

전립선암 예방 및 사후관리를 위한 운동중재효과분석*

서한교**
신한대학교 교수

Exercise Intervention for the Prevention and Prognosis Management in Prostate Cancer Patients

Seo, Hankyo**
Shinhan University

Abstract

The purpose of this study was to An Analysis of the Effects of Exercise Intervention for the Prevention and Prognosis Management In Prostate Cancer Patients. The valuable impacts of exercise-intervention in prostate cancer patients were rationally well-prescribed, Generally, cancer-related fatigue and pain remains one of the most prevalent problems for cancer populations. Therefore, exercise intervention to diverse type of cancer has become the concerning issue for cancer prevention and Prognosis. we conducted a comprehensive some of KCI journals and PubMed electronic database from January 2007 to August 2020. we analyzed the connections between physical exercise and prostate cancer intervention in the main text. Moderate to vigorous exercise (aerobic and resistance exercise) revealed to decreased level of prostate cancer-related pain, fatigue and cancer-related symptoms, and increased level of activities of daily living, sleep quality, and health- related quality of life etc. In addition to home-based aerobic physical exercise might enhance muscular strength. we believe that it is the related mechanisms of immune cell activation and mobilization which is induced by the activation of sympathetic system during and after physical exercise. Conclusively, we can think that the appropriate physical activities make human body in good condition with maintaining of homeostasis being well controlled.

Key words : Exercise Intervention, Prevention, Prognosis, Prostate Cancer, Homeostasis

* 이 논문은 2020년도 신한대학교 국내학술연구지원비로 수행된 연구임
** hkseo001@gmail.com

I. 서론

21세기 눈부신 과학문명과 의료기술의 발전은 평균 수명을 증가시키고 고령화시대를 가져왔다. 장수하는 만큼 건강관리를 위한 적절한 신체활동이 요구되거나 바쁜 일상과 운동부족으로 인한 다양한 만성질환이 발생하고 있고 암도 그 중 하나라 할 수 있다. 통계청 자료에 의하면 국내 암으로 인한 사망률은 인구 10만 명당 149.0명으로 1983년부터 한국인의 사망원인 1위를 차지하고 있다(통계청, 2014; Jung et al., 2015). 암은 개인과 가족의 삶의 질 저하뿐만 아니라 의료적, 사회경제적으로도 막대한 비용손실을 야기하는 대표적인 질환이라 할 수 있다. 우리나라 국민들이 기대수명(83세)까지 생존할 경우 암에 걸릴 확률은 35.5%이며, 남자(80세)는 5명 중 2명(39.6%), 여자(86세)는 3명 중 1명(33.8%)에서 암이 발생할 것으로 추정된다(중앙암등록본부, 2019).

암은 인체의 신체구조 어느 부위에서도 발생할 수 있다. 한편, 전립선은 방광 아래 뱀살만한 크기로 작지만 위, 폐, 대장 다음으로 한국 남성에게 암이 잘 유발되는 장기라 할 수 있다. 전립선암은 미국이나 유럽에서도 남자에게 발생하는 암 중에서 가장 흔한 암 중 하나이며 사망률도 높게 나타난다. 그와 비교하면 우리나라를 포함한 극동지방에서는 전립선암 발생빈도가 낮지만 최근 노인인구가 급증하고, 여러 가지 검사 방법의 발달과 식생활의 서구화 등으로 전립선암 진단 환자 수와 사망률이 증가하고 있다. 중앙암등록본부(2019)보고서에 따르면 2017년 232,255건의 암이 새로이 발생했고 그 중 전립선암(C61)진단은 12,797건으로 전체 암 발생의 5.5%로 7위를 차지했고 남성에게 발생하는 암 중에서는 4위를 차지했다.

연령대별로 암 발생 분포를 보면 70대가 42.3%로 가장 많았고, 60대 32.8%, 80대 이상 14.7%의 순이었다.

전립선암 발병률의 연간 변화율은 다른 암과 비교 시 최고수치인 12.7%로 해외의 사례처럼 급증할 것으

로 예상(중앙암등록본부, 2014)하고 있어 암 예방과 재발 방지를 위한 관리가 필요할 것으로 사료된다.

전립선암의 발병원인은 정확하게 규명되지 않았지만 고위험군은 고령, 높은 남성호르몬 수치, 가족력, 비만, 유해환경 중사 등에 해당하는 사람들이다. (ACSM, 2014). 잘못된 생활습관도 전립선암 발생과 전이 및 재발 위험을 높인다.

