



폐쇄성수면무호흡증 환자의 양압호흡기 치료에 관한 비용효과 분석

건국대학교 의학전문대학원 이비인후-두경부외과학교실

김한솔 · 김진국 · 조재훈

Cost-Effectiveness Analysis of Positive Airway Pressure in Patient with Obstructive Sleep Apnea

Hansol Kim, MD, Jin Kook Kim, MD, PhD, and Jae Hoon Cho, MD, PhD, MPH

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, School of Medicine, Konkuk University, Seoul, Korea

Background and Objectives: Positive airway pressure (PAP) is effective at reducing the number of complications in patients with obstructive sleep apnea (OSA). To the best of our knowledge, no cost-effectiveness analysis of PAP has been conducted in Korea.

Subjects and Method: We classified subjects into two groups, those with moderate-to-severe OSA who used PAP after polysomnography (PAP treatment group) and those who did not receive a diagnosis and treatment (control group), and compared their medical expenses over a period of 10 years. The incidence rate of common complications and accidents (coronary heart disease, heart failure, stroke, depression, diabetes, vehicular accidents, and work-related accidents) with or without PAP was adopted through a literature review. The average medical expenses for treating each complication and accident were found by searching several databases. The analysis consisted of a payer's perspective and a societal perspective.

Results: The incidence of all complications was higher in the control group than in the PAP treatment group. However, since the absolute incidence rate was not high in either group and medical expenses in Korea are low, the expected treatment cost was not high. In contrast, the PAP rental fee was relatively high. To obtain 1 unit of disability-adjusted life year, it costs 40,873,288 won from the payer's perspective and 31,791,810 won from the societal perspective.

Conclusion: PAP treatment reduces patient complications and extends their lifespan, but costs must be considered.

KEY WORDS: Obstructive sleep apnea · Cost-effectiveness analysis · Positive airway pressure.

서론

폐쇄성수면무호흡증은 수면 중 상기도의 협착이나 폐쇄로 인해 10초 이상의 저호흡이나 무호흡이 반복되는 질환으로 빈번한 각성과 혈중산소포화도 저하를 동반한다.¹⁾ 폐쇄성수면무호흡증의 유병율은 남성 4%, 여성 2%로 상당히 높은데, 비만 인구의 증가와 함께 유병율이 점차 증가하고 있다.¹⁾ 폐쇄성수면무호흡증은 피로, 주간 졸음, 두통과 같은 증상을

유발하기도 하고, 관상동맥 질환, 심부전, 뇌졸중, 우울증, 당뇨병 등의 질환 뿐 아니라 자동차 및 작업장 관련 사고도 증가시키며, 궁극적으로 사망률을 증가시킨다.¹⁾ 이처럼 높은 유병율과 심각한 합병증을 고려하면 국가적으로 적극적인 관리가 필요한 질환이라 생각된다.

폐쇄성수면무호흡증의 치료로는 체중관리와 생활습관 개선, 수술, 구강내 장치, 양압호흡기 등이 있다.¹⁾ 양압호흡기는 공기 펌프를 이용해 코로 공기를 주입하여 폐쇄된 상기도를

논문접수일: 2021년 4월 22일 / 수정완료일: 2021년 5월 21일 / 심사완료일: 2021년 5월 24일

교신저자: 조재훈, 05030 서울 광진구 능동로 120-1 건국대학교 의학전문대학원 이비인후-두경부외과학교실

Tel: +82-2-2030-5299, Fax: +82-2-2030-7667, E-mail: jaehoon@kuh.ac.kr

개발해주는 장치로 1981년 호주의 Dr. Sullivan에 의해 처음 개발되었다.¹⁾ 폐쇄성수면무호흡증의 치료법 중 가장 확실하게 효과가 입증된 방법이지만, 마스크 착용시 불편함, 공기 누출, 입마름, 호기시 느껴지는 압력 등의 원인으로 유지율(adherence)이 낮고, 우리나라의 경우 보험적용이 되지 않아 환자의 비용적 부담도 커서, 적극적으로 사용하기에는 한계가 있었다.¹⁾ 하지만, 양압호흡기의 성능이 꾸준히 개선되었고, 국내 의료진과 판매자들의 치료 경험도 쌓였으며, 무엇보다 2018년부터 양압호흡기가 국민건강보험의 적용을 받게 되어 최근 사용이 급증하게 되었다.²⁾ 하지만 이로 인해 필연적으로 보험제정의 지출도 크게 증가 할 것으로 예상된다.

