.

2. 하지등속성 근기능의 향상과 요실금 개선의 상관관계는 확인하기 위하여 다중회귀분석(Multiple-Linear Regression Analysis) 을 실시하였다.

3. 그룹과 시기별 상호작용 검증을 위해 Two-way repeated measure 을 실시하였다.

모든 통계 검증의 유의 수준은 $P < .05$ 로 설정하였다.

IV. 결과

1. 동질성 검정결과

연구 대상자의 특성은 다음과 같다.

Table 3. Characteristics of the exercise and control groups

	HIGH(N=20)	LOW(N=21)	P value
Weight, kg	66.16±9.86	64.81±7.23	0.624
Fat mass, kg	22.52±4.70	25.12±6.67	0.107
Skeletal muscle mass, kg	27.85±0.24	26.5±3.11	0.244
BMI, kg/m ²	22.21±4.63	25.27±6.53	0.373
Grip Strength, kg/kg	0.51±0.08	0.49±0.08	0.593
SPPB, score	11.25±1.37	10.90±1.15	0.388
Physical Activity level, score	113.34±96.36	114.87±72.44	0.204
PSA , ng/ml	23.34±44.16	31.09±52.73	0.512

Abbreviation: HIGH=A group with participant rate higher than 50%; LOW=A group with participant rate lower than 50%; BMI= body mass index; SPPB=Short physical performance battery; PSA= prostate-specific antigen; Values are presented as mean±SD, *p<.05, **p<.01

동질성 검정 결과 나이에서 그룹 간의 사전측정 수치가 통계적으로 유의한 것($p < .05$)으로 나타났다. 이를 보완하기 위하여 모든 분석에 나이를 공변량으로 포함시켰다.

2. 하지등속근기능

2.1 근력

	PRE	POST	Change	Time	Interaction (Time*Group)
Extensor (Ncm/kg)					
HIGH	129.21±13.02	154.68±10.74	25.47±10.41	0.026*	0.284
LOW	128.30±12.13	134.05±10.89	5.75±11.13	0.612	
Flexor (Ncm/kg)					
HIGH	85.68±5.67	98.63±5.72	12.95±7.27	0.093	0.187
LOW	74.90±5.00	87.45±5.32	12.55±4.55	0.024*	
Abductor (Ncm/kg)					
HIGH	72.79±4.36	88.58±5.75	15.79±6.29	0.022*	0.334
LOW	65.95±4.26	83.85±6.78	17.90±5.69	0.006**	
Adductor (Ncm/kg)					
HIGH	104.26±9.99	144.63±11.93	40.37±11.86	0.003**	0.012*
LOW	102.15±7.11	115.35±8.63	13.20±7.09	0.079	

Abbreviation: HIGH=A group with participant rate higher than 50%; LOW=A group with participant rate lower than 50%; Values are presented as mean±SEM, *p<.05, **p<.01

Table 4. Muscle strength

12 주간의 골반저근중심의 복합운동 후 LOW 그룹과 HIGH 그룹 모두 Extensor, Flexor, abductor, adductor 의 근력증가를 보였으나 Flexor 와 Abductor 의 근력만 유의한 변화를 보였다($p < 0.05$). 그러나 그룹과 측정 시기간 상호 작용 효과는 유의한 변화를 나타내지 않았다($p > 0.05$). 반면에 Adductor 의 근력은 그룹과 측정 시기간 상호 작용효과가 유의한 변화를 나타내었다($p < 0.05$).

2.2 근지구력

Table 5. Muscle endurance

	PRE	POST	Change	Time	Interaction (Time*Group)
Extensor (Ncm/kg)					
HIGH	1058.16 ± 162.91	1422.05 ± 125.84	363.90 ± 154.59	0.031*	0.619
LOW	934.95 ± 151.17	1067.25 ± 130.03	132.30 ± 135.53	0.342	
Flexor (Ncm/kg)					
HIGH	523.26 ± 69.81	643.84 ± 53.82	120.58 ± 66.02	0.085	0.524
LOW	473.15 ± 61.16	606.00 ± 54.02	132.85 ± 47.07	0.011*	
Abductor (Ncm/kg)					
HIGH	247.84 ± 32.93	387.74 ± 38.81	139.90 ± 32.72	0.001**	0.498
LOW	282.90 ± 38.29	449.85 ± 75.91	166.95 ± 67.98	0.024*	
Adductor (Ncm/kg)					
HIGH	426.90 ± 78.63	657.90 ± 59.46	231.00 ± 50.46	<0.001**	0.022*
LOW	488.15 ± 57.86	563.40 ± 73.37	75.25 ± 42.25	0.092	

Abbreviation: HIGH=A group with participant rate higher than 50%; LOW=A group with participant rate lower than 50%; Values are presented as mean ± SEM, *p<.05, **p<.01

12 주간의 골반저근중심의 복합운동 후 LOW 그룹과 HIGH 그룹 모두에서 네 근육부위에 근지구력 증가가 있었으나 유의한 효과를

보이지는 않았다($p>0.05$). Adductor 는 측정시기와 그룹간의 상호작용 효과의 유의한 변화를 나타내었다($p<0.05$)

3. 하지등속성 근기능과 요실금

3.1 하지근력과 요실금

Table 6. Multiple regression: effect of change in muscle strength change on urinary incontinence

	Urine leakage (g) (1hour pad test)		Number of diaper used (Average used per day)	
	β	p	β	p
Extensor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.116	0.011*	-0.085	0.066
LOW	-0.033	0.390	-0.065	0.207
Flexor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.102	0.036*	-0.083	0.074
LOW	-0.023	0.578	-0.029	0.611
Abductor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.075	0.135	-0.086	0.085
LOW	-0.015	0.685	-0.043	0.374
Adductor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.120	0.008**	-0.089	0.057
LOW	-0.006	0.852	0.065	0.129

Adjusted by age, baseline strength, baseline urinary incontinence; * $p<0.05$, ** $p<0.01$; Abbreviation: HIGH=A group with participant rate higher than 50%;

LOW=A group with participant rate lower than 50%;

운동 전과 12 주 간의 골반저근 중심의 복합 운동 후의 근력 변화량, 나이, 운동 전 요실금의 정도, 운동 전 근력, 운동중재여부를 독립변수로 하여 동시투입방식(enter method)으로 다중회귀분석을 실시하였다. 대상자들의 소변누출량과 하루 평균 기저귀 개수를 통해 측정한 요실금 변화량을 종속변수로 하였다.

