

# 치과 임플란트 상향식(bottom-up) 원가산정

김민영<sup>1</sup> · 최하나<sup>2</sup> · 신호성<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 치과대학 인문사회치의학교실, <sup>2</sup>춘해보건의대학교 치위생과

## Dental implant bottom-up cost analysis

Min-Young Kim<sup>1</sup>, Ha-Na Choi<sup>2</sup>, Ho-Sung Shin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Humanities and Social Dentistry, Dental College, Wonkwang University, Iksan, Korea

<sup>2</sup>Department of Dental Hygienics, Choonhae College of Health, Ulsan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to estimate the cost of dental implant using the bottom-up approach with the current data from dental clinics. **Materials and methods:** In this study, direct and indirect costs required for each treatment were calculated using the bottom-up approach. In the bottom-up costing, the average monthly total cost of dental clinic includes labor and material costs, administrative expenses, medical malpractice costs, and opportunity costs of invested capital. For the dental implant cost components, those include direct costs (labor costs, laboratory costs, material costs, depreciation or other operating costs), indirect costs (administrative costs), and the opportunity costs of investment for dental clinic. **Results:** Dental implant costs of metal crown, porcelain crown and over-denture were 1,449,000 won, 1,583,000 won, and 2,471,000 won respectively. The proportion of cost components was as follows. The labor cost were 50%, and material, administrative and other cost were 33%, 15% and 2%, respectively. For direct, indirect and investment cost, the ratio were 83%, 15% and 2%, respectively. **Conclusion:** The labor costs were evaluated to comprise largest proportion (about 50%, 730,000 won). Dental implant cost using Bottom-up costing was 1,450,000 won for metal crown and 1,580,000 won for porcelain crown. (*J Korean Acad Prosthodont 2014;52:18-26*)

**Key words:** Bottom-up cost analysis; Dental implant cost; Dental implant; Procedure activity analysis

## 서론

치과 임플란트는 1980년대 시작하여 1990년대 후반에 활성화 되었으며, 2000년대 들어와서 보편화되었다. 미국에서는 지난 20여년 동안 연 100만개 이상의 임플란트 시술이 이루어졌고, 국내에서도 외국산 임플란트를 포함하여 30여종 이상의 제품들이 생산, 판매되며 연간 5만 여건의 시술이 이루어질 정도로 치과 임플란트가 일반화되고 활성화되어 빠르게 진행되고 있다.<sup>1,2</sup> 임플란트는 인공치근과 치아를 구강내에 식립하고 장착함으로써 구강의 형태, 기능을 자연치와 유사한 상태로 회복시킨다. 이것은 저작기능의 회복, 구강건강 및 감각기능의 회복, 변형된 안모의 회복, 발음 기능의 교정 등을 포함한다. 또한

임플란트 시술 과정은 치과 진료 영역의 많은 부분을 포괄하고 있어서 진료에 소요되는 시간이나 노력의 부담이 크다. 의료소비자(dental consumers)들은 임플란트 진료수가가 지역과 병원의 차이에 따라 최대 400만원에서 최소 100만원까지 그 폭의 다양한 차이를 보이고, 임플란트의 가격이 비싸다는 불만이 높다. 동시에 의료기관에 따라 임플란트 시술에 사용하는 재료와 술식이 다르고 수가가 천차만별이어서 의료소비자들의 혼란이 가중되고 있다.<sup>3</sup>

현재 우리나라의 의료제도를 볼 때 진료수가와 요양급여의 기준은 국민건강보험법으로 정해져 있다. 양방진료 분야와 달리 구강진료 분야는 비급여 항목이 상대적으로 높다. 구강진료 분야에 있어 요양급여가 적용되는 처치는 발치, 충전, 치료

\*Corresponding Author: Ho-Sung Shin

Department of Humanities and Social Dentistry, Dental College, Wonkwang University

460 Iksandaero, Iksan, 570-749, Korea

+82 63 850 5995; e-mail, shinhosung@google.com

Article history: Received November 20, 2013 / Last Revision December 30, 2013 / Accepted January 7, 2014

© 2014 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

에 한하여 해당되며 치아결손에 따르는 보철을 했을 경우에는 이에 소요되는 비용은 본인이 전액 부담하고 있다. 치과 비급여 임플란트는 비급여 수가의 가격결정의 적절한 기준선이 존재하지 않으며 또한 치과의원의 비급여 수가에 대한 협조가 미흡하여 비급여 수가에 대한 연구자료가 거의 존재하지 않고 있다. 따라서 의료 소비자의 입장에서 의료기관을 선택할 때 임플란트 등과 같은 비급여 진료 시 진료비에 대한 정보를 얻을 수 없는 실정이다.<sup>4</sup>

임플란트 건강보험 급여화는 최근 고려되는 치과의료보장(medical security)강화 방안 중 하나이다. 2011년도 건강보험환자 진료비 실태 조사에 따르면 건강보험 보장률 통계는 전체 건강보험 보장률 62.0%에서 치과병원 21.7%, 치과의원은 40.3%로 조사되었다. 이런 결과는 표면적으로 2010년 치과병원 25.5%, 치과의원 35.5%로 치과의원에서는 의료보장 확대된 것으로 보이나 교정치료와 치과 임플란트가 제외되어 있어 고평가된 것으로 사료된다. 2011년 이후 노인틀니와 치면열구전색 범위에서 확대가 되었지만, 아직까지도 치과의료보장의 범위는 전체 62.0%에 미치지 못하고 있다.