전반적으로 유전적인 영향보다는 외부요인과 생활습관이 전립선암과 높은 상관성을 보인다는 점에서 건강한 생활습관을 유지하는 것이 무엇보다 중요하다.

kazmi 외(2019)의 연구는 신체활동수준과 전립선암 발생 위험률을 비교한 결과, 자주 걷거나 잔디를 손질하는 등 가벼운 신체활동이 전립선암 발생 위험을 줄이는 것으로 발표하였다. 그 외의 다양한 연구들도 평소 신체활동량이나 운동량이 많은 경우 전립선암 발생률이 더욱 감소한다고 나타내고 있는데, 운동은 전립선암의 발생 위험률만 감소시키는 것이 아니라 전립선암 환자의 재발률을 줄이고 다른 만성질환의 발병률을 낮출 뿐 아니라 치료 이후 삶의 질을 향상시키는 데 도움이 된다.

전립선암 환자에게 신체활동을 중재한 또 다른 선행연구를 살펴보면, Galvao외(2010)는 12주 동안 ADT를 받는 전립선암 환자에게 유산소 및 저항운동을 처치한 결과 환자의 근력 및 근지구력, 그리고 심폐기능이 향상된 것을 보고하였고, Capece M 외 (2020)의 연구는 신체활동이 전립선암 발병위험 감소, 전립선암 관련 생존 개선, 기능적 결과 개선 및 ADT 관련 부작용 감소와 관련이 있다고 입증하였다.

Culos-Reed 외(2007)의 연구에서는 12주의 신체활동 증진 프로그램 중재 (physical activity intervention)는 환자의 심폐능력(aerobic capacity)을 향상시켰으며, 프로그램이 종료 된 후에도 신체활동량의 증가가 유지되었음을 보여주었다. Bourke L 외(2016)의 연구에서는 전립선암 환자 1574 명을 대상으로 운동 중재 후 메타분석을 한 결과 운동과 신체 활동 중재가 전립선

암 남성의 삶의 질, 피로, 체력 및 기능을 향상시킬 수 있음을 나타내었고, 전립선암 환자의 신체활동량을 조사한 Stacey A Kenfield 외(2011)의 연구에서는 환자의 사망률을 장기간 추적 연구하였는데, 연구결과 주당 3시간 이상의 중·고강도 신체활동을 하는 환자는 신체활동을 하지 않는 집단에 비해 낮은 사망률과 관련이 있음을 보고하였다. 또한, Pernar CH 외(2019)의 연구에서는 40~75세의 남성 49160명을 1986~2012년까지 추적 관찰한 결과 활발한 신체활동을 한 남성은 전립선암 발병률이 30%정도 감소한다고 하였다.

이와 같이 여러 선행연구를 고찰해 보면 ADT를 받는 전립선암 환자에게 신체활동의 실현가능성, 안정성 및 긍정적 효과가 입증되고 전립선암의 예방과 치료를 위해 운동의 중요성과 필요성이 요구된다. 그러나 실제로 신체활동에 참여하는 전립선암 환자는 매우 적은 것으로 나타났으며(Blanchard, Courneya, & Stein, 2008; Morey et al., 2009). 국내의 경우 또한 전립선암 예방과 사후관리를 위한 운동중재의 효과를 분석한 연구 역시 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 전립선암 예방과 사후관리를 위한 다른 변인보다는 운동의 효과를 중심으로 제시하고자 하였으며, 본론에서는 전립선암 예방 운동효과와 전립선암과 운동의 연관성을 분석 및 제시하고자 한다.

II. 본론

1. 전립선암 예방과 운동효과

본 연구를 수행하기 위하여 통계청, 중앙암등록본부 및 일부 국내연구와 PubMed 전자저널을 이용하여 2007년도 1월부터 2020년 8월까지 ‘Exercise intervention’, ‘Prostate cancer’ 등의 키워드로 검색하여 본 연구 주제와 적합한 선행연구들을 고찰 분석한 후 본 연구를 수행하였다.