,LOW 그룹에서는 근력의 변화량과 요실금 개선간에 유의한 상호작용이 나타나지 않았다. 반면에 HIGH 그룹에서는 Extensor, Flexor 그리고 Adductor 근력의 향상이 요실금 개선에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.($p < 0.01$)

3.2 하지근지구력과 요실금

Table 7. Multiple regression: effect of change in muscle endurance change on urinary incontinence

	Urine leakage (g) (1hour pad test)		Number of diaper used (Average used per day)	
	β	p	β	p
Extensor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.086	0.093	-0.064	0.208
LOW	-0.017	0.381	-0.065	0.207
Flexor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.095	0.205	-0.057	0.379
LOW	-0.004	0.924	-0.029	0.611
Abductor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.082	0.109	-0.059	0.233
LOW	-0.010	0.762	-0.043	0.374
Adductor (Ncm/kg)				
HIGH	-0.070	0.186	-0.106	0.050
LOW	-0.037	0.264	0.065	0.129

Adjusted by age, baseline strength,, baseline urinary incontinence, *p<.05, **p<.01;Abbreviation: HIGH=A group with participant rate higher than 50%; LOW=A group with participant rate lower than 50%;

운동 전과 12 주 간의 골반저근 중심의 복합 운동 후의 근지구력 변화량, 나이, 운동 전 요실금의 정도, 운동 전 근지구력, 운동중재여부를 독립변수로 하여 동시투입방식(enter method)으로 다중회귀분석을 실시하였다. 대상자들의 소변누출량과 하루 평균 기저귀 개수를 통해 측정된 요실금 변화량을 종속변수로 하였다.

HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 근지구력의 변화는 요실금의 개선과 유의한 관계가 없는 것으로 나타났다.

4. 신체조성

12 주간의 골반저근 중심의 복합운동 후 HIGH 그룹의 BMI 가 통계적으로 유의하게 증가하였으며 LOW 그룹의 Fat mass 가 통계적으로 유의하게 증가하였다. HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 골격근량이 유의하게 증가하였다.

Table 8. Body Composition

	PRE	POST	Time	Interaction (Time*Group)
BMI (kg/m²)				
HIGH	23.74±0.75	24.34±0.73	0.027*	0.339
LOW	24.76±1.11	24.53±0.69	0.797	
Fat mass (kg)				
HIGH	14.73±1.12	15.68±1.15	0.188	0.928
LOW	16.12. ± 1.23	17.01±1.26	0.016*	
Skeletal muscle mass (kg)				
HIGH	27.85±0.92	28.74±0.92	0.014*	0.445
LOW	26.41±0.76	26.81±0.74	0.030*	

Abbreviation: HIGH=A group with participant rate higher than 50%;
LOW=A group with participant rate lower than 50%; Values are
presented as mean±SEM, *p<.05

5. 신체 수행 능력

5.1 악력

악력은 대상자들의 체중을 고려하여 악력의 절대치를 체중으로 나누어 상대적 근력으로 제시하였다. 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 유의한 변화는 나타나지 않았다.

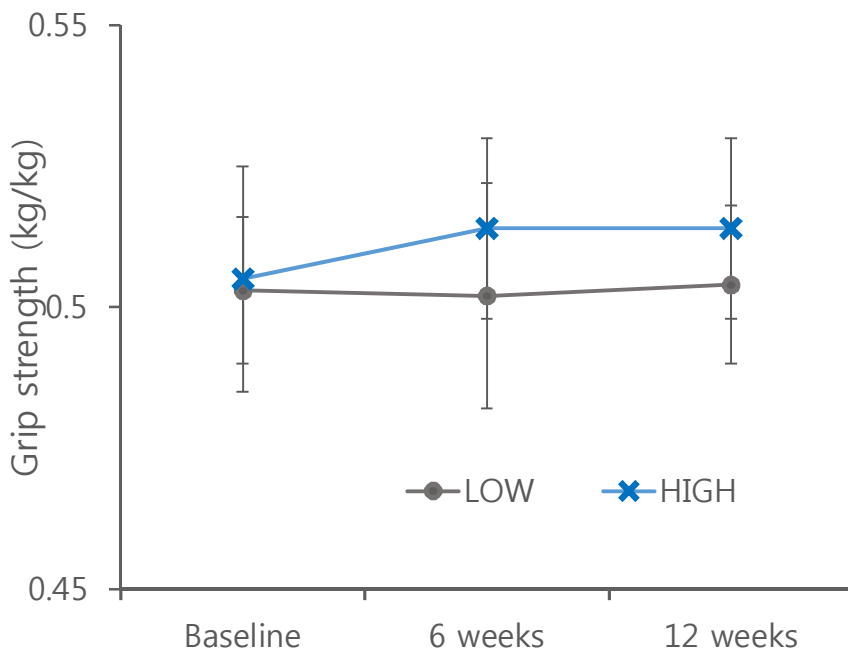


Figure 2. Relative Grip Strength

5.2 Short physical performance battery(SPPB)

신체수행능력을 나타내는 SPPB 의 종합점수는 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 증가하였으나 유의한 변화는 나타나지 않았다.

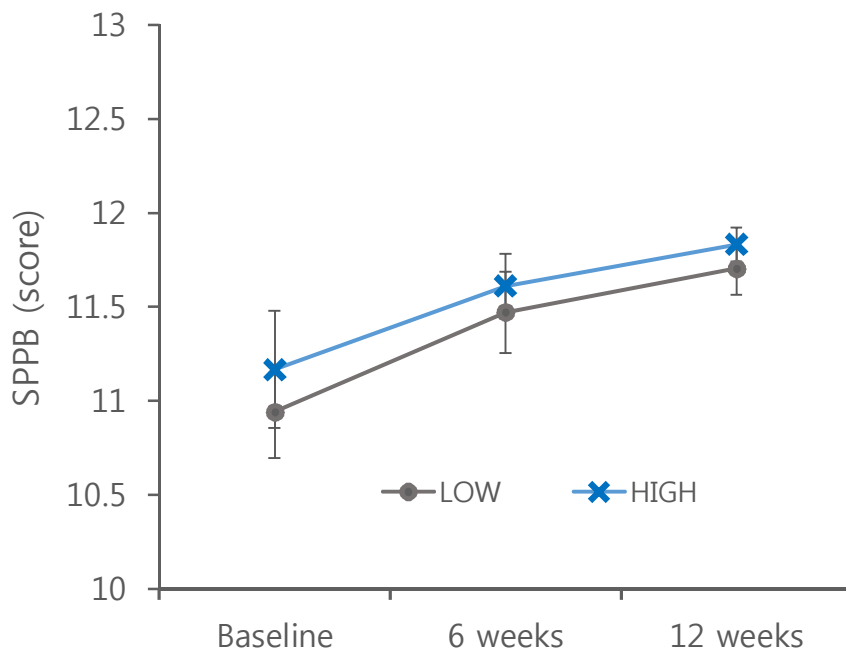


Figure 3. Short physical performance battery

5.2.1 Balance

SPPB 의 하위항목인 균형검사에서는 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 증가하긴 하였으나 유의한 변화는 나타나지 않았다.