최근에는 의료의 전 분야에 걸쳐 비용효과분석(cost-effectiveness analysis)이 매우 중요한 관심사가 되었다.³⁾ 즉, 기존의 치료법에 비해 의학적 관점에서 조금 더 효과적인 새로운 치료법 개발되었다고 해도 비용이 너무 비싸면, 결과적으로 비용당 효과가 낮아 사회적으로 받아들이기 어렵다.³⁾ 반대로 기존의 치료법에 비해 효과가 아주 뛰어나면서 비용이 조금만 증가한 경우나 효과가 비슷하다 해도 비용이 저렴해진 경우 비용당 효과가 높아져 사회 전체적으로 새로운 치료법을 받아들이는 것이 이익이 된다.³⁾ 폐쇄성수면무호흡증 환자의 경우 양압호흡기를 사용하면 여러 합병증을 줄일 수 있다는 연구 결과는 많다.¹⁾ 하지만, 그 효과를 양압호흡기 치료비용과 함께 고려해 보아야 할 것이다. 서유럽과 북미 국가에서는 양압호흡기의 비용효과분석에 대해 다수의 연구가 진행되었는데, 공통적으로 양압호흡기가 비용효과적이라고 발표하였다.⁴⁻⁸⁾ 하지만, 비용효과분석은 개별 국가의 의료 시스템과 의료 비용에 따라 달라지므로 국가별로 시행되어야 하는데 아직 국내에서는 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 양압호흡기의 비용효과분석은 이루어지지 않았다.

본 연구의 목적은 국내 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 양압호흡기의 비용효과분석을 시행하여 치료의 선택에 도움을 주는 것이다.

대상 및 방법

대상군 선정

중등도 및 중증의 성인 폐쇄성수면무호흡증 환자 중 관상동맥 질환, 심부전, 뇌졸중, 우울증, 당뇨(제2형)가 선정 당시 발생하지 않은 환자를 가정하였다. 중등도 및 중증의 환자를 가정한 이유는 실제 진료를 보는 많은 환자들이 초기 보다는 중등도 및 중증인 경우가 많고, 합병증 발생도 대부분 중등도 및 중증에서 발생하는 것으로 알려져 있기 때문이다.¹⁾

소아 폐쇄성수면무호흡증의 경우 성인 폐쇄성수면무호흡증과 병태 생리나 합병증이 다르며, 진단을 위해 수면다원검사를 시행하는 경우가 적고 치료도 양압호흡기 착용 대신 대부분 편도-아데노이드 절제술 시행하기 때문에 성인 폐쇄성수면무호흡증 환자들만을 대상으로 하였다.¹⁾ 폐쇄성수면무호흡증 합병증 중 관상동맥 질환, 심부전, 뇌졸중, 우울증, 당뇨만을 지정한 이유는 이들이 폐쇄성수면무호흡증과 가장 관련성이 높고 질환의 심각성, 높은 발생 빈도, 의료 비용 등의 측면에서 중요성이 크기 때문이다.¹⁸⁾

치료 모델

치료군

대상군 중 수면다원검사를 받고 양압호흡기를 지속적으로 착용하는 경우를 치료군으로 선정하였다. 수면다원검사와 양압호흡기 처방전 발행 모두 의원에서 이루어 지는 것으로 가정하였는데, 이는 현재 의원에서 수면다원검사 장비 도입이 늘어나기 때문에 앞으로 폐쇄성수면무호흡증 진료가 대부분 의원에서 이루어 질 것으로 예상되기 때문이다.⁹⁾ 현재 의료상황을 반영하여 양압호흡기 착용 후 3개월에 한번 씩 의원을 방문하여 양압호흡기 연장처방을 받고, 합병증이나 사고가 발생한 경우 별도로 의료기관을 방문하는 것으로 가정하였고, 양압호흡기는 가장 많이 처방되는 자동형으로 선정하였다.¹⁰⁾¹¹⁾

대조군

대상군 중 수면다원검사도 받지 않고 양압호흡기도 착용하지 않은 경우를 대조군으로 선정하였다. 이들은 합병증이나 사고가 발생한 경우만 의료기관을 방문하는 것으로 가정하였다.

