



Original Article

시간동인 활동기준 원가계산을 적용한 치과위생사 예방치과처치의 원가산정

정윤숙¹, 오보경², 장윤정³, 황선희⁴, 윤서영⁵, 백성은⁶, 김민영³

¹경북대학교 과학기술대학 치위생학과, ²조이인아카데미 교육부, ³호원대학교 치위생학과, ⁴신구대학교 치위생학과, ⁵강동경희대학교 병원, ⁶서울리오치과

Cost estimation of preventive dental hygiene care using Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC)

Yun-Sook Jung¹, Bo-Kyoung Oh², Yun-Jung Jang³, Sun-Hee Hwang⁴, Seo-Young Yoon⁵, Seong-Eun Baek⁶, Min-Young Kim³

¹Department of Dental Hygiene, College of Science & Technology, Kyungpook National University

²JOYIN Academy, Education Programs

³Department of Dental Hygiene, Howon University

⁴Department of Dental Hygiene, Shingu College

⁵KyungHee University Hospital at Gangdong

⁶Seoul Rio Dental Clinic

Corresponding Author: Min-Young Kim, Department of Dental Hygiene, Howon University, 64 Howondae 3-gil, Impi-myeon, Gunsan-si, Jeollabuk-do, 54054, Korea. Tel: +82-63-450-7776, Fax: +82-63-450-7779, E-mail: 6514114@hanmail.net

ABSTRACT

Objectives: This study used Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) to measure the value of preventive dental hygiene care and offering a more practical and adaptable cost management method than compared to traditional cost accounting approaches. **Methods:** A descriptive survey was conducted using 164 questionnaires collected from dental hygienists actively involved in preventive dental care. The cost data related to labor, materials, and overheads, were analyzed using detailed classifications of procedures such as scaling, fluoride application, and sealant application. **Results:** The total allocated cost of 10,163,355 South Korean Won (KRW) was divided by the total working time of the dental clinic (23,520 min), providing a unit cost of 432 KRW/min. Among the three preventive dental care procedures, scaling had the highest total activity cost of 5,867,243 KRW. **Conclusions:** This study provides valuable evidence for the implementation of an appropriate fee system for preventive dental care performed by dental hygienists. Therefore, this study contributes to the establishment of a fair and rational reimbursement structure.

Key Words: Dental hygienist, Dental scaling, Health care costs, Preventive dentistry

색인: 치과위생사, 치석제거, 의료비용, 예방치과학

서론

대표적인 구강질환으로 치아상실의 주된 원인이 되는 치아우식증과 치주질환은 조기에 예방하는 것이 중요하다. 치주질환은 치아를 지지하는 잇몸, 치조골, 치주인대 등 치아 주위조직에 발생하는 질환을 의미하며 자각증상이 느껴진다면 병증이 깊어져 대부분 원상복구가 힘들다 [1]. 치주질환 예방치과처치에는 칫솔질을 통한 자가 치면세균막 관리와 전문가 치면세균막 관리(Professional Mechanical Tooth Cleaning;

PMTC), 치석제거술 등이 있다. 치아우식증의 대표적인 예방 처치에는 치면세균막관리, 치면열구전색, 불소도포, 식이조절 등이 있다. 이러한 예방치치법은 정기적인 치과 방문을 통해 이루어질 수 있으며, 치과의사와 치과위생사가 치아우식증과 치주질환 예방에 주도적인 역할을 담당하고 있다.

2009년 이후 치과진료에 대한 건강보험 보장성이 단계적으로 확대되면서 치과 진료에 대한 건강보험 진료비 규모가 크게 증가하였다[2]. 건강보험심사평가원에서 발표한 2022년 치과 외래 진료현황 분석 자료[3]에 의하면 치과 외래 다빈도 질병이 치은염 및 치주질환, 치아우식, 치수 및 근단주위조직의 질환 순으로 나타났다. 또한 2022년에 치석제거를 받은 진료 인원이 2013년 치석제거를 받은 인원보다 약 318% 증가하였으며, 치면열구전색술은 5세-9세 전체 인구의 54.4%가 시술을 받은 것으로 나타나 예방치과처치의 건강보험 보장이 확대되고 있을 뿐만 아니라 더 많은 국민이 구강 질환 예방치치를 받고 있는 것을 알 수 있다.