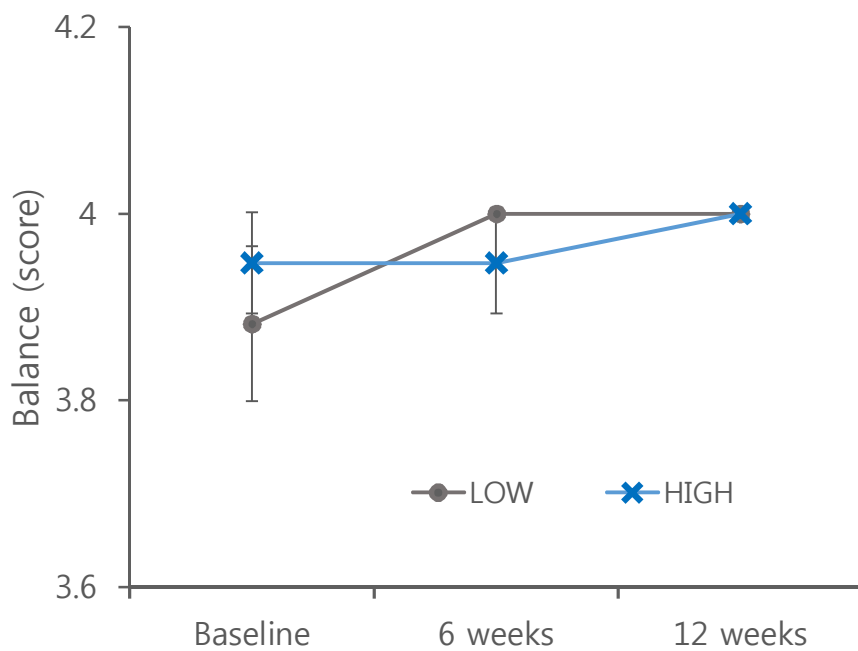


Figure 4. Balance

5.2.2 Gait speed

SPPB 의 하위항목인 보행속도검사에서는 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 HIGH 그룹에서 보행속도가 감소하였으나 유의한 변화는 나타나지 않았다.

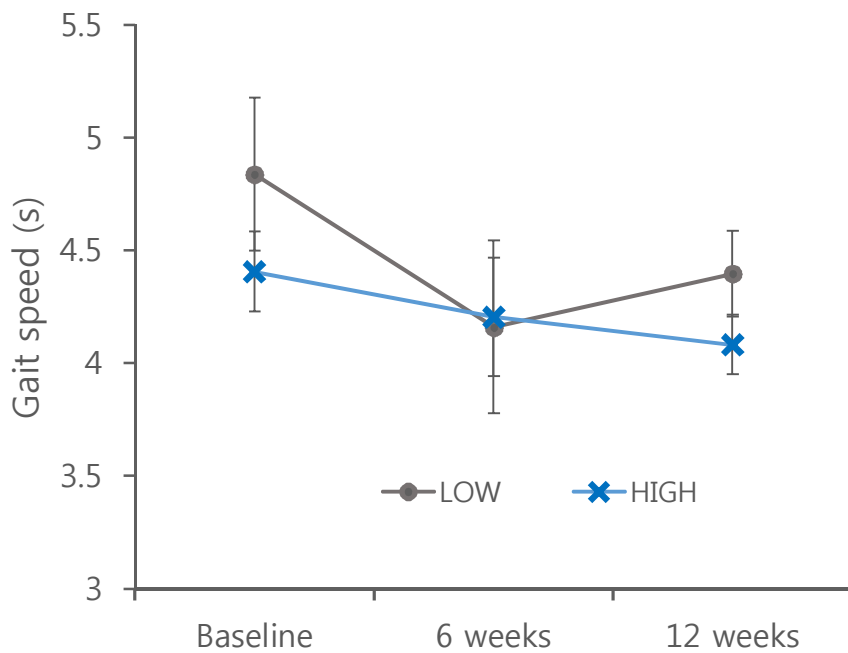
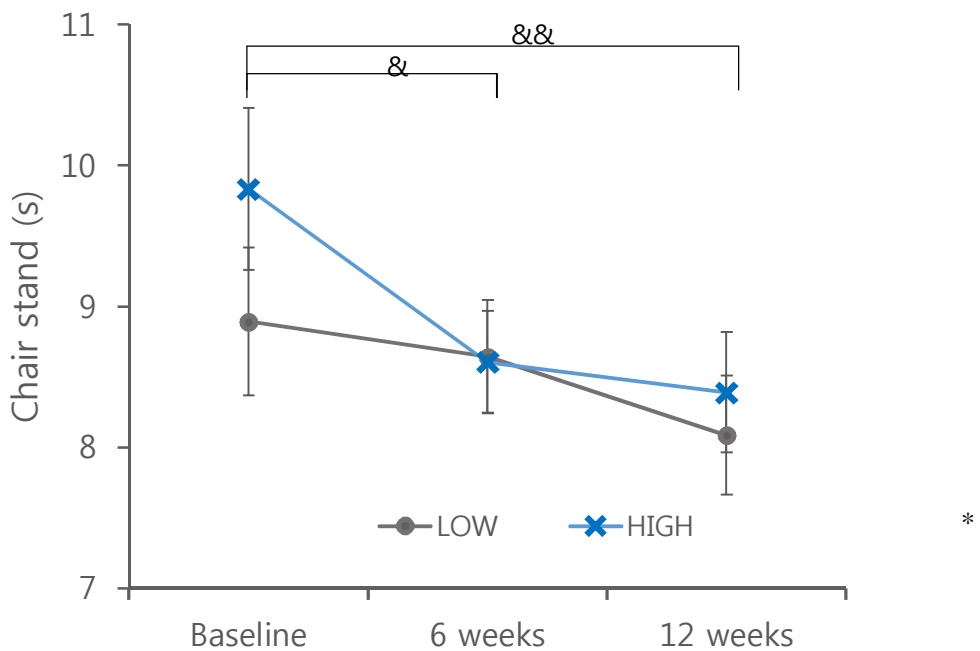


Figure 5. Gait speed

5.2.3 Chair rise

SPPB 의 하위항목인 의자에서 일어서기 검사에서는 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 속도가 감소하였다. 또한 HIGH 그룹에서 사전 사후간에 통계적으로 유의한 변화가 나타났다.($p < 0.01$)



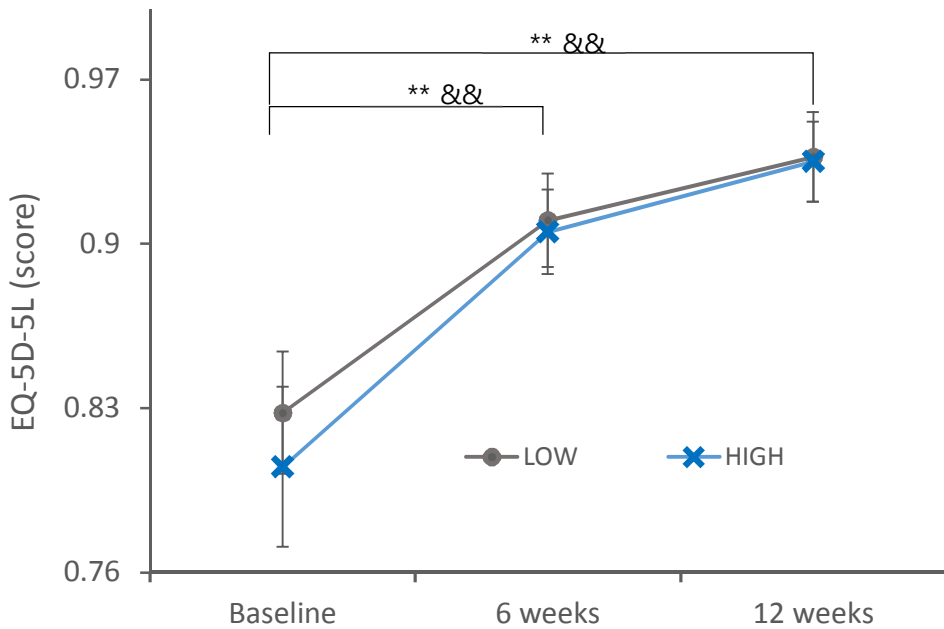
*Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; ** Indicates significant difference in LOW, $p < 0.01$; & Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; , && Indicates significant difference in LOW, $p < 0.01$