비용 분석

상기 기술한 폐쇄성수면무호흡증의 치료 모델에 대해 10년간의 비용 분석을 보험자 관점과 사회적 관점에서 시행하였다. 보험자 관점의 비용 분석이란 급여 혹은 비급여 의료비용만을 고려하는 것으로 보험자 부담비용과 환자부담비용을 모두 포함하며, 교통비용, 시간비용, 간병비용 등의 비의료비용이나 생산성 손실비용은 고려하지 않는다. 반면 사회적 관점은 의료비용에 비의료비용, 생산성 손실비용까지 모두 포함된 비용이다. 미래에 발생할 비용에 대해서는 5% 할인율을 적용하였다.³⁾ 과거의 비용 자료는 통계청의 화폐가치 계산기(http://kostat.go.kr/incomeNcpi/cpi/cpi_ep/2/)

index.action?bmode=pay)를 이용하여 2019년 기준으로 변경하여 사용하였다.

비용 분석을 위한 가정

본 연구에서 저자들은 폐쇄성수면무호흡증 환자 중 치료군의 경우 진단 및 이후 양압호흡기 치료를 지속하기 위해 의료비용이 발생하지만 심각한 합병증과 사고의 발생율이 감소하여 대조군에 비해 전체적인 의료비용은 감소할 가능성이 있다고 생각하였다. 합병증의 발생 확률은 Streatfeild 등⁸⁾이 발표한 연구를 참조하였는데, 저자들은 여러 논문들을 결과들을 종합하여 중등도 이상의 폐쇄성수면무호흡증 환자들에서 양압호흡기를 착용한 경우와 착용하지 않은 경우에 대해서 관상동맥 질환, 심부전, 뇌졸중, 우울증, 당뇨 및 자동차 사고와 작업장 사고, 사망의 발생 확률을 제시하였다. 한국의 경우도 동일한 확률로 합병증과 사고가 발생할 것으로 가정하였다. 결과는 Table 1에 정리되어 있다.

보험자 관점 비용

치료군의 경우 수면다원검사 비용과 이후 양압호흡기를 지속적으로 착용하는 비용을 계산하였다. 또한 치료군과 대조군 모두 합병증과 사고 발생시 발생하는 비용을 계산하기 위해 다양한 자료를 이용하여 각각의 합병증과 사고 발생시 발생하는 평균 치료비용을 구한 후 이를 해당 발생 확률과 곱하여 연간 기대비용을 구하였다. 사망의 경우 의료비용은 발생하지 않은 것으로 가정하였다.

양압호흡기 치료를 위한 비용

수면다원검사 비용

2019년 기준으로 의원에서 수면다원검사를 시행할 경우 건강보험요양급여비용은 578,734원이었다.²⁾¹¹⁾

양압호흡기 대여료

2019년 기준으로 가장 많이 대여되고 있는 자동형 양압호흡기 대여료는 한달에 89,000원이었다.¹¹⁾

양압호흡기 마스크

1년에 하나씩 마스크를 구입할 수 있는데 2019년 기준으로 95,000원이 지원된다.¹¹⁾

진료비

2019년 기준으로 의원의 초진 진찰료 16,140원이며 재진 진찰료는 11,530원이었다. 초진시 수면다원검사를 시행하고 이후 3개월마다 방문하여 양압호흡기 대여를 연장하는 것으로 가정하였다.²⁾

합병증 및 사고 치료 비용

보건의료 빅데이터개방시스템(<http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olap3thDsInfo.do>)을 방문하여 2019년 기준 관상동맥 질환, 심부전, 뇌졸중, 우울증, 당뇨의 1인당 평균 요양급여 비용총액을 검색하였다. 자동차 사고 치료비용을 구하기 위해서는 2018년 자동차보험 진료비 통계 자료를 검색하여 사망자를 제외한 중상, 경상, 부상신고 환자들의 의료비 총액을 총환자수로 나누었고, 작업장 사고 치료비용을 구하기 위해서는 2019년 근로복지공단 통계 연보를 검색하여 산업재해 1인 평균 진료비 및 약제비 지급현황을 참조하였다.¹²⁾¹³⁾ 결과는 Table 2에 정리되어 있다.