전립선이란 남성에게만 있는 생식기관으로 방광 아래쪽에 위치한 요도를 둘러싸고 있으며 앞쪽에 있는 분비선이라는 의미를 가지고 있다. 정액의 일부를 생산하고 적절한 이온농도와 산성을 유지하며, 아연성분이 있어 세균 감염을 방지하는 역할을 한다. 조직학적으로 전립선은 선(glandular)조직과 이를 둘러싸는 섬유근(fibromuscular)조직으로 이루어진 밤톨만한 크기의 부속성 기관(accessory sex gland)으로 정상성인의 평균적인 무게는 약 20g이다(국가암정보센터, 2019).

전립선암은 전립선에서 생긴 세포가 사멸하지 않고 증식해서 종양이 된 것으로, 95%이상의 전립선암은 조직학상 선암(adenocarcinoma)으로 분류되며 악성종양이다. 부위별로 말초대(peripheral zone)에서 70-80%, 이행대(transition zone)에서 20% 내외, 그리고 중심대(central zone)에서 5%정도 발생하는 것으로 알려졌다.

전립선암이 진단되면 적절한 치료법을 선택하고 예후를 예측하기 위해 암의 진행정도를 종합적으로 표시하는 병기를 결정하게 된다. 전립선암은 병기와 관련해 크게 세 가지로 구분하는데, 암세포가 전립선 내에 국한된 ‘국소 전립선암’(1기와 2기), 림프절이나 다른 부위로의 전이는 없으나 암이 전립선을 벗어난 경우인 ‘국소적으로 진행된 전립선암’(3기), 그리고 주위 장기나 림프절, 뼈, 폐 등 다른 장기로 암세포가 퍼진 ‘전이 전립선암’(4기)이다. 어느 단계에 속하든 환자의 연령, 신체상태, 종양의 분화도 등을 두루 고려하여 적절한 치료방법을 정하게 된다.

가장 널리 사용되는 전립선암 병기 분류법은 다른 암들에서도 널리쓰이는 TNM 방식인데 T(tumor)는 종양의 크기와 침윤정도를, N(node)은 주위 림프절 전이 정도를, M(metastasis)은 다른 장기로의 원격전이 여부를 나타내며, 이 세가지를 조합하여 병의 진행 단계를 판정한다.

전립선암의 증상은 다른 암에 비해 증식하는 속도가 느리므로 초기에는 별다른 증상이 없다가 암이 어느 정도 진행되면 각종 배뇨 증상과 전이에 의한 증

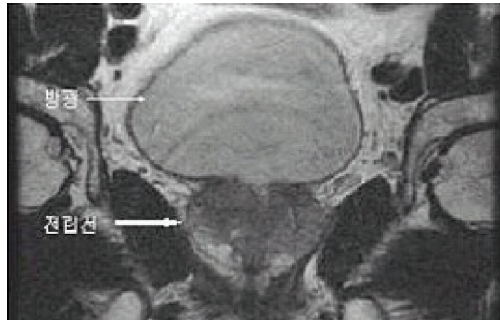


Figure 1. 전립선암의 MRI 소견(출처: 국가암정보센터)

상이 발생한다.

요도를 둘러싼 전립선 조직에 암세포가 증식하면 요도 압박으로 인한 배뇨가 어렵고 줄기가 가늘어지며 잔뇨감이 생긴다. 급박뇨나 빈뇨가 증가하고 급성 요폐를 일으키기도 하고 간혹 정액에 피가 섞여 나오거나 육안으로 확인되는 혈뇨가 나타나기도 한다. 전립선암이 더욱 진행되면 요관 폐쇄에 의한 수신증과 신부전증, 골 전이에 의한 뼈의 통증, 척추 전이로 인한 요통이나 좌골신경통, 림프절 전이로 인한 부종, 폐 전이에서는 기침과 호흡 곤란이 간 전이에서는 황달이 나타날 수 있다.

전립선암도 다른 암들과 마찬가지로 세포의 암적 변화를 억제하는 유전자의 기능이 저하되고 암적으로서의 변화를 유도하는 유전자가 활성화 되면 암세포가 형성되는데 이러한 전립선암 발병에 영향을 미치는 위험요인은 나이, 인종, 호르몬, 비만, 가족력, 식이 등이 있다.