임플란트가 급여화가 되었을 때 급여수가를 어떤 기준을 통해 어느 정도의 수준으로 책정할 것인가는 임플란트 급여화의 핵심사항이다. 이를 위해서는 원가의 정확한 집계와 이 집계된 원가의 정확한 분류를 통해 원가의 정확한 계산과 그에 기초를 둔 원가분석이 출발점이 된다. 그러나, 원가계산에 필요한 인건비, 재료비 등의 경비가 수익 중심점(profit center)이나 원가 중심점(cost center)별로 원가분석을 할 수 있는 자료로 체계적으로 집계되어 있지 못하다. 원가분석의 신뢰성을 증진시키는데 있어서 원가의 정확한 집계는 필수적이다.<sup>6</sup> 원가분석(cost analysis)이란 일반적으로 경영활동의 실태를 파악하기 위하여 원가수치를 분석하며, 이를 통해 계획과 통제를 위한 의사결정의 경제적 효과를 예측하고 손익결정과 자산평가, 가격의 결정 등을 수행하는 것을 의미한다.<sup>7</sup> 의료기관에서 원가계산은 합리적 경영을 위한 기본적인 정보제공 도구로서 적절한 의료수가 산정에 필수적으로 생각되어 왔다.<sup>8</sup>

원가를 산정하는 방식은 상향식(bottom-up)방식, 하향식(top-down)방식, 활동기준원가(Activity Based Cost) 등 다양한 방법을 적용하여 산정한다.<sup>3,6,8-11</sup> 상향식과 하향식 원가계산 방법을 비유하자면 컴퓨터 공학에서 큰 소프트웨어를 일정한 기능을 가진 작은 모듈로 나누고 거기서 더 단순한 기능을 가진 더 작은 모듈로 나누어 개발하는 계층적 정책이 하향식이고, 개별 기능을 가진 프로그램을 먼저 만든 후 그것들을 결합해 중간 단계 기능을 만든 후 다시 그들을 조합해 더 크게 만들어가는 방식이 상향식 방식이다. 상향식 산정 방식의 장점은 비용 추정에 있어 상세한 근거의 제공과 다른 방법들에 비해 비교적 정확하며, 해당 모듈의 개발을 담당하고 있는 사람이 직접 비용을 추정하기 때문에 비용 통제에 대한 책임이 분명하다. 그러나 이 방식을 사용하려면 구체적이고 정확한 정보가 필요하고 분석 시 많은 노력과 비용이 소요되어 구체적인 자료가 준비

되지 않은 사업초기에 적용하기가 어렵다.<sup>9</sup>

즉, 상향식 원가는 임플란트 행위 1회에 투입된 비용을 모두 찾아서 1회 행위에 소요된 원가를 산출하는 방식으로 상향식 원가계산법의 경우 치과의원의 월평균 총원가는 인건비, 재료비, 관리비, 의료사고비용, 투자자본의 기회비용 등으로 구성된다. 임플란트 원가는 인건비, 재료비, 기공료, 감가상각비 등의 직접비용과 관리운영비, 임플란트 수술 및 기공과정에 참여한 인원에 대한 인건비 등을 포함하는 간접비용, 치과의원 투자분에 대한 기회비용으로 구성된다.

Shin 등의 기존 연구에 따르면, 상향식 원가계산 방법을 적용할 경우 상부 보철물의 종류에 따라 원가의 차이를 보였는데, 1,814,203천원의 편차를 보였다. 하향식 원가는 월평균 지출비용에서 임플란트 행위에 소요된 것으로 추정되는 비용부분을 추출하고 이를 월평균 임플란트 행위 횟수로 나누어 산출하는 방식이다. 하향식 원가계산 방법을 적용할 경우 1,674천원으로 계산되었다. 활동기준에 따른 방식으로 원가를 산정하는 경우 치과병원에서 이루어지는 활동을 파악하고 분석하여 활동군별로 분류하였다. 활동기준 방식을 적용할 경우 치과병원의 임플란트 1회 원가는 1,579천원으로 계산되었다. 업무량 상대 가치에 따른 원가 산정 방식으로 원가를 산출할 경우 1,781-1,953천원으로 계산되었다.

기존의 국내외에서 상향식 산정 방식을 활용한 다양한 연구들이 진행되었는데 Olsson<sup>12</sup>는 사회복지의 경제적 평가에서 상향식 접근방식을 적용하였으며 Chapko 등<sup>13</sup>은 보건의료 비용산정에 적용하여 비용 효과분석의 경제성 평가를 수행하였다. 또한 상향식 원가계산은 Bellanger와 Tardif<sup>14</sup>의 연구에서 프랑스의 병원원가를 계산하는 방식으로 적용되었다. 국내에서는 온실가스 저감 옵션기술의 효과와 비용간의 관계를 분석하는 경제성 평가모형<sup>15</sup>에서, 통신산업에서 적정비용산정 방법론에 대한 연구방향<sup>16</sup>에서 적용되었다. 치과분야에서는 레진, 노인틀니 등<sup>10</sup>의 수가산정에서 적용된 방식이다.

그 동안 임플란트 원가산정과 관련한 연구가 있었지만 시기의 차이로 새로운 접근방법을 적용할 필요성이 제기되어 왔다. 본 연구의 목적은 가장 최근에 수행된 치과의원의 경영 분석 자료를 바탕으로 상향식 방법을 적용하여 임플란트 원가를 산정하는데 있다.

## 연구 재료 및 방법

본 연구에서는 2012년 한국보건사회연구원에서 수행한 유형별 상대가치 개선을 위한 의료기관 회계조사(이하 2012 회계조사) 자료와 2008년 대한보철학회에서 수행한 임플란트 행위별 업무량 및 난이도 측정 자료(이하 2008 업무량 자료)를 활용하였다. 2012 회계조사 자료는 자료의 대표성과 정확성을 확보하기 위하여 층화추출(건강보험 지급액과 조사대상 기관 지역을 고려한 층화추출) 방법과 세무자료(과세표준확정신고서, 사업장 현황조사, 재무제표, 수입금액 검토표 등)를 병합하는

방식으로 자료조사가 이루어졌다. 2008 업무량 자료는 임플란트 행위별 난이도와 행위시간을 조사한 자료로서 상대가치 추정을 위한 자료로 구축된 것이다. 각 행위별 소요시간은 분단위로 측정되었으며 행위별 난이도는 알지네이트 예비인상 채득을 기준으로 한 상대적 난이도를 측정하였다.<sup>311</sup>