Figure 6. Chair stand

6. 삶의 질

6.1 EQ-5D-5L

EQ-5D-5L 로 측정된 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 삶의 질은 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 높아졌으며 두 그룹 모두에서 각각 통계적으로 유의한 변화는 나타났다.($p < 0.01$)

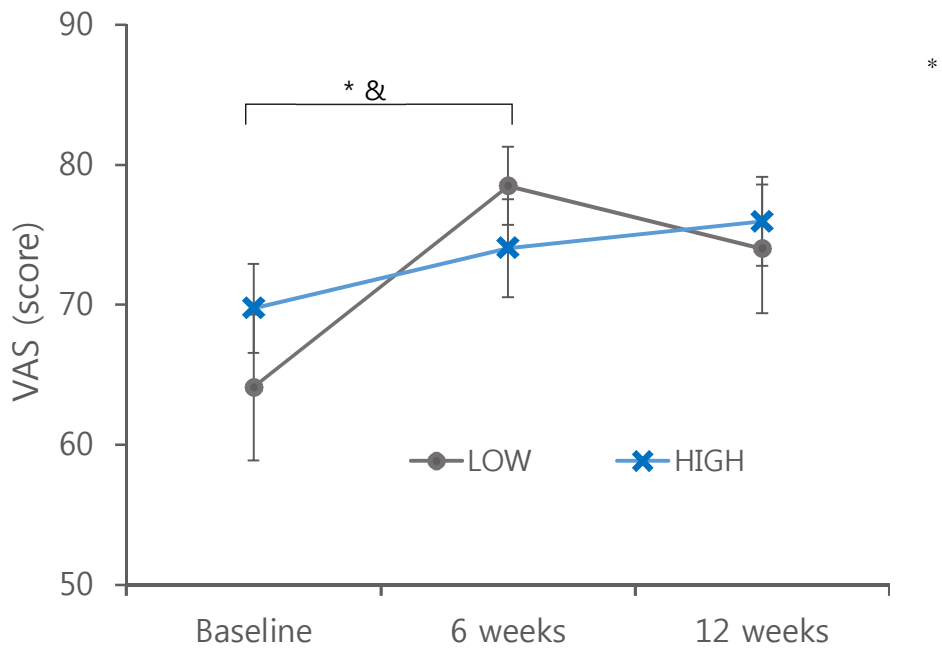


*Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; ** Indicates significant difference in LOW, $p < 0.01$; & Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; , && Indicates significant difference in LOW, $p < 0.01$

Figure 7. EQ-5D-5L

6.2 EQ VAS

VAS 로 측정된 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 삶의 질은 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 높아졌으나 사전, 사후간에 통계적으로 유의한 효과는 나타나지 않았다.

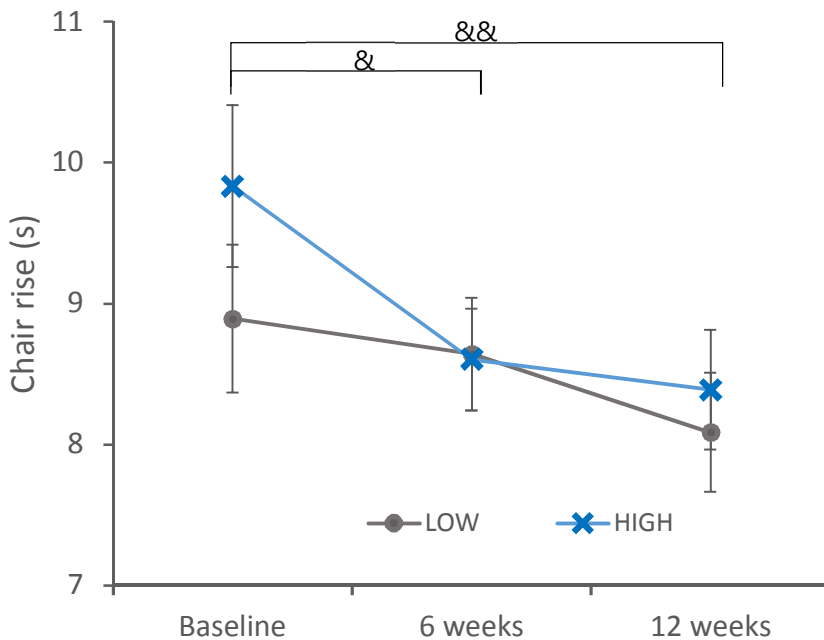


Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; & Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$

Figure 8. VAS

7. 신체활동량

12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 후 센치활동량은 HIGH 그룹에서만 증가하였으며 사전, 사후간에 통계적으로 유의한 효과가 나타났다. ($p < 0.01$) 운동프로그램의 참여 여부에 따라 시간과 그룹간의 상호작용 또한 통계적으로 유의하였다. ($p < 0.001$)



* Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; ** Indicates significant difference in LOW, $p < 0.01$; & Indicates significant difference in HIGH, $p < 0.05$; , && Indicates significant difference in LOW, $p < 0.01$

Figure 9. Physical activity level

V. 논의

암 진단기술이 발전함에 따라 전체 전립선암 환자 중에서도 초기 전립선암 환자의 비율이 높아지게 되었다. 초기 암인 임상적으로 낮은 암병기의 전립선암은 매우 긴 자연경과를 밟고, 치료 후에도 10 년 이상 장기 생존하는 가능성이 높은 것으로 알려져 있다(National Cancer Information Center, 2014). 생존율은 수술 후 부작용이나 항암치료의 고통 등은 고려되지 않고 조사 시점의 생존여부로만 집계되며, 실제로 암 치료 환자가 치료 후 후유증으로 얻게 되는 합병증으로 사망하는 경우가 많은 만큼 전립선 암 생존율이 높다 하더라도 암 치료 후에도 수술 후유증으로 인한 합병증 때문에 환자들이 사망하지 않도록 지속적인 관리와 주의가 필요하다는 것을 의미한다. 특히 근치적 전립선 적출술은 전립선암의 대표적인 부작용인 요실금은 최근 의학 술의 발달에도 불구하고 회복속도가 더디어 환자들의 삶의 질을 떨어뜨리고 우울함을 가중시킨다는 점에서 적출술의 가장 만연하고 임상적으로 중요한 합병증이다(Van Kampen et al., 2000). 이에 본 연구에서는 12 주의 골반저근 중심의 복합운동이 전립선 적출술을 받은 환자의 가장 큰 부작용인 요실금의 개선 효과를 확인하여, 추후 적출술을 받은 전립선암 환자의 수술 후 부작용 완화를 위한 운동중재 프로그램 개발의 기초자료를 제공하고자 하였다.