특히 나이는 가장 중요한 위험인자로 40세 이하에서 드물다가 50부터 급격히 증가하고 2011년 국내 발생환자의 41.9%가 70대로 가장 많고 60대 36.4% 80대 이상은 10.9%의 순이며 80대는 평균수명과 인구수를 계산하면 전립선 암은 나이에 비례하여 발병하는 것을 알 수 있다. 인종의 영향은 동양인, 백인, 흑인으로 갈수록 발생률이 증가 된다는 것을 다수의 연구에서 보고되고 있다. 미국의 흑인은 백인보다 30%이상 발생률도 높고 발병후 5년생존률도 10%이상 낮게 보고

되었다. 남성호르몬의 영향을 많이 받는 전립선은 대부분의 관련 호르몬을 분비하는 고환을 제거하면 전립선암이 발생하지 않는다거나 발병 후라도 수술이나 약물로 고환제거나 약물로 그 기능을 없애면 암이 퇴화된다는 연구사례 (미국 국립암연구소에서의 7년간의 전립선 암 예방사례)를 보아 체내의 남성호르몬 농도는 전립선암 발병에 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

통계적으로 가족력에서는 9%의 환자가 관련 있다고 알려져 왔으며 형제 중에 전립선암 환자가 있으면 발병 확률이 3배 정도로 높아지고, 일란성 쌍둥이의 경우엔 한쪽이 전립선암이면 다른 쪽도 발병할 확률이 4배 이상이며 전립선암의 가족력이 있는 집안은 그렇지 않은 집안에 비해 발병 가능성이 8배 정도 높다. 관련 유전인자가 성염색체 아닌 상염색체에 존재하는 만큼 부계의 가족력뿐 아니라 모계의 가족력도 중요하다.

비만과 전립선암의 관계를 살펴본 국내외의 연구는 결과가 일관되지 않아서 논란이 있지만 비만할수록 전립선암 발생 위험이 증가하는 양상을 보이는 것으로 나타났고 비만하면 높은 병기의 전립선암이 증가한다는 연구결과는 운동이나 신체활동을 통해 적정 체중을 유지하는 것이 전립선암 예방에 중요할 것으로 사료된다.

식생활이 전립선암에 미치는 영향을 밝히는 일은 혈중 영양소의 개인차가 매우 다양하고, 식생활 습관도 변하기 때문에 쉽지 않다. 다만 동물성 지방을 과다하게 섭취하면 남성호르몬이 많이 만들어져 전립선암을 유발하기 쉽다는 견해이다. 그 외에 방사성물질, 제초제, 금속성 미세먼지 등 유해물질에 상시 노출되는 직업군에서 전립선암 발생이 증가하는 경향이 있다. 발생 확률을 높인다고 종종 거론되지만 정관 절제, 흡연, 성관계의 횟수 그리고 전립선비대증은 발병에 영향을 미친다는 과학적 근거가 없다. (국가암정보센터 암정보, 2019)

위와 같이 살펴본 전립선암 발생 주요위험요인을 토대로 분석해보면 인종, 남성호르몬, 가족력, 비만, 유해물질에의 장기 노출 등이다. 그 중 나이와 인종을 제외한 나머지 요인들을 적절히 관리하면 전립선암 발생 가능성을 감소시킬 수 있다고 사료된다.

따라서 전립선암 발병 예방을 위해 직업관련 유해물질을 최소화하거나 식생활과 영양조절을 통한 예방, 호르몬조절과 신체활동을 통한 예방 등이 있다.

예방 방안 중 신체활동이나 건강체력 증진을 통한 전립선암 예방은 신체적 자기개념도 증진 시키면서 효과적이라는 연구결과가 다수 보고되어 걷기나 정원 가꾸기 등 가벼운 운동만 해도 남성의 전립선암 발생 위험을 크게 낮출 수 있는 것으로 나타났다.

영국 브리스틀대학교 연구팀 (kazmi et al., 2019)은 전립선암에 걸린 남성 7만9148명과 대조군 6만1106명을 대상으로 DNA를 분석한 연구 결과 가장 활동적인 사람들은 가장 비활동적인 사람들에 비해 전립선암 발생 위험이 51%나 낮은 것으로 나타났으며 유전자 자체가 전립선암 위험에 미치는 영향은 작은 것으로 나타났다. 결과적으로 운동은 가족력 등 다른 전립선암 위험 인자보다 훨씬 전립선암에 미치는 영향이 큰 것으로 보고되었다. 연구대상자는 대부분 전립선암 발병율이 높은 50세 이상이었으며 걷기나 정원 가꾸기 등 가벼운 신체활동이라도 더 많이 하면 할수록 전립선암을 예방하는데 긍정적인 효과가 나타났다.