본 연구에서 진료행위 각각에 소요되는 직간접 비용을 모두 합산하여 상향식 방식으로 산출하였다. 원가요소가 특정의 대상인 일정단위의 대상에 대하여 직접적으로 추적될 수 있는가의 여부에 따라 직접원가와 간접원가로 구분 되어진다. 즉 직접원가(direct costs)는 어떤 원가가 주어진 원가대상에 대하여 경제적으로 실행 가능한 방법으로 추적할 수 있는 원가이며, 원가대상과 관련이 있어도 그 원가대상에 대하여 경제적으로 실행 가능한 방법으로 추적할 수 없거나 용이하지 않는 경우는 간접원가(indirect costs, overhead cost)이다.<sup>17</sup> 상향식 원가계산의 경우 치과위원의 월평균 총원가는 인건비, 재료비, 관리비, 의료사고비용, 투자자본의 기회비용 등으로 구성이 된다. 이를 임플란트 원가 구성요소로 구분하면 인건비, 기공료, 재료비, 감가상각비 등의 직접비용과 관리운영비, 임플란트 수술 및 기공과정에 참여한 인원에 대한 인건비 등을 포함하는 간접경비, 치과위원 투자분에 대한 기회비용으로 구성된다.<sup>310</sup> 이처럼 상향식 접근방식은 세분화된 개별 비용에서 단계적으로 통합해 나가는 방식이며, 하향식 접근 방식은 전체 비용에서 각 의료서비스에 사용된 자원을 단계적으로 세분해 나가는 방식이다(Fig. 1).

인건비란 의료수익의 창출을 위한 노동력의 소비와 관련하여 발생하는 원가요소이다.<sup>17</sup> 원장 인건비와 직원인건비를 포함하며, 2012년 표본 치과위원의 세무자료와 조사표에 기재된 내용<sup>9</sup>에서 얻어진 인건비 자료를 이용하여 직종별 월평균 인건비를 산출한다. 임플란트 행위의 투입인력과 행위의 과정별 소요시간을 확인하여 행위당 총 소요시간에 분당인건비를 적용하여 1회 소요 인건비를 산출한다.<sup>315</sup> 행위별 소요시간은 Shin 등<sup>3</sup> 연구 자료를 이용하였다.

재료비란 병원이 환자진료를 목적으로 외부로부터 조달한 물품에 대한 지불비용이다.<sup>17</sup> 재료비는 소모성 재료비와 임플

란트 행위에 사용되는 직접재료비로 나누며 재료구입단가에 사용가능한 건수로 환산하여 1회 소요 소모성 직접 재료비를 산출한다. 직접재료는 구입단가를 합산하여 계산한다. 임플란트 행위에 활용되는 장비의 감가상각비(depreciation cost)는 장비의 연간 감가상각액을 임플란트 연간 시술횟수를 적용하여 1회 소요 직접감가상각비를 산출한다. 공통장비의 감가상각비는 임플란트 장비를 제외하고 산출한다. 감가상각비 산출은 정액법 4년을 적용하였다.<sup>310</sup>

관리비는 의료수익의 창출을 위해 소요되는 비용으로 인건비와 재료비를 제외한 모든 비용을 말하며 월평균 관리비에 임플란트 수익률과 월평균 임플란트 제작횟수를 적용하여 1회 소요 관리비를 산출한다. 관리비는 복리후생비, 통신비, 보험료, 지급임차료 등 병원 회계준칙에서 정하는 모든 항목을 포함하는 관리운영비와 건물, 시설 등의 감가상각비를 포함한다.<sup>11,17</sup>

기공료는 지역 기공료의 평균값을 사용하였으며, 오버덴처의 경우 4개의 임플란트 기준으로 하여 산출하였다.<sup>3</sup> 의료분쟁으로 인한 다툼이 매년 증가하고 있으므로 의료사고 비용을 원가에 포함시켜 산출한다. 의료사고 비용은 연간 의료사고 비용에 임플란트 수익 비율을 적용하고 월평균 임플란트 제작횟수를 적용하여 산출한다. 본 연구에서 임플란트 원가는 투입비용과 투자자본의 기회비용을 포함하며 투입비용과 투자자본의 기회비용은 투자금액에 3년 만기 회사채 수익률을 적용하여 산출한다.<sup>3</sup> 즉, 상향식 원가는 임플란트 행위의 1회 소요 인건비, 재료비, 장비 감가상각비와 공통장비 감가상각비, 의료사고 비용, 투자기회비용을 합산하여 적정원가를 산출한다.

**결과**

각 조사마다 인건비를 산출하는 방법이 다르다. 원장의사가 신고한 총 소득금액에서 3년 만기 국고채 이자율을 제외한 나머지 순이익을 치과외사의 인건비로 간주하는 방법, 설문지에 기입된 원장인건비를 치과외사 인건비로 수용하는 방법, 건강보험 급여수입 상중하 3그룹으로 나누어 평균값을 치과외사의 수입으로 간주하는 방법 등이 있다. 본 연구에서 3가지 조사방법의 평균값을 사용하여 나타난 1인당 연평균 원장인건비는 119,609천원이다. 치과외생사의 1인당 연평균 급여는 24,131천원, 간호조무사의 1인당 연평균 급여는 21,713천원, 기타인력의 연평균 급여는 15,191천원이다. 2012년 한국보건사회연구원 연구의 인건비는<sup>11</sup> 설문조사표로 나타난 값과 세무조사표에 나타난 값을 근거로 치과위원의 원장과 직종별 직원의 월평균 비용이다(Table 1).

치과외사 1인당 평균 진료시간은 6.81시간, 연간 진료기간은 명절기간과 공휴일을 제외한 49주, 주간 근무일수는 평균 5.5일로 하면 연간 진료시간은 1.835시간으로 조사되었다.<sup>18</sup> 이는 월평균 152.95시간을 근무하는 것으로 나타났다. 분당인건비 산출을 위한 월평균 시간을 분으로 환산한다(Table 2).