사회적 관점 비용

문헌검색을 통해 관상동맥 질환,¹⁴⁾ 심부전,¹⁵⁾ 뇌졸중,¹⁶⁾ 우울증,¹⁷⁾ 당뇨,¹⁸⁾ 자동차 및 작업장 사고, 사망에 대해 한국을 배경으로 사회적 관점 비용을 구한 논문이나 자료를 찾았고, 정확히 일치하는 자료가 없을 경우 최대한 합리적으로 비용

Table 1. Probability of complications and accidents for 1 year in patients with obstructive sleep apnea⁸⁾

	PAP treatment	Control
Coronary heart disease	0.0185	0.0310
Heart failure	0.0019	0.0034
Stroke	0.0064	0.0091
Depression	0.0186	0.0264
Diabetes	0.0117	0.0183
Vehicle accident	0.0033	0.0071
Work accident	0.0009	0.0021
Death	0.0008	0.0013

PAP: positive airway pressure

Table 2. Average cost of treatment on common complications and accidents of obstructive sleep apnea in 2019

	Cost
Coronary heart disease	₩765,079
Heart failure	₩1,266,613
Stroke	₩2,579,005
Depression	₩535,931
Diabetes	₩262,461
Vehicle accident	₩1,556,460
Work accident	₩4,692,764
Death	₩0

을 추정하였다. 모든 비용은 2019년 기준으로 변경하였고, 달러로 표기된 자료의 경우 그 당시 환율을 적용하여 원화로 변경하였다. 결과는 Table 3에 정리되어 있다.

관상동맥 질환, 심부전, 뇌졸중, 우울증, 당뇨
 관련된 논문들이 있어 비용을 직접 인용하였다.¹⁴⁻¹⁸⁾

자동차 사고
 2018년 도로교통 사고비용의 추계와 평가에서 제시한 2,313,000원으로 추정하였다.¹²⁾

사업장 재해
 2018년 발행된 사업재해의 경제적 손실비용 관련 연구에서 792명의 재해자에 대한 조사에서 총 4,505,000,000원의 경제적 손실이 발생하였다는 결과를 근거로 일인당 5,688,131원이 발생한 것으로 추정하였다.¹⁹⁾

사망
 2018년 도로교통 사고비용의 추계와 평가에서 계산한 사망자 1인당 순평균 비용 중 위자료, 장례비, 생산손실 비용은 더하고 의료비는 제외해서 355,470,000원으로 추정하였다.¹²⁾

효과 분석

본 연구에서 합병증의 발생 확률을 참조한 Streatfeild 등⁸⁾의 연구에 의하면 양압호흡기를 사용하면 사용하지 않은 것과 비교하여 연간 장애보정생존연수(disability-adjusted life year) 0.0305 단위를 얻을 수 있다고 하였고 본 연구에서 같은 값을 사용하였다. 10년간을 합산할 때에는 비용 분석과 마찬가지로 5% 할인율을 적용하였다.

본 연구는 직접적으로 환자를 대상으로 한 연구가 아니고 간접 자료만을 분석한 연구로서 기관생명윤리위원회의 승인을 필요로 하지 않았다.

Table 3. Expected cost from a societal perspective on common complications and accidents of obstructive sleep apnea in 2019

	Cost
Coronary heart disease	₩2,512,276
Heart failure	₩2,579,005
Stroke	₩3,590,592
Depression	₩6,259,577
Diabetes	₩2,462,497
Vehicle accident	₩4,808,349
Work accident	₩5,710,883
Death	₩355,470,000

결 과

치료군의 10년간 비용 추계

보험자 관점
 치료군은 매달 양압호흡기 대여료, 3개월에 한번씩 외래 진료비, 1년에 한번씩 양압호흡기 마스크 비용이 발생한다. 또한 치료 첫해에는 수면다원검사 비용도 발생한다. 예상 합병증 및 사고 치료 비용은 55,465원이 발생한다. 이를 합산해 보면 첫해에는 1,854,849원이, 그 다음 해부터는 1,264,585원이 소요되며, 할인율 5%를 적용하여 10년간 더하면 10,738,890원이 된다. 자세한 결과는 Table 4에 제시하였다.

사회적 관점
 위의 보험자 관점과 대부분 동일한 비용과 항목을 적용하였다. 다만 예상 합병증 및 사고 치료 비용은 사회적 관점을 적용해 524,980원으로 보험자 관점에 비해 10배정도 상승한 가격을 적용하여 10년간 총 14,506,867원이 소요되는 것으로 추정하였다. 자세한 결과는 Table 5에 제시하였다.