전립선암 예방을 위해서는 심폐 지구력 향상을 위한 유산소운동과 근력 향상을 위한 저항성운동 두 가지 요소가 모두 필요하다. 최근에는 유산소 운동과 저항운동을 함께 수행하는 복합운동이 제안되고 있다. 우선, 유산소운동은 주로 큰 근육의 움직임을 포함하는 운동을 10분 이상 지속하는 것을 의미하고, 자전거 타기, 걷기, 수영 등의 운동이 해당된다. 주 5-7회 약간 힘들다고 느낄 정도 또는 최대심박수의 40~60% 정도로, 한 번에 30분 이상 운동을 수행하는 것을 권장한다. 추후 전립선 암 예방을 위한 다양한 운동중재

프로그램들이 개발되어야 할 것이다.

2. 전립선 암과 운동의 연관성

전립선암은 생물학적 행태가 다양하고 같은 병기에 서도 여러 갈래의 예후가 가능해서 병의 진행 양상을 내다보기 어려운 경우가 많아 최적의 치료법을 선택 하기가 쉽지는 않지만, 종양의 병기와 조직학적 분화도를 기준으로 환자의 연령, 건강 상태에다 사회경제적 여건까지 두루 고려하여 적절한 치료 방법을 결정하며 한 가지 이상의 요법을 병행하기도 한다. 전립선암의 단계별 치료 방식은 암이 전립선에 국한된 국소 전립선암에서는 주로 근치적 수술이나 방사선치료, 혹은 대기관찰요법을 적용하며 그 다음 단계의 국소적으로 진행된 전립선암의 경우에는 근치적 수술, 방사선치료, 호르몬치료 등이 단독 또는 병용으로 시행된다. 다른 장기로 전이가 된 전립선암에 대해서는 남성 호르몬의 생성을 억제하거나 그것이 전립선 조직에 작용하는 것을 막는 호르몬치료를 시행한다.

이러한 치료방식은 전립선암 환자의 건강을 회복하는데 도움을 주지만 안타깝게도 그에 따른 부작용이 보고되고 있는데 발기부전, 혈전, 요실금, 방광경부의 수축과 협착, 방광염, 요도협착, 급박뇨, 야뇨, 혈뇨, 생식기와 하지의 부종, 근육량 감소 및 근력의 약화, 골다공증, 빈혈, 안면홍조, 체중의 증가와 피부 탄력이 없어지고 머리카락이 늘어지는 등 신체상의 작은 변화 그리고 감정의 잦은 기복 등이 올 수 있으며 이러한 것들은 환자의 삶의 질과 자긍심, 타인과의 관계 형성에 영향을 미칠 수 있다.

따라서 이러한 부작용의 예방과 개선을 위해 운동 중재를 통한 효과에 대한 연구가 다수 보고되고 있는데 규칙적인 신체활동은 암 발생과 암으로 인한 사망에 예방적인 효과뿐만 아니라, 치료의 부작용을 줄이며, 회복을 촉진시키는 것으로 보고되었다(Lemanne, Cassileth, & Gubili, 2013). 여러 암 중 특히 전립선암,

대장암, 그리고 유방암은 신체활동과 연관성이 많다고 알려졌다(이상원 & 김연수, 2007). 또한, 부작용 중 혈전예방을 위해 걷기와 같은 운동은 좋은 방법이다. 다리 정맥에 있는 혈액을 심장으로 돌려보내는 유일한 방법은 다리 근육을 사용하는 것이므로 다리에서 생기는 혈전을 예방할 수 있다.

치료방법으로 많이 선택되는 근치적 전립선 적출술은 전립선 아래의 요도를 끊고 종양을 제거한 후 요도와 방광을 재 연결하기 때문에 수술 후 배뇨장애와 성기능장애가 발생하기도 한다. 특히 수술 후 짧은 기간 안에 발생하는 요실금으로 인한 환자들의 고통을 완화시키기 위한 저항성 운동의 중재효과가 다수 보고되었는데(Sanda MG, et al.2008, Pardo Y,et al.2010), 운동중재의 방법으로 1954년 Kegel에 의해 개발된 케겔 운동을 기반으로 조금씩 변형, 혹은 발전된 형태의 중재 방법을 사용하고 있다. 케겔운동은 방광, 직장 등을 지지 하는 골반저근의 수축과 이완을 반복 수행하여 해당근육을 강화시켜 주는 운동으로, 경제적이고 부작용의 위험이 적으면서도 요실금 치료 효과가 뛰어나다는 장점을 갖고 있어 많은 연구에서 선호되고 있는 운동방법이다(Tienforti D,et al. 2012, Patel MI,et al. 2013, Overgard M,et al. 2008).