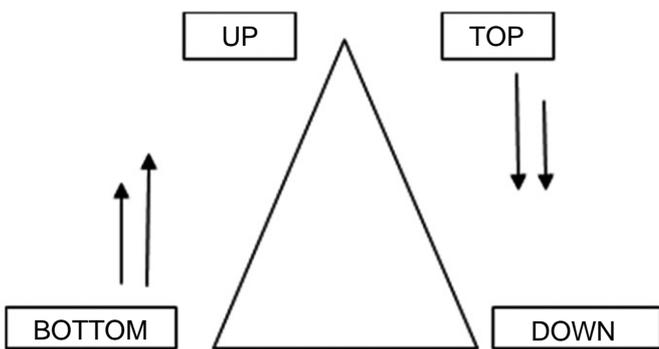


Fig. 1. Bottom-up and Top-down method.

임플란트 수술 및 임플란트 보철과 사후관리에 따른 총 소요 시간은 금속관은 499.8분, 도재관은 574.4분, 오버덴처는 828.4분으로 인건비의 계산은 투입시간 산출에 있어서 평균적으로 사용된 시간의 합과 의료행위의 업무량을 고려한 소요시간 두 가지에 해당하는 1회소요 인건비를 계산하였다(Table 3).

재료비는 임플란트 시술에 사용되는 소모성재료와 임플란트 행위에 사용되는 고정체(fixture), 지대주(abutment), 덮개나사(cover screw) 등의 재료를 말한다. 감가상각비는 미국의 경우 내구성이나 교체주기를 기준으로 3년, 5년, 7년, 7.5년, 8년, 10년, 15년 등 다양한 내용연수를 부여하나 우리나라의 경우에는 근거가 불충분하여 2006년 심평원이 사용한 내용연수 값은 미국의 예를 근거로 내구성이 떨어지는 비품은 1년, 수술처치 기구는 4년, 설비성 장비는 7년을 적용하였다.<sup>10</sup> 본 연구에서는 임플란트 엔진(implant engine), 임플란트 수술기구(implant surgical kit), 저속 엔진(low engine), 상악동 거상술 기구(sinus elevation kit), 피에

조(piezo), 인상용 코핑(transfer coping), 토크 드라이버(torque driver) 등 임플란트 행위에 활용되는 직접 장비에 정액법 4년을 적용하였다.<sup>11</sup> 임플란트 직접장비 감가상각비는 장비의 연간 감가상각액을 임플란트 연간 시술횟수를 적용하여 1회 소요 직접감가상각비를 산출한다. 조사결과 치과의원당 연간 임플란트 제작횟수는 215회로 조사되었다(Table 4).

기공료는 지역에 따라 보철물의 종류에 따라 차이를 보였다. 주조관은 서울특별시가 187,000원으로 가장 높았고 광역시가 77,000원으로 낮게 조사되었다. 도재관은 중소도시가 198,000원으로 가장 높았고 광역시가 82,000원으로 낮게 나타났고, 어태치먼트와 오버덴처는 광역시가 가장 높게 조사되었다. 오버덴처가 527,000원, 어태치먼트 195,000원, 도재관 184,000원, 주조관 167,000원의 평균값이 나타났다. 지역 기공료의 평균값을 사용하였으며 오버덴처의 경우에는 4개의 임플란트를 기준으로 하여 기공료를 계산하였다(Table 5).

**Table 1.** Average monthly labor cost by job type

(Unit: person, thousand won)

Section	Average number	Gross expanse	Per person average expanse	Monthly average expanse
Dentist (Government bond)	1.22	152,196	121,699	10,141
Dentist (Total income)		138,219	119,213	9,934
Dentist (Group)		130,977	117,916	9,826
Total Dentist (Mean)		140,464	119,609	9,967
Dental hygienist	1.94	46,814	24,131	2,011
Nurse's aide	1.08	23,450	21,713	1,809
Other	0.67	10,178	15,191	1,266

note: \* Shin Young Seok *et al.* Accounting Survey of Dental Institutions to Improve Relative Value by Type of Dental Practice. National Health Insurance Corporation/Korea Institute for Health and Social Affairs policy report 2012.

**Table 2.** Labor cost per minute

Content	Value
Average annual workdays (49 weeks × 5.5 days)	269.5 days
Average monthly working days (269.5/12 months)	22.46 days
Average monthly working hours (22.46 × 6.81 hours × 60 minute)	9,177 minute
Labor cost per minute	Average monthly labor cost / 9,177 minute

note: \* Shin Ho Sung *et al.* Establishment of a Rational Dentistry Delivery System. Korea Institute for Health and Social Affairs policy report 2009.

**Table 3.** Total times required for surgical procedures, implant prosthesis and follow-up management

Prosthesis of dental implant	Time required for treatment
Metal crown	499.8 minute
Porcelain crown	574.4 minute
Over-denture	828.4 minute

note: \* Shin Ho Sung *et al.* Dental implant cost analysis. Korea Institute for Health and Social Affairs policy report 2008.

**Table 4.** Average numbers of dental implants treated per dental clinic in 2008

Time	Average numbers of dental implants
Monthly	17.89
Annual	215

**Table 5.** Laboratory cost for a dental implant

(Unit: won)

Area	Cast crown	Porcelain crown	Attachment	Overdenture
Seoul	187,000	196,000	147,000	579,000
Metropolitan	77,000	82,000	350,000	798,000
Small and medium-sized cities	173,000	198,000	193,000	465,000
County	105,000	110,000	150,000	330,000
Average	167,000	184,000	195,000	527,000

note: \* Shin Ho Sung *et al.* Dental implant cost analysis. Korea Institute for Health and Social Affairs policy report 2008.

관리비는 복리후생비, 감가상각비, 통신비, 전력료, 임차료, 시설유지비 등 병원회계준칙에서 정하는 모든 항목을 포함한다.<sup>19</sup> 치과의원의 연평균 관리운영비는 Table 6과 같다. 복리후생비, 여비교통비, 지급임차료, 수선비, 보험료, 접대비, 운반비, 차량유지비, 수도비, 건물관리비 등은 활동별 비율에 따라 배부한다. 연간 평균 관리비는 소모품비와 기공료 등이 포함된 것으로 의약품비 및 치과재료비 등의 매출원가와 교육훈련비 및 연구비 및 의료사고와 관련된 비용인 의료사고 관련 직접 해결비용과 의료분쟁 예방 관리비용 등이 포함되지 않은 것이다. 표본치과의원의 연평균 관리비는 163,776천원으로 산출되고 임플란트 수익률 및 월 평균 임플란트 제작횟수를 감안하면 임플란트 1회당 관리비는 218,948원으로 조사되었다(Table 6).