대조군의 10년간 비용 추계

보험자 관점
 대조군의 경우 수면다원감사와 비용과 양압호흡기 관련 비용이 발생하지 않고, 합병증 및 사고 치료 비용만 발생한다. 대조군의 경우 합병증 및 사고의 발생 확률이 치료군에 비해 높기 때문에 예상 치료 비용은 91,350원이다. 이를 할인율 5%를 적용하여 10년간 더하면 733,109원이다. 자세한 결과는 Table 4에 제시하였다.

사회적 관점
 위의 보험자 관점과 동일하게 계산하였는데, 다만 예상 합병증 및 사고 치료 비용은 사회적 관점을 적용해 837,883원으로 보험자 관점에 비해 약 9배 상승한 가격을 적용하여 10년간 총 6,724,232원이 소요되는 것으로 추정하였다. 자세한 결과는 Table 5에 제시하였다.

효과 분석

양압호흡기를 착용할 경우 장애보정생존연수가 매해 0.0305 단위 증가한다고 가정하였으므로, 5% 할인율을 적용할 경우 10년간 0.2448 단위 장애보정생존연수가 늘어나는데 이는 약 89.4일에 해당한다.

Table 4. Cost analysis of PAP treatment from payer's perspective

	Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PAP treatment	Polysomnography	₩578,734									
	PAP rent	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000
	PAP mask	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000
	Medical expense	₩57,650	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120
	Expected cost for complications and accident treatment	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465	₩55,465
	Annual total	₩1,854,849	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585
	Discount rate	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.77	0.74	0.70	0.66	0.63
	Annual total with discount rate applied	₩1,854,849	₩1,201,356	₩1,141,288	₩1,084,224	₩1,030,012	₩978,512	₩929,586	₩883,107	₩838,952	₩797,004
Control	Expected cost for complications and accident treatment	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350	₩91,350
	Discount rate	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.77	0.74	0.70	0.66	0.63
	Annual total with discount rate applied	₩91,350.16	₩86,782.65	₩82,443.52	₩78,321.35	₩74,405.28	₩70,685.01	₩67,150.76	₩63,793.23	₩60,603.56	₩57,573.39
	Sum										₩733,109

PAP: positive airway pressure

Table 5. Cost analysis of PAP treatment from societal perspective

	Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PAP treatment	Polysomnography	₩578,734									
	PAP rent	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000	₩1,068,000
	PAP mask	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000	₩95,000
	Medical expense	₩57,650	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120	₩46,120
	Expected cost for complications and accident treatment	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980	₩524,980
	Annual total	₩1,854,849	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585	₩1,264,585
	Discount rate	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.77	0.74	0.70	0.66	0.63
	Annual total with discount rate applied	₩2,324,364	₩1,647,395	₩1,565,025	₩1,486,774	₩1,412,435	₩1,341,813	₩1,274,723	₩1,210,986	₩1,150,437	₩1,092,915
Control	Expected cost for complications and accident treatment	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883	₩837,883
	Discount rate	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.77	0.74	0.70	0.66	0.63
	Annual total with discount rate applied	₩837,883	₩795,989	₩756,190	₩718,380	₩682,461	₩648,338	₩615,921	₩585,125	₩555,869	₩528,075
	Sum										₩6,724,232

PAP: positive airway pressure

보험자 관점

치료군은 대조군에 비해 10년간 10,005,781원(10,738,890원~733,109원)의 비용을 더 사용하여 0.2448단위 장애보정생존연수를 얻은 것이므로 1단위 장애보정생존연수를 얻기 위해서는 40,873,288원의 비용이 소요된다.

사회적 관점

치료군은 대조군에 비해 10년간 7,782,635원(14,506,867원~6,724,232원)을 더 사용하여 0.2448단위 장애보정생존연수를 얻은 것이므로 1단위 장애보정생존연수를 얻기 위해서는 31,791,810원의 비용이 소요된다.