15개월 이상 운동중재 실험군과 대조군을 비교한 연구에서 운동그룹 내 사전사후 요실금 개선의 처치 효과는 유의하게 나타났지만 대조군의 사전사후 그룹 간 유의한 효과가 나타나지 않았다(Zopf EM, et al., 2015). 추후 전립선암에 대한 운동중재 효과에 관한 많은 연구들이 수행되어 저야 할 것이다.

Ⅲ. 결론 및 제언

본 연구에서 제시된 결과를 바탕으로 본 연구자는 전립선암의 예방과 사후관리를 위해 후유장애를 최소

화하는 안전하고도 비 약물, 비 침습적인 방법 중 하나인 운동이 전립선암의 예방과 진행 그리고 그 예후에 미치는 효과를 운동중재를 통한 여러 실험 및 메타분석 리뷰 연구들을 분석하고, 그 결과를 기전적인 측면에서 제시하고자 하였다. 본 연구의 목적을 달성하기 위하여 본론에서는 전립 암 예방 운동 프로그램 및 전립선암과 운동의 연관성을 선행연구를 중심으로 분석하였다.

본 연구를 진행한 결과 전립선암 예방과 사후관리를 위한 중재 기전은 다음과 같이 제시할 수 있다.

첫째, 운동중재는 전립선암의 초,중 또는 말기 등의 다양한 단계에 효과적인 것으로 분석되었다. 다만 전이 시기와 개인별차이에 따라 운동중재효과도 다르거나 다른 부작용이 발생할 수도 있음을 염두에 두고 복합처치 병행도 고려해야한다.

둘째, 암의 예방과 사후관리를 위한 운동중재 효과의 근거는 운동에 따른 교감신경계의 활성화가 대사를 높이고, 심폐기능의 개선으로 젖산 등 피로물질의 효율적제거와 더불어 면역세포들의 활성화로 인한 면역력 증진으로 사료된다. 본 연구자의 종합적 판단은 운동중재의 적절한 자극으로 인한 인체 내부환경의 생리학적 조절체계가 역동적으로 작동함으로써 항상성이 효율적으로 증진됨에 따른 것으로 사료된다.

결론적으로 전립선암은 예방과 사후관리를 위하여 운동중재의 효과가 여러 연구를 통하여 입증되었다. 하지만, 호르몬 치료의 경우 부작용이 있으므로 육류나 포화지방 섭취를 줄이고 채식위주의 식단과 함께 근력강화에 초점을 맞추는 더 많은 운동중재가 필요함을 알 수 있다.

제언으로 좀 더 많은 전립선암에 대한 운동중재효과와 관련된 연구데이터와 식이영양을 추가한 연구 결과를 가지고 분석한다면 전립선암 예방과 치료개선에 더욱 현장적용 가능한 기초자료가 될 것으로 사료된다.