S 대학 B 병원에서 전립선암 진단을 받고 연구참여에 동의한 모든 대상자들은 수술 전에 신장, 체중 그리고 BMI 등의 신체조성, 하지 근력

및 근지구력, 균형감각과 보행속도 등 신체수행 능력과 신체활동량 등 기초체력을 측정하였다. 그리고 수술 후 2 주, 6 주, 12 주 뒤인 사전측정, 중간측정, 사후측정 시에 신체조성, 하지 근력 및 근지구력, 신체수행 능력, 신체활동량을 비롯하여 삶의 질과 요실금의 정도를 측정하였다.

사전측정을 위한 방문 시 대상자들은 골반저근 강화를 중심으로 한 자가체중 운동법을 배운 후 6 주간 Home-based 자가체중 운동을 실시하였다. 중간 방문 시에는 탄력밴드를 이용한 운동프로그램을 교육받고 6 주간 Home-based 탄력밴드 운동을 실시하였다. 대상자들의 운동에 대한 순응도를 향상시키기 위해 매일 운동목표, 운동수행여부 등 운동일지를 작성하도록 하였다. 또한 주 1 회 전화와 문자를 통해 운동참여 여부를 관리하였다.

하지등속성 근기능의 향상과 요실금

본 연구에서 나타난 결과를 살펴보면 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 프로그램을 실시하였을 때 HIGH 그룹에서 Extensor($p < 0.05$), Flexor($p < 0.05$) 그리고 Adductor($p < 0.01$)의 근력 변화량이 요실금의 개선에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하루동안 사용한 평균 기저귀의 개수 변화량에는 영향을 미치지 못하였지만 1 hr pad test 를 통해 확인한 소변 누출의 변화량에는 유의한 효과를 보였다. 반면에 근지구력의 향상이 요실금의 개선에 유의한 효과를 미치지 않는 것으로 나타났다($p > 0.05$)

하지근기능의 향상

본 연구에서 나타난 결과를 살펴보면 12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 프로그램을 실시하였을 때 Adductor 근력의 향상에서 측정시기와 그룹간의 상호작용에 유의한 변화를 나타내었다.($p<0.05$) 근지구력의 향상에서 역시 Adductor 근지구력의 측정시기와 그룹간의 상호작용에 유의한 변화를 나타내었다.($p<0.05$)

하지근기능의 변화량이 요실금 개선에 미치는 영향과 하지근기능 향상의 결과를 종합하여 볼 때 Adductor 의 근력이 요실금 개선에 직접적인 영향을 주는 것으로 사료된다.

신체조성의 변화

12 주간의 골반저근 중심의 복합 운동 프로그램 실시 결과 HIGH 그룹과 LOW 그룹 모두에서 유의하게 골격근량이 늘었으며($p<0.05$), LOW 그룹에서는 체지방량 또한 유의하게 증가하였다($p<0.05$)

신체수행능력과 신체활동량의 변화

보행속도, 의자에서 일어서기, 균형검사로 이루어진 신체수행능력(Short physical performance battery)를 실시하였을 때 ‘의자에서 일어서기’에서만 HIGH 그룹에서 유의한 효과가 나타났다.($p<0.01$) 또한 신체활동량이 HIGH 그룹에서 유의하게 증가($p<0.01$)하였으며 시기와 그룹간의 상호작용도 통계적으로 유의하게 나타났다($p<0.001$)

이와 같이 HIGH 그룹에서 나타난 의자일어서기의 유의한 변화와 신체활동량의 증가는 요실금의 특성에 기인한 것으로 사료된다. 복잡성

요실금은 기침, 점프 등의 복부 압력이 높아지는 경우에 소변이 누출되는 경우가 많으며 앉았다 일어서는 기본적인 자세에서도 발생하기도 한다(D. K. Kim, 2009). 이 때문에 요실금 증상이 심할 경우 신체활동이 제한되며 의자에서 일어나는 것을 반복적으로 실행하는데 어려움이 있다. 이와 같은 이유로 의자에서 일어서기와 신체활동량은 요실금의 정도를 나타내는 간접적인 지표로 사료된다.

운동중재의 시기

전립선 적출술 환자들을 대상으로 골반저근 강화 운동중재를 한 선행연구들을 살펴보면 운동중재를 수술 전과 후로 나눠서 구분해 볼 수 있다. 수술 전부터 운동중재를 시작한 그룹과 수술 후 운동중재를 시작한 그룹 간에는 수술 전 운동을 시작한 그룹에서 1 개월에서 3 개월 사이 요실금 개선의 유의한 효과가 나타났으나 시간이 흐름에 따라 그 효과는 점차 감소되었다(Centemero et al., 2010; Patel, Yao, Hirschhorn, & Mungovan, 2013). 15 개월동안 운동중재를 시켰을 때 운동군과 통제군을 비교한 연구에서는 운동그룹 내 운동 전과 후의 처지 효과는 유의하게 나타났지만 LOW 그룹과의 그룹간 차이에선 유의한 효과가 나타나지 않았다(Zopf et al., 2015). 이러한 결과들로 미루어 보았을 때 운동중재 기간이 비교적 짧은 경우 대상자들의 운동 참여 순응도를 높여서 수술 후 요실금의 초기회복을 기대할 수 있으나 시간이 지나면서 순응도가 떨어지고 운동의 효과 역시 떨어지는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서는 대상자들이 수술 후 사전측정을 위해 방문 하였을 때 운동프로그램을 교육하였다. 교육 시 잦은 요실금으로 움직임에 불편함을 느끼는 대상자들이 운동 동작을 배우고 직접 따라 하는 부분에 있어

어려움을 겪는 것을 관찰 할 수 있었다.

선행연구결과와 본 연구를 종합해 봤을 때 수술 후에 운동을 시작하는 것과 수술 전에 시작하는 것이 요실금 개선 정도에 미치는 영향이 큰 차이는 없으나 수술 전에 운동을 시작 하는 것이 운동 동작에 대한 이해와 수행 적응기간을 가질 수 있다는 점에서 수술 전에 운동을 시작하는 것이 운동중재의 효율성이 높아질 것으로 사료된다.

제한점

연구대상자의 그룹을 할당하는데 있어서 생명윤리심의위원회(IRB)의 연구 윤리에 위배 된다는 이유로 비처치 그룹을 형성하지 못하여 운동효과를 비교할 수 있는 그룹이 없었다. 이를 보완하고자 12 주의 중재가 끝난 후 환자들이 작성한 운동일지를 통해 확인한 운동 순응도는 <Figure 10> 에 나타내었다.