고 찰

양압호흡기에 대한 비용효과분석은 외국에서도 다수 진행되었다. Ayas 등⁶⁾은(2006년, 미국) 양압호흡기 착용이 자동차 사고에 미치는 영향을 Markov 모델을 이용하여 계산하였는데, 완벽하게 건강한 1년을 의미하는 질보정수명연수(quality-adjusted life year) 1단위를 환자가 누리기 위해서는 보험자가 \$3,354(3,790,540원)을 더 지불해야 한다고 보고하였다. 하지만 교통비용, 시간비용, 간병비용 등의 비의료비용과 생산성 손실비용을 모두 고려한 사회적 관점에서 보면 \$315(55,999원)만 더 지불하면 되었다.⁶⁾ 동일한 연구방법으로 Tan 등⁷⁾은(2008년) 캐나다에서 연구를 진행하였는데, 보험자 관점에서 질보정수명연수 1단위에 \$3,626(4,097,942원) 소요되고 사회적 관점에서는 \$2,979(3,366,731원)가 소요된다고 보고하였다. Guest 등⁴⁾은(2014년, 영국) 2형 당뇨병 환자 150명에게 양압호흡기를 처방하고 대조군 150명과 5년간 비교하는 연구를 진행하였다. 당화혈색소는 양압호흡기 처방군에서 8.2%로 대조군 12.1%에 비해 매우 의미있게 감소하였고, 질보정수명연수가 0.27 증가하였다. 보험자는 환자 1인당 5년간 £4,141(6,439,502원)를 사용하였는데, 이는 질보정수명연수 1단위에 £15,337(23,849,953원)이 소요된 것이다.⁴⁾ Català 등⁵⁾은(2016년, 스페인) 373명의 환자를 후향적으로 분석하였는데, 양압호흡기 착용 첫해에는 진단, 양압호흡기 압력 보정 등의 비용으로 인해 1단위 질보정수명연수에 €51,147(67,855,414원)가 소요되었지만, 다음 해에는 €1,544(2,048,385원)만이 소요되었다. 2019년 Streatfeild 등⁸⁾은(2019년, 미국) Markov 모델을 이용하여 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 발생할 수 있는 여러 합병증과 사고를 고려하여 5년간의 비용효과를 분석하였다. 의료비용과 비의료비용을 모두 고려한 보건의료체계 관점에서 양압호흡기는 장애

보정생존연수 1단위를 방지하는데 \$12,495(14,122,786원)가 소요되는데, 사회적 관점에서는 오히려 \$10,688(12,080,379원)를 절감하는 효과가 있다.⁸⁾ 참고로 장애보정생존연수란 질병, 장애 또는 조기 사망으로 인해 소실된 연수로 질병 부담의 척도로 사용된다. 이상과 같이 양압호흡기 비용효과분석 연구의 대부분은 서구 선진국에서 진행되었는데, 직접적인 의료비만을 고려하는 보험자 관점에서 질보정수명연수 1단위를 누리기 위해서는 약 400만원 정도가 소요되었고, 일부 연구에서는 6천만원 이상 소요된 경우도 있었다. 즉, 양압호흡기는 서구 선진국처럼 의료 서비스의 비용이 비싼 나라에서는 상당한 비용이 소요되는 치료인 것이다. 다만, 모든 연구에서 공통적으로 사회적 관점에서 분석한 경우 비용이 상당히 절감된다.⁴⁻⁸⁾ 즉, 비의료비용이나 질병이나 사고 등으로 인해 발생하는 생산성 손실비용을 고려하면 좀 더 가격효과적인 치료인 것이다.

본 연구 결과에 의하면 국내에서 성인 중등도 및 중증 폐쇄성수면무호흡증 환자가 수면다원검사를 받고 10년간 양압호흡기를 사용하면서 합병증 및 사고에 대한 치료를 받는다면 의료비만을 포함하면 10,738,890원이 소요되고, 의료비, 비의료비, 생산성 손실까지 포함하면 14,506,867원으로 증가한다. 반면 환자가 수면다원검사도 받지 않고 양압호흡기도 사용하지 않으면서 합병증 및 사고에 대한 치료만 받는다면 의료비는 733,109원, 의료비, 비의료비, 생산성 손실까지 포함하면 76,724,232원이 소요된다. 이를 근거로 장애보정생존연수 1단위를 얻기 위해 보험자 관점에서는 40,873,288원이, 사회적 관점에서는 31,791,810원이 소요된다고 추정된다. 이러한 결과는 우리나라에서도 양압호흡기를 사용하여 장애보정생존연수 1단위를 얻기 위해서는 상당한 비용을 지불해야 한다는 의미이다.