참고문헌

- 보건복지부 중앙 암 등록본부(2019). 국가 암 등록통계 통계청(2014). 2013년 사망원인통계.
- 이상원, 김연수(2007). 신체활동이 암에 미치는 영향. [Effects of physical activity on cancer - Focusing Mainly on Colon, Breast and Prostate Cancer -]. *스포츠과학리뷰*, 1(1), 41-52.
- American cancer society (2014) .What are the risk factors for prostate cancer? Retrieved from <http://www.cancer.org/cancer/prostatecancer/detail/edguide/prostate-cancer-risk-factors>
- Blanchard, C. M., Courneya, K. S., & Stein, K. (2008). Cancer survivors' adherence to lifestyle behavior recommendations and associations with health-related quality of life: results from the American Cancer Society's SCS-II. *Journal of clinical oncology*, 26(13), 2198-2204.
- Bourke, L., Doll, H., Crank, H., Daley, A., Rosario, D., & Saxton, J. M. (2011). Lifestyle intervention in men with advanced prostate cancer receiving androgen suppression therapy: a feasibility study. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 20(4), 647-657.
- Bourke L1, Smith D2, Steed L3, Hooper R3, Carter A4, Catto J5, Albertsen PC6, Tombal B7, Payne HA8, Rosario DJ9. (2016). Exercise for Men with Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol*. 69(4), 693-703.
- Capece M1, Creta M1, Calogero A2, La Rocca R1, Napolitano L1, Barone B1, Sica A3, Fusco F1, Santangelo M2, Dodaro C2, Sagnelli C4, Carlomagno N2, Crocetto F1, Califano G1, Mangiapia F1, Longo N1(2020). Does Physical Activity Regulate Prostate Carcinogenesis and Prostate Cancer Outcomes? A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*, 17(4).
- Culos-Reed, S. N., Robinson, J. L., Lau, H., O'Connor, K., & Keats, M. R. (2007). Benefits of a physical activity intervention for men with prostate cancer. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(1), 118-127.
- Galvao, D. A., Taaffe, D. R., Spry, N., Joseph, D., & Newton, R. U. (2010). Combined resistance and aerobic exercise program reverses muscle loss in men undergoing androgen suppression therapy for prostate cancer without bone metastases: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology*, 28(2), 340-347.
- Kazmi N1,2, Haycock P1,2, Tsilidis K3,4, Lynch BM5,6,7, Truong T8; PRACTICAL Consortium, CRUK, BPC3, CAPS, PEGASUS, Martin RM1,2,9, Lewis SJ1, (2019). Appraising causal relationships of dietary, nutritional and physical-activity exposures with overall and aggressive prostate cancer: two-sample Mendelian-randomization study based on 79 148 prostate-cancer cases and 61 106 controls. *Int J Epidemiol*, dyz235. doi: 10.1093/ije/dyz235.
- Kenfield, S. A., Stampfer, M. J., Giovannucci, E., & Chan, J. M. (2011). Physical activity and survival after prostate cancer diagnosis in the health professionals follow-up study. *Journal of Clinical Oncology*, 29(6), 726-732.
- Lemane, D., Cassileth, B., & Gubili, J. (2013). The role of physical activity in cancer prevention, treatment, recovery, and survivorship. *Journal of Oncology*, 27(6), 580-585.
- Overgård M, Angelsen A, Lydersen S, Mørkved S. (2008). Does physiotherapist-guided pelvic floor muscle training reduce urinary incontinence after radical prostatectomy?: A randomised controlled trial. *European Urology*, 54(2), 438-448.
- Pardo Y, Guedea F, Aguiló F, Fernández P, Macías V, et al. (2010). Quality-of-life impact of primary

- treatments for localized prostate cancer in patients without hormonal treatment. *Journal of Clinical Oncology*, 28(31), 4687-4696.
- Patel MI, 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.
- Pernar CH1, Ebot EM2, Pettersson A3, Graff RE4, Giunchi F5, Ahearn TU6, Gonzalez-Feliciano AG2, Markt SC7, Wilson KM8, Stopsack KH9, Gazeeva E10, Lis RT11, Parmigiani G12, Rimm EB13, Finn SP14, Giovannucci EL13, Fiorentino M15, Mucci LA. (2019). A Prospective Study of the Association between Physical Activity and Risk of Prostate Cancer Defined by Clinical Features and TMPRSS2:ERG. *Eur Urol*, 76(1), 33-40.
- Sanda MG, Dunn RL, Michalski J, Sandler HM, Northouse L, et al. (2008). Quality of life and satisfaction with outcome among prostate-cancer survivors. *New England Journal of Medicine*, 358(12), 1250-1261.
- Segal, R. J., Reid, R. D., Courneya, K. S., Sigal, R. J., Kenny, G. P., Prud'Homme, D. G., Slovinec D'Angelo, M. E. (2009). Randomized controlled trial of resistance or aerobic exercise in men receiving radiation therapy for prostate cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 27(3), 344-351.
- Tienforti D, Sacco E, Marangi F, D'Addessi A, Racioppi M, et al. (2012). Efficacy of an assisted low-intensity programme of perioperative pelvic floor muscle training in improving the recovery of continence after radical prostatectomy: A randomized controlled trial. *BJU international*, 110(7), 1004-1010.
- Zopf EM, Bloch W, Machtens S, Zumbé J, Rübber H, et al. (2015). Effects of a 15-month supervised exercise program on physical and psychological outcomes in prostate cancer patients following prostatectomy: the prorehab study. *Intergrative Cancer Therapies*, 14(5), 409-418.
- 논문투고일 : 2020. 11. 09.
심사일 : 2020. 11. 20.
게재확정일 : 2020. 12. 10.