의료사고비용은 서울대경영연구소가 조사한 자료에 의하

면 조사대상 112개 치과의원 중 의료분쟁을 경험한 치과의원 수가 26개이고, 연간의료사고비용이 445,000원으로 조사되었다.<sup>3</sup> 임플란트 원가는 투입비용과 투여자본의 기회비용을 포함하는 의미로 사용한다. 기회비용은 직접비용과 간접비용을 다른 사업에 투자 시에 얻을 수 있는 기회비용을 의미하며 일반적으로 3년 만기 회사채 수익률을 적용하여 산출한다.

상향식 원가는 임플란트 행위 1회 소요인건비, 재료비, 직접 장비감가상각비, 공통장비감가상각비, 기공료, 관리비, 의료사고 비용, 투자기회비용의 합이다. 상부보철물의 종류에 따라 금속관일 경우 1,449천원, 도재관일 경우 1,583천원, 오버덴처의 경우 2,471천원으로 편차를 보였다. 임플란트 원가는 인건비, 재료비, 관리비, 기타비용으로 나누어지는데 총 원가 중 인건비가 차지하는 비율은 50%, 재료비33%, 관리비15%, 기타비용

**Table 6.** Annual mean administrative cost and allocation method

(Unit: The number, thousand won, %)

Cost	Sample	Sum	Proportion	Allocation method
Welfare cost	36	18,385	11.23	Proportion of activity time
Travel cost	36	2,393	1.46	Proportion of activity time
Tax and public dues	36	4,219	2.58	Profit proportion
Payment rent	36	22,717	13.87	Proportion of activity time
Depreciation cost	36	23,276	14.21	Profit proportion
Repairing expense	36	1,214	0.74	Proportion of activity time
Insurance	36	3,842	2.35	Proportion of activity time
Entertainment expenses	36	7,513	4.59	Proportion of activity times
Advertising expense	36	2,079	1.27	Profit proportion
Transportation cost	36	557	0.34	Proportion of activity times
Vehicles Maintenance Expenses	36	5,342	3.26	Proportion of activity times
Payment commission	36	19,951	12.18	Proportion of activity times
Selling concession	36	112	0.07	Proportion of activity times
Bad debts expense	36	2,805	1.71	Profit proportion
Supplies expense	36	11,489	7.02	Profit proportion
laboratory cost	36	21,576	13.17	Profit proportion
laboratory materials cost	36	-	0.00	Profit proportion
Others	36	4,806	2.93	Proportion of activity times
Interest paid and Discount rate	36	-	0.00	Proportion of activity times
Contribution	36	-	0.00	Proportion of activity times
Communication expense	36	2,133	1.3	Proportion of activity times
Electricity cost	36	3,745	2.29	Proportion of activity times
Environment management cost	36	-	0.00	Equal distribution
Publication Expenses	36	1,458	0.89	Equal distribution
Festivity	36	-	0.00	Equal distribution
Fuel charge	36	-	0.00	Equal distribution
Missionary work	36	-	0.00	Equal distribution
Medical expense	36	-	0.00	Equal distribution
Clothes and beddings	36	-	0.00	Equal distribution
Outsourcing service	36	-	0.00	Profit proportion
Building maintenance expense	36	4,154	2.54	Proportion of activity time
Total	36	163,776	100	

note: \* Shin Young Seok *et al.* Accounting Survey of Medical Institutions to Improve Relative Value by Type of Medical Practice. National Health Insurance Corporation/Korea Institute for Health and Social Affairs policy report 2012.

Jung Yong Mo. Case study on Activity-Based Costing for a Hospital. Health services administration, Graduate school of public health Inje university. 2004.

**Table 7.** Dental implant bottom-up cost (Unit: won)

Item	Metal crown	Porcelain crown	Overdenture
Total labor costs	730,751	847,500	1,197,635
Material costs			
Direct material costs 1*	192,000	192,000	192,000
Indirect material costs 2**	72,579	72,579	72,579
laboratory cost ***	167,000	184,000	722,000
Direct mechanism depreciation	24,279	24,279	24,279
Common mechanism depreciation	24,490	24,490	24,490
Administrative expenses	218,948	218,948	218,948
Medical malpractice costs	7,138	7,138	7,138
Cost of capital	12,091	12,091	12,091
Total	1,449,276	1,583,025	2,471,160

\* material costs of fixtures, abutments, healing caps for dental implant, \*\* consumable material costs for dental implant practice, \*\*\* overdenture laboratory costs include attachment costs.

2%정도로 나타났다. 이를 직접비, 간접비, 투자비용으로 구분하면 상부보철물이 금속관일 경우 각각 원가의 83%, 15%, 2%를 차지한다. 도재관일 경우 금속관에 비해 0.15배 정도 높은 수가로 나타났고, 오버덴처일 경우 금속관보다 1.5배정도 차이가 나타났다(Table 7).

기존연구에서는 금속관일 경우 181만원, 도재관일 경우 188만원으로 이는 본 연구의 결과와 차이가 있었다.<sup>3</sup> 이는 2008년의 연구와 2012년의 연구 자료로 시기적 차이가 있어서 가용자료간의 시간적 불일치의 차이로 인한 결과인데 주로 직접재료비의 차이에 기인한다.