이러한 결과에 대해 여러 해석이 가능하다. 우선 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 합병증이나 사고의 발생 확률이 높지 않고, 또한 폐쇄성수면무호흡증과 관련성이 높다고 알려져 있는 합병증의 발생에 폐쇄성수면무호흡증이 미치는 영향 또한 크지 않기 때문이다. Table 1에서 보면 중등도 이상의 폐쇄성수면무호흡증 환자에서 치료를 받지 않는 대조군에서 뇌졸중이 발생할 확률은 0.91%인데 양압호흡기를 착용하면 0.64%로 감소한다. 즉, 양압호흡기를 착용하면 뇌졸중의 발생을 약 30% 감소시킨다고 말할 수 있는데, 30%의 수치를 보면 효과가 크다고 생각할 수 있지만, 절대값 감소분은 0.27%에 불과하다. 또한 이러한 합병증의 발생에 폐쇄성수면무호흡증이 미치는 영향도 미미하다. 특정 질환의 발생에 어떠한 위험인자의 기여도를 반영하는 개념이 인구기여비율(pop-

ulation attributable fraction)인데,²⁰⁾ 폐쇄성수면무호흡증의 경우 관상동맥 질환에서 4.8%, 심부전에서 1.5%, 뇌졸중에서 4.8%, 우울증에서 3.6%, 당뇨에서 1.7%, 자동차 사고에서 3.8%, 작업장 사고에서 1.3% 등으로 매우 작다.²¹⁾ 따라서 폐쇄성수면무호흡증을 적극적으로 치료해도 실제 합병증이나 사고를 줄여서 얻을 수 있는 이득은 크지 않은 것이다.

또한 한국의 의료비가 매우 저렴하기 때문인 것도 원인이라 생각된다. 합병증이나 사고가 발생하여도 치료비가 적게 들기 때문에 양압호흡기로 인한 예방효과의 이익도 감소한다. 합병증이나 사고의 발생 확률에 평균적인 치료비용을 곱해서 1년간의 예상 치료비용을 구해보면 치료군의 경우 55,465 원, 대조군의 경우 91,350원이며, 차액은 35,885원에 불과하다. 즉, 양압호흡기 치료가 1년에 35,885원의 합병증 치료 비용을 절감하는 효과밖에 없는 것이다. 만약 합병증에 대한 치료비가 현재보다 10배 비쌌다면 절감효과도 10배 증가했을 것이다. 따라서 이는 양압호흡기의 비용효과가 낮다는 해석 보다는 우리나라의 고질적인 저수가 정책이 큰 영향을 주었다고 해석하는 것이 올바를 것이다.²²⁾

비용분석에서는 비용분석의 관점도 매우 중요하다.³⁾ 본 연구는 보험자 관점에서 비용을 분석한 것으로 공식적인 의료비용, 즉, 급여 및 비급여 항목 비용만을 고려한 것이다. 보건의료체계적 관점의 경우 공식적인 의료비용 이외에 교통비용, 시간비용, 간병비용 등 비의료비용을 포함하고, 사회적 관점의 경우 생산성 손실비용까지 포함하는 가장 포괄적인 개념이다.³⁾ 본 연구에서도 사회적 관점의 분석이 보험자 관점의 관점보다 장애보정생존연수 1단위를 얻는데 약 1천 만원 정도 저렴하였다.

본 비용효과분석에는 한계가 있음을 밝힌다. 첫째, 실제 폐쇄성수면무호흡증 환자의 진료 기록이나 청구 자료를 이용한 것이 아닌 단순히 모델을 사용하여 분석하였다. 하지만, 매우 다양한 진료 현실을 모두 고려하기 어렵고 합리적인 모델이 오히려 현실 상황을 좀 더 명확하게 이해하는데 도움이 될 수도 있을 것이다. 둘째, 합병증이나 사고 발생 확률과 장애보정생존연수 등에 대해 국내 자료가 없어 외국자료를 이용하였다. 셋째, 양압호흡기 치료는 중도 탈락율이 높는데 단순한 분석을 위해 이를 고려하지 않았다. 넷째, 비용효과 분석에서는 다양한 가격이나 확률의 변동성을 고려해 민감성 분석을 시행해야 하나 자료와 분석도구가 부족하여 시행하지 못했다.

결론

폐쇄성수면무호흡증 환자의 치료에 양압호흡기는 궁극적으로 사용자의 생존을 연장시킬 수 있는 효과적인 치료이지만 비용적 고려도 필요하겠다.