치과위생사는 질병의 예방을 통한 건강의 총체적 증진을 위해 봉사하는 보건전문가로 세계치과위생사연맹(International Federation of Dental Hygienists, IFDH)에서 명시하였다[4]. Wilkins는 치과위생사를 치과의사와 협력 관계에 있는 전문적인 자격을 가진 임상가이자 구강보건교육자이며, 구강건강을 증진시키고 총체적인 건강을 지지할 수 있는 예방, 교육, 치료서비스를 제공하는 건강관리전문가로 정의하고 있다[5]. 치과 임상 현장에서 치과위생사가 주로 수행하는 예방치과처치는 국민의 구강건강증진에 기여하고 있을 뿐만 아니라 의료기관의 수익에 영향을 미치고 있지만, 치과위생사의 예방치과처치 행위에 대해서는 적절한 가치가 반영되지 못하고 있는 실정이다. 의료서비스는 서비스의 수요와 공급, 치료의 질, 수가 등과 같은 보건의료체계의 영향을 받아 의료소비자들에게 제공된다. 의료기관이 제공하는 서비스 공급의 질과 양은 건강보험 수가체계의 영향을 받게 되지만 현실이 제공되는 의료서비스의 가치에 비해 수가가 낮을 뿐 아니라 실제적으로 행하는 전문인력의 숙련 정도나 업무량을 충분히 반영되지 못하고 있는 문제가 꾸준히 제기되었다[6-9].

치과위생사의 예방치과처치에 대한 합리적인 가치를 측정하기 위해서는 각 행위가 제공되었을 때 치과위생사의 기여도를 확인하고, 치과위생사 행위에 따른 투입되는 자원의 양을 측정해야 한다. 업무량 측정을 위해서는 작업 단위와 시간 단위와의 사이에 존재하는 비율 관계를 정확히 파악하는 것이 필요하고, 이를 위한 표준시간 설정에는 업무 처리 방법이 표준화되어 있어야 한다.

시간동인 활동기준 원가계산 방법(Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC)은 시간 단위로 자원의 활용을 측정하여 효율적으로 원가를 산정하는 방식으로 전통적인 활동기준 원가계산 방식보다 더 간편하고 직관적이며, 자원 사용의 효율성을 평가할 수 있다는 장점이 있다[10]. 특히, TDABC는 자원의 단위 시간당 비용과 활동에 소요되는 시간을 기반으로 원가를 계산하므로, 의료 및 간호 분야에서 업무 효율성을 높이는 데 기여할 수 있다[11]. TDABC는 의료기관에서 자원의 사용을 최적화하고 비용 절감을 달성할 수 있는 방법으로, 작업의 복잡성과 다단계 프로세스를 반영하여 더욱 현실적이고 정확한 원가 계산이 가능하다[12]. 또한 인건비와 자원의 활용도 등을 시간 단위로 파악하여 운영 효율성을 증진시키는 데 도움이 된다[13]. 이 방법은 의료 서비스의 투명성과 비용 관리에도 기여할 수 있으며, 각 서비스에 대한 합리적인 평가를 가능하게 한다.