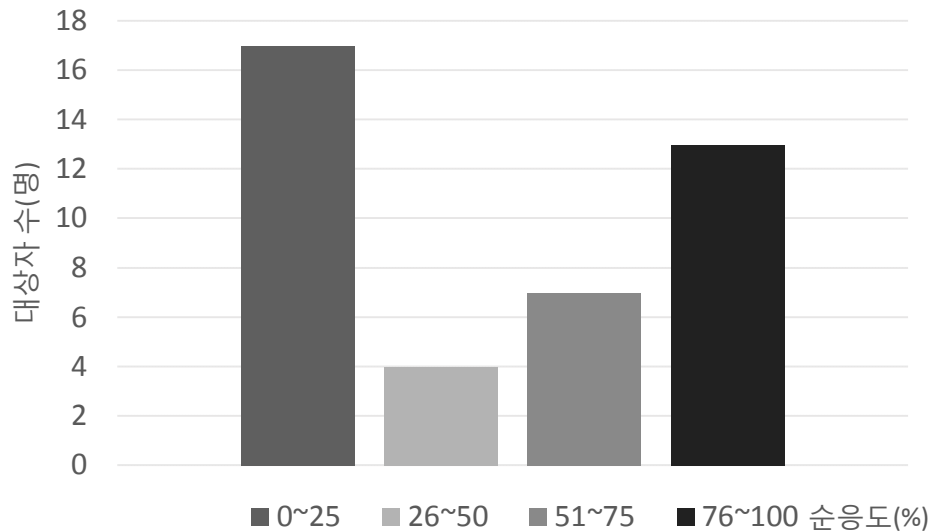


Figure 10. Participant distribution according to compliance

이 순응도를 변수로 설정, K-mean cluster analysis 를 실시하여 운동참여도가 높은 그룹(HIGH 그룹)과 낮은 그룹(LOW 그룹)으로 분류하였다. 운동에 대한 순응도의 평균값은 HIGH 그룹(N=20)에서 79.8%, LOW 그룹(N=21)에서 10.4%로 극명하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 하지만 LOW 그룹에 해당하는 대상자들 역시 운동프로그램 교육을 받았고 평균 10.4%의 순응도로 운동프로그램을 수행한 경험이 있었기 때문에 운동의 효과를 명확하게 확인하기엔 한계가 있다고 사료된다.

이와 같이 모든 대상자들이 운동중재 프로그램 참여 경험이 있기 때문에 순응도에 따른 그룹의 구분 없이 하지근기능의 향상과 요실금 개선의 관계를 확인하였다.

Table 9. Muscle strength of all subjects

(Ncm/kg)	PRE	POST	P value
Extensor	128.74±8.89	144.10±8.09	0.048*
Flexor	80.15±4.03	92.90±3.99	0.008**
Abductor	69.28±3.47	86.15±4.33	0.001**
Adductor	103.18±6.43	129.62±7.49	0.001**

Values are presented as mean±SEM, *p<.05, **p<.01

모든 근육군의 근력이 시기간 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

Table 10. Muscle endurance of all subjects

(Ncm/kg)	PRE	POST	P value
Extensor	994.97±107.61	1240.10±97.21	0.024*
Flexor	497.56±47.03	624.44±40.99	0.005**
Abductor	265.82±25.92	419.59±42.32	0.000**
Adductor	458.31±38.28	609.44±46.29	0.000**

Values are presented as mean±SEM, *p<.05, **p<.01

모든 근육군의 근지구력이 시기간 유의하게 증가한 것으로 나타났다.

Table 11. Multiple regression: effect of change in muscle strength change on urinary incontinence

	Urine leakage(g) (1hour pad test)		Number of diaper used (Average used per day)	
	β	P	β	p
Extensor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.126	0.445	-0.008	0.960
Adjusted	-0.065	0.036*	-0.144	0.430
Flexor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.164	0.319	0.120	0.475
Adjusted	-0.026	0.423	0.026	0.889
Abductor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.132	0.423	0.125	0.456
Adjusted	-0.021	0.484	0.047	0.773
Adductor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.061	0.710	0.128	0.443
Adjusted	-0.056	0.048*	0.149	0.376

Adjusted by age, baseline strength,, baseline urinary incontinence; *p<.05

Extensor 근력, Adductor 근력의 향상이 객관적 요실금 측정지표인 1hour pad test 의 변화량에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인하였다(p<0.01).

Table 12. Multiple regression: effect of change in muscle endurance change on urinary incontinence

	Urine leakage(g) (1hour pad test)		Number of diaper used (Average used per day)	
	β	P	β	p
Extensor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.243	0.135	-0.061	0.717
Adjusted	-0.034	0.320	-0.138	0.501
Flexor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.348	0.030	-0.088	0.601
Adjusted	0.000	0.993	-0.158	0.422
Abductor(Ncm/kg)				
Unadjusted	-0.118	0.474	0.054	0.748
Adjusted	-0.019	0.479	0.004	0.979
Adductor(Ncm/kg)				

Unadjusted	-0.103	0.534	-0.222	0.181
Adjusted	-0.382	0.705	-0.080	0.646

Adjusted by age, baseline strength, baseline urinary incontinence

하지근지구력의 변화는 요실금 개선에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

순응도에 따른 그룹 구분 없이 대상자들의 하지등속성 근기능을 분석하였을 때 Extensor, Flexor, Abductor 그리고 Adductor 모든 근육의 근력과 근지구력이 운동중재에 따른 시기간 유의하게 증가하였다. 하지만 Extensor 와 Adductor 의 근력만 소변누출량으로 확인한 요실금 개선에 유의하게 영향을 미치는 것으로 확인 되었다.

결론

이상의 결과들을 종합해 보면 근치적 전립선 적출술을 받은 환자를 대상으로 12 주간 골반저근 중심의 복합운동중재를 하였을 때 HIGH 그룹의 Adductor 근력의 향상이 요실금 개선에 통계적으로 유의하게 영향을 미쳤다. 또한 그룹의 구분 없이 운동중재에 참여한 모든 대상자들을 단일 그룹으로 하여 분석하였을 때, Extensor 와 Adductor 의 근력 변화량이 요실금 변화량에 유의하게 영향을 미쳤다. 따라서 추후 근치적 전립선 적출술을 대상으로 한 운동중재 연구에서는 요실금을 개선시키기 위해서는 Adductor 의 근력을 집중적으로

향상시킬 수 있는 운동프로그램을 개발하는 것이 효과적이라고 사료된다. 또한 운동프로그램의 효과를 높이기 위해 대상자들이 운동방법을 제대로 습득할 수 있도록 수술 전에 운동프로그램을 교육하는 것이 효과적인 것이라 사료된다.

VI. 참 고 문 헌

Bø, K. (2004). Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work? *International Urogynecology Journal*, 15(2), 76-84.

Baumann, F. T., Zopf, E. M., & Bloch, W. (2012). Clinical exercise interventions in prostate cancer patients—a systematic review of randomized controlled trials. *Supportive Care in Cancer*, 20(2), 221-233.