## 고찰

원가란 어떤 목적을 달성하기 위하여 희생된 경제적 자원을 화폐단위로 측정된 것이다. 한국공인회계사회에서 설정한 원가계산기준<sup>20</sup>에서 “원가라 함은 경영에 있어서 일정한 급부에 관련하여 파악된 재화 또는 용역의 소비를 화폐가치로 표시한 것이며, 원가는 경영목적 이외의 경제가치의 소비나 이상상태(unusual condition)하의 경제가치의 감소를 포함하지 아니한다”라고 규정하고 있다. 원가는 그 이용목적에 따라 여러 가지로 분류될 수 있으며, 여러 가지 목적으로 사용이 된다. 원가는 구성요소에 따라 인건비, 재료비, 관리비로 분류하며, 원가대상에 대한 추적 가능성에 따라 직접원가와 간접원가로 분류한다.<sup>16</sup> 일반적으로 원가시스템은 제조업을 중심으로 발전되어 왔고 따라서 서비스산업의 경영자에게는 별로 관심의 대상이 아니었다. 그러나 결국 서비스업은 서비스를 생산하는 제조업체라고 정의할 수 있으며 이러한 서비스를 생산하기 위해서는 원가가 발생하며 이러한 원가정보는 경영의사결정에 가장 기본적인 정보가 된다.<sup>8</sup> 병원 경영에 있어서 의료기관의 수익은 대부분 의료수가에 의해 영향을 받기 때문에 원가관리에 대한 인식이 중요하다. 우리나라의 경우 의료수가제도는 진료내용과 진료량에 따라 진료비가 결정되는 진료행위별 수가제(fee-

for-service)이다. 따라서 진료행위에 따른 원가관리가 중요한 의미를 가지게 된다.<sup>21</sup>

역사적으로 오랜 비용계산 방식으로 사용되고 있는 상향식 방식은 비용계산에 있어 매우 논리적인 방식으로 인정되고 있다. 제조업부문 경제성 평가 비용분석 연구<sup>15</sup>에서 상향식 접근 방법은 하향식 접근방법에 비해 최적화 및 시뮬레이션 모형을 이용함으로써 매우 세부적인 필요 결과를 산출할 수 있지만, 기술 및 에너지소비 행태 등의 세부 입력자료가 확보되어야 한다는 단점이 있다. 통신산업<sup>16</sup>에서 상향식 방식에 의한 적정 비용 계산방식은 이론적으로 매우 정교한 방식으로 볼 수 있지만 기존의 정보를 사용하지 않음으로써 비용추정에서 효율성이 떨어진다는 점, 비용계산에 상당한 시간과 노력이 소요된다는 점, 비용함수 설정 및 정립에서 사용된 가정에 따라 결과가 민감하게 반응하게 됨으로써 결과에 대한 설득력을 상실하게 된다는 점 등의 한계점을 가지고 있다. 사회복지에서 비용을 평가<sup>12</sup>하기 위한 방법은 주로 의학 분야에서 가져온 방법이다. 원가계산 방법을 선택할 때 분석의 목적이 중요하다. 예를 들어 지역의 편차에 관심이 있을 때는 상향식 접근방식이 선호될 수 있고, 전체 서비스가 인구에 일반화 될 때 하향식 접근방식이 선호될 수 있다.

각각의 활동군별로 교육 및 상담건수, 환자 수, 임플란트 환자진료 수 등을 구분해 활동기준 원가를 계산한 Shim 등<sup>22</sup> 연구에서 임플란트 활동기준별 원가를 합한 결과 단위 행위당 총 원가는 157만원으로 나타났다. 본 연구의 상향식 계산과 활동기준 원가계산 결과가 차이 나는 근본적 원인은 원가의 배부와 집계과정에서 비롯된다. 활동기준 원가는 원가동인에 의한 활동량에 따라 결정되지만, 상향식 원가산정 방식은 일정한 배부 기준에 의해 결정되기 때문에 두 원가간의 차이가 발생하는 것은 당연하다.

원가의 배부(cost allocation)는 원가의 산정에서 가장 중요한 부분 중의 하나이다. 그 이유는 원가의 상당한 부분의 간접비가 어느 품목에서 어느 부분에서 발생이 되었는지 불분명할 때가

많기 때문이다. 또한 그 크기 자체가 직접비와 비슷한 정도를 차지하기 때문에 서로 잘못 분배되면 원가산정에 오류를 발생시킬 수 있다. 실제로 이러한 원가 배부가 잘못되어 손실이 발생하는 많은 제품이나 서비스를 계속 생산하고 있는 경우도 존재하고 있다. 따라서 적정하고 합리적인 원가배부방법에 따라 원가 부분이 분배되어야만 정확한 원가 산출을 할 수 있다.<sup>17</sup> 우리나라 의료기관의 원가산정방식이 상대적으로 정교하지 못한 이유는 사용하고 있는 간접부문이나 보조부문의 비용을 배부할 때 사용하는 배부 기준의 수에서도 찾아볼 수 있다. 복잡한 조직구조임에도 불구하고 배부기준의 수는 적다. 의료기관의 원가 정보의 활용에 있어서 한국의료기관인 경우 주로 당기의 업적평가 단계에 그치고 있어 차기의 경영계획에 원가 정보가 핵심적으로 활용되는 미국의 경우와 상이하다.<sup>8</sup> 산출 방식에 따라 원가구성과 산출된 비용의 차이가 있기 때문에 연구 결과를 보다 일반화하여 현실에서 활용되는 폭 넓은 연구를 진행할 필요가 있다고 생각된다.