하지만 지금까지 치과위생사 예방치과처치의 업무량의 가치를 측정한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 전통적인 활동기준 원가계산 방법보다 현실의 조직에 적용이 간편하면서도 원가관리에 실제적인 정보를 제공해주며 동시에 조직 내 다양한 변화요인을 반영할 수 있도록 Kaplan과 Anderson[14]이 고안한 시간동인 활동기준 원가계산 방법을 적용하여 치과위생사 예방치과처치의 가치를 측정하고 치위생행위의 발전을 위한 방법으로 제시하고자 한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 치과 의료기관에 종사하는 치과위생사를 대상으로 Kaplan과 Anderson[14]이 제안한 시간동인 활동기준 원가계산 방법을 적용하여 치위생 예방치과처치 원가를 산출하고 원가 분석을 통해 예방치과처치의 활성화와 질적 서비스를 보장할 수 있는 합리적인 수가체계 개발의 근거자료를 구축하는 데에 유용한 근거 자료를 제공하고자 한 서술적 조사연구이다. 시간동인 활동기준 원가계산 방법은 간접원가를 희소자원원가로 귀속시킨 후, 희소자원원가(프로세스에 공급되는 모든 자원)를 중심으로 시간동인에 의해 자원의 활용에 따른 소요시간으로서 해당 원가대상에 배부된다(Fig. 1).

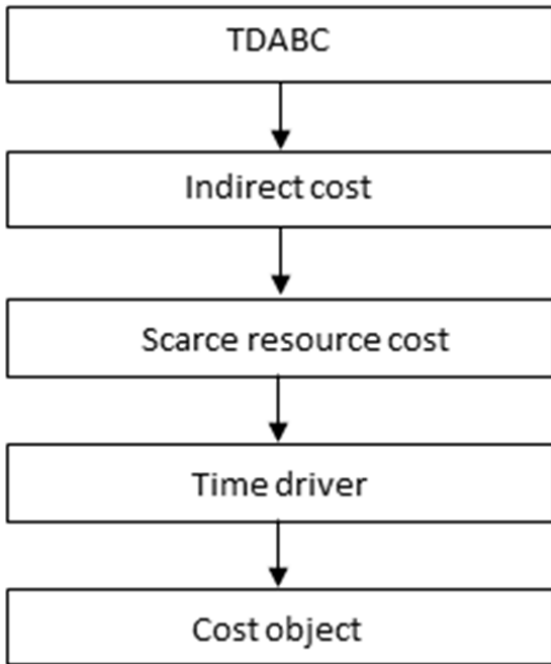


Fig. 1. Time-Driven Activity-Based Costing [14]

2. 연구대상

본 연구에서는 치과 의료기관에 근무하는 예방치과처치 행위당사자인 치과위생사의 예방치과처치 활동을 대상으로 시간동인 활동기준 원가계산을 위한 설문조사를 시행하였다. 치과위생사 중 본 연구 목적을 이해하고 설문을 통한 연구 참여에 동의한 자에게 자료를 수집하여, 설문조사지 총 164부를 활용하였다. 설문조사는 2023년 10월 17일부터 2023년 11월 26일까지 진행되었다. 설문은 치과위생사의 일반적 특성과 예방치과처치 원가를 산정하기 위해 예방치과처치 업무의 각 일의 요소를 실제로 어느 정도 수행하고 있는지를 파악하기 위해 시간동인 활동기준 원가계산에 필요한 문항을 구성하였다. 행위별로 투입자원, 즉 예방치과처치의 단위 시간 비용과 활동 단위당 단위 소비시간을 기초로 한 업무량의 가치를 측정하기 위해 시간동인 활동기준 원가계산 항목은 근무시간, 예방치과처치에 소요되는 시간, 하루 평균 내원자 수, 예방치과처치 하루 평균 대상자 수, 예방치과처치에 소요되는 재료사용량, 예방치과처치에 소요되는 재료비용, 인건비가 설문에 포함되었다. 연구대상자 수는 G*power (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany) 프로그램을 활용하여 산출하였으며, 선행 연구를 고려하여 계산한 결과 약 230명이 필요한 것으로 계산되었다. 조사 수행 후 분석에 사용되기에 충분한 문항을 완성한 설문지이며, 현재 치과 의료기관에 종사하는 치과위생사를 대상으로 조사된 설문지 총 164부를 연구에 사용하였다. 본 연구는 예방치과처치 행위를 직접 수행하는 치과위생사에게 조사하기 위해 호원대학교 기관생명윤리위원회 승인을 받은 후 진행하였다(IRB승인번호: 1041585-202308-HR-002-01).