Berghmans, L., Frederiks, C., De Bie, R., Weil, E., Smeets, L., Van Waalwijk van Doorn, E., & Janknegt, R. (1996). Efficacy of biofeedback, when included with pelvic floor muscle exercise treatment, for genuine stress incontinence. *Neurourol Urodyn*, 15(1), 37-52.

Bourke, L., Boorjian, S. A., Briganti, A., Klotz, L., Mucci, L., Resnick, M. J., . . . Penson, D. F. (2015). Survivorship and improving quality of life in men with prostate cancer. *Eur Urol*, 68(3), 374-383.

Burgio, K. L., Goode, P. S., Urban, D. A., Umlauf, M. G., Locher, J. L., Bueschen, A., & Redden, D. T. (2006). Preoperative biofeedback assisted behavioral training to decrease post-prostatectomy incontinence: a randomized, controlled trial. *The Journal of urology*, 175(1), 196-201.

Burgio, K. L., Robinson, J. C., & Engel, B. T. (1986). The role of biofeedback in Kegel exercise training for stress urinary incontinence. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *154*(1), 58-64.

Cammu, H., Van Nylen, M., & Amy, J. (2000). A 10-year follow-up after Kegel pelvic floor muscle exercises for genuine stress incontinence. *BJU international*, *85*(6), 655-658.

Centemero, A., Rigatti, L., Giraud, D., Lazzeri, M., Lughezzani, G., Zugna, D., . . . Guazzoni, G. (2010). Preoperative pelvic floor muscle exercise for early continence after radical prostatectomy: a randomised controlled study. *Eur Urol*, *57*(6), 1039-1044.

Chang, J. I., Lam, V., & Patel, M. I. (2016). Preoperative Pelvic Floor Muscle Exercise and Postprostatectomy Incontinence: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol*, *69*(3), 460-467. doi:10.1016/j.eururo.2015.11.004

Courneya, K. S., Mackey, J. R., & Jones, L. W. (2000). Coping with cancer: can exercise help? *The Physician and Sportsmedicine*, *28*(5), 49-73.

Desautel, M. G., Kapoor, R., & Badlani, G. H. (1997). Sphincteric incontinence: The primary cause of post-prostatectomy incontinence in patients with prostate cancer. *Neurourol Urodyn*, *16*(3), 153-160.

Dimeo, F. C. (2001). Effects of exercise on cancer-related fatigue. *Cancer*, *92*(S6), 1689-1693.

Diokno, A. (1998). Post prostatectomy urinary incontinence. *Ostomy/wound management*, *44*(6), 54-58, 60.

Dougherty, M., Bishop, K., Mooney, R., Gimotty, P., & Williams, B. (1993). Graded pelvic muscle exercise. Effect on stress urinary incontinence. *The Journal of reproductive medicine*, *38*(9), 684-691.

Floratos, D., Sonke, G., Rapidou, C., Alivizatos, G., Deliveliotis, C., Constantinides, C., & Theodorou, C. (2002). Biofeedback vs verbal feedback as learning tools for pelvic muscle exercises in the early management of urinary incontinence after radical prostatectomy. *BJU international*, *89*(7), 714-719.

Galvão, D., Taaffe, D., Spry, N., & Newton, R. (2007). Exercise can prevent and even reverse adverse effects of androgen suppression treatment in men with prostate cancer. *Prostate cancer and prostatic diseases*, 10(4), 340-346.

Galvão, D. A., Newton, R. U., Taaffe, D. R., & Spry, N. (2008). Can exercise ameliorate the increased risk of cardiovascular disease and diabetes associated with ADT? *Nature Clinical Practice Urology*, 5(6), 306-307.

Glazener, C., Boachie, C., Buckley, B., Cochran, C., Dorey, G., Grant, A., . . . McPherson, G. (2011). Urinary incontinence in men after formal one-to-one pelvic-floor muscle training following radical prostatectomy or transurethral resection of the prostate (MAPS): two parallel randomised controlled trials. *The Lancet*, 378(9788), 328-337.

Gormley, E. A. (2002). Biofeedback and behavioral therapy for the management of female urinary incontinence. *Urologic Clinics of North America*, 29(3), 551-557.

Ham, W. S., Park, S. Y., Cho, K. S., Lee, J. S., & Choi, Y. D. (2008). 근치적 전립선적출술에서의 회복과 로봇 술식의 비교: 단일 술자경험. *대한비뇨기과학회지: 제*, 49(3).

Hsieh, C. C., Sprod, L. K., Hydock, D. S., Carter, S. D., Hayward, R., & Schneider, C. M. (2008). *Effects of a supervised exercise intervention on recovery from treatment regimens in breast cancer survivors*. Paper presented at the Oncology nursing forum.

Hunter, K. F., Moore, K. N., & Glazener, C. (2007). Conservative management for postprostatectomy urinary incontinence. *The Cochrane Library*.

Kegel, A. H. (1948). Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 56(2), 238-248.

Ketchandji, M., Kuo, Y. F., Shahinian, V. B., & Goodwin, J. S. (2009). Cause of death in older men after the diagnosis of prostate cancer. *J Am Geriatr Soc*, 57(1), 24-30.

Kim, D., Byun, S., Lee, S., Lee, E., Choi, H., & Chung, B. (2010). The features and prognosis of Korean who underwent radical prostatectomy in prostate cancer. *Korean J Urol Oncol*, *8*, 40-46.

Kim, D. K. (2009). Types of Male Incontinence and the Strategy for its Management. *Journal of the Korean Continence Society*, *13*(2), 90-101.

Kim, S. H., Ahn, J., Ock, M., Shin, S., Park, J., Luo, N., & Jo, M. W. (2016). The EQ-5D-5L valuation study in Korea. *Qual Life Res*, *25*(7), 1845-1852. doi:10.1007/s11136-015-1205-2

Kirshbaum, M. N. (2007). A review of the benefits of whole body exercise during and after treatment for breast cancer. *Journal of clinical nursing*, *16*(1), 104-121.

Lev, E. L., Eller, L. S., Gejerman, G., Kolassa, J., Colella, J., Pezzino, J., . . . Sheuch, J. (2009). Quality of life of men treated for localized prostate cancer: outcomes at 6 and 12 months. *Supportive Care in Cancer*, *17*(5), 509-517.

Lin, Y. H., Lin, V. C. H., Yu, T. J., Wang, H. P., & Lu, K. (2012). Comparison of health-related quality of life between subjects treated with radical prostatectomy and brachytherapy. *Journal of clinical nursing*, *21*(13-14), 1906-1912.

Lucía, A., Earnest, C., & Pérez, M. (2003). Cancer-related fatigue: can exercise physiology assist oncologists? *The lancet oncology*, *4*(10), 616-625.

Messelink, B., Benson, T., Berghmans, B., Bo, K., Corcos, J., Fowler, C., . . . Nijeholt, G. a. (2005). Standardization of terminology of pelvic floor muscle function and dysfunction: report from the pelvic floor clinical assessment group of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn*, *24*(4), 374.