중심 단어 : 폐쇄성수면무호흡증 · 가격효과분석 · 양압호흡기.

REFERENCES

- 1) 대한비과학회. 코골이와 수면무호흡증. 아이엠이즈컴퍼니: 대한비과학회;2016.
- 2) 건강보험요양급여비용. 2020년 3월판. 건강보험심사평가원;2020.
- 3) 김윤희, 신상진, 박주연, 정예지, 김지민, 이태진 등. 보건의료분야에서 비용 산출방법. 한국보건의료연구원;2013. p.1-181.
- 4) Guest JF, Panca M, Sladkevicius E, Taheri S, Stradling J. Clinical outcomes and cost-effectiveness of continuous positive airway pressure to manage obstructive sleep apnea in patients with type 2 diabetes in the U.K. *Diabetes Care* 2014;37:1263-71.
- 5) Català R, Villoro R, Merino M, Sengenís S, Colomé L, Hernández Flix S, et al. Cost-effectiveness of Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Moderate-Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Arch Bronconeumol* 2016;52(9):461-9.
- 6) Ayas NT, FitzGerald JM, Fleetham JA, White DP, Schulzer M, Ryan CF, et al. Cost-effectiveness of continuous positive airway pressure therapy for moderate to severe obstructive sleep apnea/hypopnea. *Arch Intern Med* 2006;166(9):977-84.
- 7) Tan MC, Ayas NT, Mulgrew A, Cortes L, FitzGerald JM, Fleetham JA, et al. Cost-effectiveness of continuous positive airway pressure therapy in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea in British Columbia. *Can Respir J* 2008;15(3):159-65.
- 8) Streatfeild J, Hillman D, Adams R, Mitchell S, Pezzullo L. Cost-effectiveness of continuous positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnea: health care system and societal perspectives. *Sleep* 2019;42(12):zsz181.
- 9) 배준열. 급여화되면 대형병원에 몰릴 줄 알았는데...수면다원검사, 어디서 받았나 봤더니. *의사신문*. 2019년 9월 19일. <http://www.doctorstimes.com/news/articleView.html?idxno=209022>
- 10) 요양비의 의료급여기준 및 방법. 제5조의 3(양압치료기). 보건복지부고시 제2020-275호, 2020년 12월 2일 일부 개정.
- 11) 양압기 요양비 적용 관련 질의응답. 국민건강보험 급여보장실;2018.
- 12) 2018 도로교통 사고비용의 추계와 평가. 도로교통공단;2019.
- 13) 2019 근로복지공단 통계연보. 근로복지공단;2020.
- 14) Chang HS, Kim HJ, Nam CM, Lim SJ, Jang YH, Kim S, et al. The socioeconomic burden of coronary heart disease in Korea. *J Prev Med Public Health* 2012;45(5):291-300.
- 15) Lee H, Oh SH, Cho H, Cho HJ, Kang HY. Prevalence and socio-economic burden of heart failure in an aging society of South Korea. *BMC Cardiovasc Disord* 2016;16(1):215.
- 16) 임승지, 김한중, 남정모, 장후선, 장영화, 김세라, 등. 건강보험 청구 자료를 이용한 우리나라 뇌졸중 환자의 사회경제적 비용 추계. *Journal of Preventive Medicine and Public Health* 2009;42:251-60.
- 17) Chang SM, Hong JP, Cho MJ. Economic burden of depression in South Korea. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2012;47(5):683-9.
- 18) 정현진, 권혜영, 한준태, 김유정, 이애경. 국민건강보험공단 제2형 당뇨 건강검진사업의 비용-효과분석. *보건경제와 정책연구*. 2008;14:29-50.

- 19) 박찬임, 이해춘. 산업재해의 경제적 손실비용 관련 연구: 제조업을 중심으로. 한국노동연구원 연구보고서. 2018 발행.
- 20) Mansournia MA, Altman DG. Population attributable fraction. *BMJ* 2018;360.
- 21) Hillman D, Mitchell S, Streatfeild J, Burns C, Bruck D, Pezzullo L. The economic cost of inadequate sleep. *Sleep* 2018;41(8).
- 22) 홍완기. 공중파에 등장한 '의료 저수가' 문제. *의협신문* 2019년 9월 15일.