임플란트가 치과치료서비스의 주요한 치료방식으로 자리 잡기 시작한 즈음 우리나라의 지역별 비급여 보철가격 실태를 파악하기 위해 전국 9개 지역의 치과의원수에서 5%를 표본 추출하여 전화설문을 실시한 비급여 보철수가의 실태현황<sup>23</sup>에 따르면, 지역별 국산 임플란트 가격의 경우에 서울 2,193,000, 부산 1,633,000, 대구 1,700,000, 인천 2,168,000, 광주 2,000,000, 대전 1,858,000, 울산 2,042,000, 경기도 2,193,000, 제주도 1,600,000원으로 서울이 타 지역보다 더 높게 나타났다. 지역별 외국산 임플란트 가격의 경우에는 서울 2,625,000, 부산 2,319,000, 대구 2,017,000, 인천 2,345,000, 광주 2,350,000, 대전 2,359,000, 울산 2,500,000, 경기도 2,437,000, 제주도 2,013,000원으로 지역마다 차이가 있었고, 서울이 타 지역보다 더 높게 나타났다. 우리나라 국민들의 소득 수준에서 양극화의 현상이 심화되는 것과 함께 치과치료기관의 수입도 분화되어 기관간 빈익빈 부익부 현상이 나타났다. 이러한 외부조건의 변화는 치과치료 기관간 서비스 수가를 중심으로 치열한 경쟁으로 내화되었고 그 결과 임플란트를 중심으로 한 주요 치과서비스의 수가 인하경쟁이 나타났다. 2013년 치과임플란트의 관행수가는 2006년 보다 낮아져 있는데 이 관행수가의 적절성 여부는 임플란트 원가계산에 방해요소로 작용할 가능성이 높아 보인다.

본 연구의 임플란트 원가는 인건비, 재료비, 관리비, 기타비용으로 나누어지는데 총 원가 중 인건비가 차지하는 비율은 50%, 재료비 33%, 관리비 15%, 기타비용 2% 정도로 나타났다. 틀니의 상향식 원가계산결과<sup>10</sup> 직접인건비, 기공료포함 재료비, 감가상각비, 기회비용 포함 간접비용의 구성은 틀니의 종류마다 약간씩 차이를 보이거나 인건비가 31-40%, 기공료 포함 재료비는 31-39%, 감가상각비 7.8-9.3%, 기회비용 포함 간접비용은 17-19%의 비율인 것으로 계산되었다. 의료기관의 경우 제조업과 달리 인건비의 비중이 약 38.6%로서 제조기업의 노무비 11.3%에 비해 상당히 높은 반면에 재료비의 비중은 약 39.1%로 제조기업 재료비의 비중인 66.9%에 비해 상당히 낮게 나타났다.<sup>8</sup>

임플란트 원가계산은 의료기관의 가장 기본적인 원가정보의 중요한 핵심을 이루는 것과 함께 치과치료 보장성 강화의 측면에서도 중요한 의미를 지닌다. 이미 알려진 바와 같이 정부는 일부 연령층을 대상으로 치과 임플란트의 급여화를 추진 중이다. 치과임플란트의 급여화와 관련한 관련 이해당사자들 간의 의견 조정에서 가장 첨예한 양상을 보일 것으로 예상되는 첫 번째는 임플란트 급여수가이다. 일반적으로 급여수는 관행수가보다 낮은 수준에서 정해져 왔는데 임플란트 관행수는 여러 가지 내외적 요인에 의해 해가 갈수록 하락하고 있다. 적절한 원가와 그에 바탕을 둔 급여수가의 산정은 의료서비스의 질하락과 유인수요를 방지할 수 있는 중요한 도구이다. 임플란트 급여수가가 적정 수가보다 저평가된다면 이는 국민의료비에 부정적 영향을 끼칠 가능성이 크다. 원가산정에 적용한 임플란트 행위는 표준적인 의료행위에 기초하는데 반해 환자 개인마다 차이와 구강상태에 따라 임플란트 식립방식과 보철종류의 필요행위가 다를 수 있다. 따라서 환자 구강상태의 차이에 따른 원가반영이나 평균적인 시술방식을 넘어서는 고난이도 수술에 따른 추가비용에 대한 고려가 필요하겠 다. 또한 다양한 원가계산 방식을 적용한 임플란트 원가산정 연구가 이루어져 보다 현실에 기반한 임플란트 원가가 산정될 수 있기를 기대한다.

## 결론

본 연구는 치과의원에서 행해지는 임플란트 행위의 원가를 상향식 방식으로 산정한 것이다. 상향식 원가계산 결과 금속관의 경우 145만원, 도재관일 경우 158만원으로 추계되었는데 관행수가에 근접하는 것으로 계산되었다. 치과 임플란트 1회당 원가를 항목별로 산정한 결과 금속관일 경우 인건비 73만원, 직접재료비 19만원, 간접재료비 7만원, 기공료 16만원, 감가상각비 5만원, 관리비 21만원, 의료사고비용 7천원, 자본비용 1만 2천원으로 계산되었다. 인건비가 73만원(약 50%)으로 가장 많은 비중의 원가가 소요되었다. 현행 금속관 임플란트의 관행수가가 본 연구에서 계산된 원가에 미치지 못하는 현상은 지역적 차이, 진료행위 제공방식의 차이, 인력구조 및 인건비 차이 등에 기인한 것으로 생각된다. 아직까지도 치과치료보장의 범위는 전체 보장률에 미치지 못하고 있고, 임플란트 치료 결정 시 환자들이 망설이는 이유로 경제적 이유가 43%를 차지하고 있다.<sup>24</sup> 이에 본 연구의 임플란트 상향식 원가산정은 치과치료 보장성 확대와 관행수가가 고평가되거나 저평가되는 현상을 방지하여 합리적 치과 경영을 도모한다는 점에서 의의가 있는 연구라고 사료되며, 의료기관의 원가산정에 관한 연구가 거의 없는 현실에 비추어 볼 때 본 연구는 의료기관 중 치과의원의 임플란트 원가산정에 관한 탐색적인 연구라는 점에서 의의가 있다.