3. 연구도구

1) 치위생활동조사

본 연구의 대상인 치위생 예방치과처치 활동의 구체적 행위의 정의는 현행 예방치과처치 보험 행위수가를 분류하였으며, 이를 치과위생사 법적 근거에 맞게 구체화시켰다. 본 연구에서는 대표적인 예방치과처치 항목인 치석제거, 불소도포, 치면열구전색술을 사용하였다. 치석제거, 불소도포, 치면열구전색술의 행위를 시술 전 업무, 시술 업무, 시술 후 업무로 분류한 후 세부적으로 단계화하였다.

2) 치위생단위 원가자료

치위생단위의 원가자료는 월 평균 인건비, 관리비 및 재료비로 구분하여 수집하였다. 치과위생사 인건비는 2가지 방법으로 산출되었다. 첫 번째 방법은 2022년 한국보건사회연구원의 보건의료인력 실태조사[15] 치과위생사 인건비를 통계청이 밝힌 임금인상률[16]로 계산한 결과 값

을 이용하였고 두 번째 방법은 설문지에 기입되어 있는 치과위생사 인건비를 수용하였다. 관리비는 3차 상대가치 개편을 위한 회계조사 연구 결과 값[17]을 사용하였으며 치과의원의 경우 처치유형의 의료장비비와 간접비를 합산하였다. 의료장비비는 의료장비의 감가상각비, 수선비, 소모품비의 합산이다. 간접비는 의료장비비를 제외한 관리운영비와 임상인건비 중 간접활동비용이 포함되었다. 치과병원의 경우 건강보험급여대응의료비용의 관리비[3]를 사용하였다. 재료비는 2가지 방법으로 산출하였다. 첫 번째는 3차 상대가치 개편을 위한 회계조사 연구 결과 값을 사용하는 방법, 두 번째는 설문지에 기입되어 있는 재료비를 사용하는 방법이다. 설문자료를 이용한 재료비 산출에는 건강보험심사평가원의 상대가치점수 조회시스템의 CPEP (Clinical Practice Expert Panel) 자료의 값[18]을 활용하여 소비자 물가 인상을 적용하여 산출된 값을 사용하였다.

4. 자료분석

본 연구에서의 통계분석은 IBM SPSS program (ver. 26.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 세부적인 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 예방치과처치 활동의 자료를 수집한 치과위생사의 일반적 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다.
- 2) 시간동인 활동기준 원가계산에서 활동당 단위소비시간은 각각의 치위생 예방치과처치 활동을 수행하는데 소비되는 단위시간을 각 개별 활동별로 측정 및 결정하는 과정을 의미한다. 이는 치석제거, 불소도포, 치면열구전색술의 각 업무별 세부 행위에 소요되는 시간을 설문조사로 자가보고된 값을 제시하였다.
- 3) 자원동원량에 대한 단위 시간당 비용은 이론적 자원동원량(Theoretical resource capacity)과 실질적 자원동원량(Practical resource capacity)으로 구분하여 계산되었다. 각각의 산출과정은 다음과 같다.

$$\bullet \text{이론적 자원동원량(Theoretical resource capacity)} = \frac{\text{총 원가집계액(치위생조직에서 소비하는 인건비, 재료비, 관리비)}}{\text{치과위생사의 총 실질근무시간}}$$

$$\bullet \text{실질적 자원동원량(Practical resource capacity)} = \frac{\text{실제 업무를 수행하는 활동에 투입된 근무시간의 양}}{\text{치과위생사의 총 실질근무시간}}$$