Monahan, P. O., Champion, V., Rawl, S., Giesler, R. B., Given, B., Given, C. W., . . . Azzouz, F. (2007). What contributes more strongly to predicting QOL during 1-year recovery from treatment for clinically localized prostate cancer: 4-weeks-post-treatment depressive symptoms or type of treatment? *Quality of life research*, *16*(3), 399-411.

Mouritsen, L., Frimodt-Møller, C., & Møller, M. (1991). Long-term effect of pelvic floor exercises on female urinary incontinence. *British journal of urology*, *68*(1), 32-37.

National Cancer Information Center. (2014). Cancer incidence Rates. Retrieved from http://www.cancer.gov/mbs/cancer/subview.jsp?id=cancer_040104000000

Nguyen, P. L., Alibhai, S. M., Basaria, S., D'Amico, A. V., Kantoff, P. W., Keating, N. L., . . . Smith, M. R. (2015). Adverse effects of androgen deprivation therapy and strategies to mitigate them. *Eur Urol*, *67*(5), 825-836.

Oppe, M., Devlin, N., Van Hout, B., Krabbe, P., & de Charro, F. T. (2012). *EuroQol Group's international protocol for the valuation of the EQ-5D-5L*. Paper presented at the Proceedings of the 29th EuroQol Plenary Meeting.

PANEL, E. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *J ACSM*, 1409-1426.

Patel, M. I., Yao, J., Hirschhorn, A. D., & Mungovan, S. F. (2013). Preoperative pelvic floor physiotherapy improves continence after radical retropubic prostatectomy. *International Journal of Urology*, *20*(10), 986-992.

Ribeiro, L. H. S., Prota, C., Gomes, C. M., de Bessa, J., Boldarine, M. P., Dall'Oglio, M. F., . . . Srougi, M. (2010). Long-term effect of early postoperative pelvic floor biofeedback on continence in men undergoing radical prostatectomy: a prospective, randomized, controlled trial. *The Journal of urology*, *184*(3), 1034-1039.

Rondorf-Klym, L. M., & Colling, J. (2003). *Online Exclusive-Quality of Life After Radical Prostatectomy*. Paper presented at the Oncology Nursing Forum-Oncology Nursing Society.

Schwartz, A. L. (2000). Exercise and weight gain in breast cancer patients receiving chemotherapy. *Cancer Practice*, *8*(5), 231-237.

Staskin, D., Zimmern, P., Hadley, H., & Raz, S. (1985). The pathophysiology of stress incontinence. *The Urologic clinics of North America*, *12*(2), 271.

Steineck, G., Helgesen, F., Adolfsson, J., Dickman, P. W., Johansson, J.-E., Norlén, B. J., & Holmberg, L. (2002). Quality of life after radical prostatectomy or watchful waiting. *New England Journal of Medicine*, *347*(11), 790-796.

Stricker, C. T., Drake, D., Hoyer, K.-A., & Mock, V. (2004). *Evidence-based practice for fatigue management in adults with cancer: exercise as an intervention*. Paper presented at the Oncology nursing forum.

Van Kampen, M., De Weerd, W., Van Poppel, H., De Ridder, D., Feys, H., & Baert, L. (2000). Effect of pelvic-floor re-education on duration and degree of incontinence after radical prostatectomy: a randomised controlled trial. *The Lancet*, 355(9198), 98-102.

Walsh, P., & Donker, P. (1982). Impotence following radical prostatectomy. *Journal of Urology*, 128(3), 492-497.

Washburn, R., & Ficker, J. (1999). Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): the relationship with activity measured by a portable accelerometer. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(4), 336.

Wille, S., Sobottka, A., Heidenreich, A., & Hofmann, R. (2003). Pelvic floor exercises, electrical stimulation and biofeedback after radical prostatectomy: results of a prospective randomized trial. *The Journal of urology*, 170(2), 490-493.

Yokoyama, T., Nishiguchi, J., Watanabe, T., Nose, H., Nozaki, K., Fujita, O., . . . Kumon, H. (2004). Comparative study of effects of extracorporeal magnetic innervation versus electrical stimulation for urinary incontinence after radical prostatectomy. *Urology*, 63(2), 264-267.

Zopf, E. M., Bloch, W., Machtens, S., Zumbé, J., Rübber, H., Marschner, S., . . . Felsch, M. (2015). Effects of a 15-Month Supervised Exercise Program on Physical and Psychological Outcomes in Prostate Cancer Patients Following Prostatectomy: The ProRehab Study. *Integrative cancer therapies*, 14(5), 409-418.

이승훈, & 김장환. (2007). 근치적 전립선적출술 후 발생한 요실금의 치료. *대한비뇨기종양학회지*, 5(1), 16-22.

최명애, 김증임, 전미양, & 채영란. (2010). 한국판 노인 신체활동 측정도구 (Korean version of Physical Activity Scale for the Elderly: K-PASE) 의 평가. *여성건강간호학회지*, 16(1), 47-59.

Abstract

The effect of 12 weeks Combined Pelvic Floor Muscle Training on Urinary Incontinence for Prostate Cancer patients with Radical Prostatectomy

Ga young Han
Department of Physical Education
College of Education
The Graduate School

Seoul National University

Purpose:

The purpose of this study was to examine the effects of 12 weeks combined pelvic floor muscle training on urinary incontinence for prostate cancer patients with radical prostatectomy.

Method:

The subjects were recruited from B hospital in Seoul. Among them, total 41 subjects who underwent radical prostatectomy and met inclusion criteria were involved. Exercise program consisted of combined pelvic floor muscle exercise training in 12 weeks. In first 6 week, the subjects were instructed to perform resistance exercise consisting of weight bearing exercise and a prop. An elastic band was used in second half of 12 weeks for progressive intensity. All subjects were encouraged to exercise 6 days per week at home with exercise diaries. The subjects were divided into 2 groups which high compliance group (79.4%) and low compliance group (10.9%) using K-mean cluster analysis. The primary outcomes were lower isokinetic function changes and urinary incontinence changes through 1 hour pad test between pre-intervention and post-intervention with multiple linear regression analysis. The secondary outcomes were quality of life, physical performance function and physical activity level with two way repeated measure anova.

Result:

After the 12 weeks exercise intervention, an enhancement of hip adductor strength in HIGH group ($p < 0.01$) had a significant effect on a change of urinary incontinence ($p < 0.01$). Quality of life was significantly increased in both groups ($p < 0.05$). HIGH group showed higher performance in repetitive chair rise which is one of physical performance function ($p < 0.05$). Physical activity level was significantly increased in HIGH group ($p < 0.01$). There was a significant difference in physical activity level in two groups ($p < 0.001$).

Conclusion:

Firstly, 12 weeks combined pelvic floor muscle training demonstrated that enhancement of hip adductor strength in HIGH group had effect on urinary incontinence, which is the most important adverse effect in prostate cancer patients with radical prostatectomy. Secondly, physical activity level was also increased significantly in high group. We assume that an improvement of urinary incontinence contributes to increasing physical activity level. Thirdly, performing resistance exercise increases quality of life for prostate cancer patients since quality of life increased in both groups.

keywords: prostate cancer, prostatectomy, pelvic floor muscle,
resistance exercise

Student Number : 2015-23081