## References

1. Hong SJ. The study of implant patient's type and implant distribution. Master's Thesis, Graduate school of Dentistry, Yonsei University 2002;8:1-25.
2. Heydecke G, Locker D, Awad MA, Lund JP, Feine JS. Oral and general health-related quality of life with conventional and implant dentures. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31:161-8.
3. Shin HS, Oh YH, Choi HN, Park EM. Dental implant cost analysis. *Korea Inst Health Soc Aff Policy Rep* 2008;78:1-79.
4. Kim SG, Son SY, Jeong SA, Jeong MA. The factors affecting on treatment decision for the of patient Dental implant. *Korea Contents Soc* 2011;11:264-5.
5. Seo NK, Lee OH, Tae YH, Baick SC, Seo SU, Ahn SJ, Hwang YH, Kang TW. 2011 Survey on medical expenditure of patients insured by National Health Insurance. *Natl Health Insur Corp/Health Insur Policy Res Inst* 2012;32-3.
6. Chae YM, Lee HJ, Park CJ, Chung JS. A development and application of decision support system for cost analysis. *J Prev Med Public Health* 1993;23:65-76.
7. Horngren CT. *Cost accounting: a managerial emphasis: Student guide*. 4<sup>th</sup> ed., New Jersey, Prentice-Hall; 1977, p. 4-20.
8. Ahn TS, Lee KH. The Study of design characteristics of cost accounting system in Korea medical institution. *Korean Accounting J* 1997;6:79-114.
9. Kim JH. A study on the constructive cost estimation model development of the defense information system soft ware project. Master's Thesis, Graduate school of Business administration, Hannam University, 2011.
10. Lee JB, Shin HS, Kim HS. Dental Prosthodontic Service and Aftercare Cost: Focusing on Full and Partial Denture. Seoul National University, 2006.
11. Shin YS, Shin HW, Ryu GC, Shin HS, Park SVA, Kim JH, Kim JH, Noh YH, Im JW, Na JI, Ahn ES, Kim SJ. Accounting survey of medical institutions to improve relative value by type of medical practice. *Natl Health Insur Corp/Korea Inst Health Soc Affairs Policy Rep* 2012;25:234-55.
12. Olsson TM. Comparing top-down and bottom-up costing approaches for economic evaluation within social welfare. *Eur J Health Econ* 2011;12:445-53.
13. Chapko MK, Liu CF, Perkins M, Li YF, Fortney JC, Maciejewski ML. Equivalence of two healthcare costing methods: bottom-up and top-down. *Health Econ* 2009;18:1188-201.
14. Bellanger MM, Tardif L. Accounting and reimbursement schemes for inpatient care in France. *Health Care Manag Sci* 2006;9:295-305.
15. Kang HJ, Chung HY, Park YG. An economic evaluation of GHG emission reduction options in industrial sectors. *J Korean Inst Plant Eng* 2004;9:43-52.
16. Cho SS, Ko JG. A Study on Relevant Costing Estimation Models and New Alternative Method in Telecommunications Industry. *Electron Telecommun Trends* 2001;16:136-8.
17. Jung YM. Case study on activity-based costing for a hospital. Health service administration. Graduate school of Public Health, Inje University 2004;8:5-31.
18. Shin HS, Ahn ES, Yeon KS, Ryu JI Kim CS, Hur SJ. Establishment of a Rational Dentistry Delivery System. *Korea Institute Health Soc Affairs Policy Rep* 2009;90:61-2.
19. Lee DH. The development of new model for calculating resource-based relative value scale of medical procedures : focusing on practice expense. Master's Thesis, Graduate School of Public Health Yonsei University, 2002.
20. Korean Certified Public Accountants. Costing Criteria article 3.
21. Park IS. A study on the hospital costing system and improvement plan. Master's Thesis, Graduate School of Public Administration, Sungkyunkwan University, 2005.
22. Shin HS, Ahn ES. Dental Implant cost estimation using the Activity-Based Costing approach. *J Korean Acad Prosthodont* 2013;51:292-9.
23. Hwang HS. Analysis on the current status and factors of non-reimbursable prosthodontic treatment price at dental clinic. Master's Thesis, Graduate School of Public Health, Korea University, 2006.
24. Chung JY. Factors impacting on the satisfaction of implant patients in Daegu and Kyungpook areas. Master's Thesis, Graduate School of Public Health, Yeungnam University, 2005;8:32-33.

## 치과 임플란트 상향식(bottom-up) 원가산정

김민영<sup>1</sup> · 최하나<sup>2</sup> · 신호성<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 치과대학 인문사회치치의학교실, <sup>2</sup>춘해보건대학교 치위생과

**연구 목적:** 본 연구의 목적은 가장 최근에 수행된 치과의원의 경영 분석 자료를 바탕으로 상향식 방법을 적용하여 임플란트 원가를 산정하는데 있다.

**연구 재료 및 방법:** 본 연구에서는 진료행위 각각에 소요되는 직간접 비용을 모두 합산하는 상향식 방식으로 산출하였다. 상향식 원가계산의 경우 총원가는 인건비, 재료비, 관리비, 의료사고비용, 투자자본의 기회비용 등으로 구성이 된다. 이를 임플란트 원가 구성요소로 구분하면 인건비, 기공료, 재료비, 감가상각비 등의 직접비용과 관리운영비를 포함하는 간접비용, 치과의원 투자분에 대한 기회비용으로 구성된다.

**결과:** 상부보철물의 종류에 따라 금속관일 경우 1,449천원, 도재관일 경우 1,583천원, 오버덴처의 경우 2,471천원으로 산정되었다. 임플란트 원가는 인건비, 재료비, 관리비, 기타비용으로 나누어지는데 총 원가 중 인건비가 차지하는 비율은 50%, 재료비 33%, 관리비 15%, 기타비용 2%로 나타났다. 이를 직접비, 간접비, 투자비용으로 구분하면 상부보철물이 금속관일 경우 각각 원가의 83%, 15%, 2%를 차지한다.

**결론:** 전체 원가 중 인건비가 73만원(약 50%)으로 가장 많은 비중을 차지한다. 상향식 원가계산 결과 관행수가에 근접하게 나타났는데 금속관의 경우 145만원, 도재관일 경우 158만원 추계되었다. (*대한치과보철학회지* 2014;52:18-26)

**주요단어:** 상향식 원가산정; 치과임플란트 원가; 치과임플란트; 활동분석과정

\*교신저자: 신호성

570-749 전북 익산시 익산대로 460 원광대학교 치과대학 인문사회치치의학교실

063-850-5995; e-mail, shinhosung@google.com

원고접수일: 2013년 11월 20일 / 원고최종수정일: 2013년 12월 30일 / 원고채택일: 2014년

1월 7일

© 2014 대한치과보철학회

이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다.