- 4) 시간동인 활동기준 원가계산에 따른 치위생 예방치과처치 활동원가는 활동당 단위소비시간에 단위시간당 비용과 활동량(소비량)을 곱하여 산출하였다. 치석제거, 불소도포, 치면열구전색술을 각각의 항목별로 계산하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자들의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다. 설문조사 응답자는 총 164명으로 그 중 남자는 4명(2.4%), 여자는 160명(97.6%)으로 나타났다. 면허 취득년도는 1990년에서 2023년으로 분포하였고 평균적으로 2010.8±8.2년이었다. 근무년수는 최소 1년, 최대 32년으로 평균 11.3±7.2년이었다. 근무형태로는 치과의원이 109명(66.5%)으로 가장 많았으며, 다음으로 대학병원 및 종합병원 치과 근무자가 32명(19.5%), 치과병원이 14명(8.5%), 기타 5명(3.0%), 보건소 구강보건실(구강보건센터)이 4명(2.4%)으로 나타났다. 근무지역은 수도권(서울, 인천, 경기)이 114명(69.5%)으로 가장 많았고, 호남(광주, 전북, 전남)이 20명(12.2%), 충청(대전, 세종, 충북, 충남)이 16명(9.8%), 영남(부산, 대구, 울산, 경북, 경남)이 9명(5.5%), 강원 및 제주가 5명(3.0%)이었다. 하루 평균 직접(진료보조를 포함) 처치를 시행하는 대상자 수는 치석제거 항목 156명, 불소도포 항목 151명, 치면열구전색술 항목 150명이 응답하였다. 치과의원 치석제거 항목의 경우 평균 10.62명으로 나타났고 편차는 20.61명이었다. 불소도포 항목은 평균 4.96명으로 나타났으며 편차는 17.92명이었다. 치면열구전색술 항목은 평균 2.30명이었으며 편차는 3.79명이었다. 치과병원 치석제거 항목의 경우 평균 17.45명으로 나타났고 편차는 22.75명이었다. 불소도포 항목은 평균 10.74명으로 나타났으며 편차는 16.20명이었다. 치면열구전색술 항목은 평균 4.88명이었으며 편차는 10.89명이었다.

Table 1. General characteristics of study subjects

Characteristics	N(%)
Gender	
Male	4(2.4)
Female	160(97.6)
Year of license acquisition (Mean±SD)	2010.8±8.2
Number of working years (Mean±SD)	11.3±7.2
Work place	
Dental clinic	109(66.5)
Dental hospital	14(8.5)
General dental hospital	32(19.5)
Health service oral health centre	4(2.4)
Etc.	5(3.0)
Work area	
Capital region (seoul, incheon, gyeonggi)	114(69.5)
Yeongnam (busan, daegu, ulsan, gyeongbuk, gyeongnam)	9(5.5)
Honam (gwangju, jeonbuk, jeonnam)	20(12.2)
Chungcheong (daejeon, sejong, chungbuk, chungnam)	16(9.8)
Gangwon, jeju	5(3.0)
Average number of dental clinic patients day (Mean±SD)	
Scaling	10.62±20.61
Fluoride application	4.96±17.92
Fissure sealing	2.30±3.79
Average number of dental hospital patients day (Mean±SD)	
Scaling	17.45±22.75
Fluoride application	10.74±16.20
Fissure sealing	4.88±10.89

2. 치위생 예방치과처치 총원가

치위생 예방치과처치의 원가는 인건비, 재료비, 관리비의 총합으로 산출하였다. 인건비와 재료비의 경우 2가지 방법에 따라 산출되었다. 첫 번째는 2022년 기존 자료의 결과 값을 사용하는 방법이고 두 번째는 설문지에 기입되어 있는 치과위생사 인건비를 수용하는 방법이다. 한국보건사회연구원의 보건의료인력 실태조사 결과 값인 치과의원의 인건비를 2023년 기준 1인당 평균 월 임금액으로 산출하면 2,834,081원으로 추정되었다. 설문지의 치과의원 1인당 평균 월 임금액은 3,040,659원으로 산출되었다. 치과병원의 경우 보건의료인력 실태조사 임금액을 계산하면 3,067,830원이 1인당 평균 월 임금액으로 산출되었으며, 설문지에서 나타난 1인당 평균 월 임금액은 3,628,937원이었다. 재료비는 3차 상대 가치 개편을 위한 회계조사 연구 자료에서 제시된 값은 치과의원이 월 906,666원, 치과병원이 월 175,476,666원이었다. 설문조사 된 값을 활용한 재료비는 치과의원이 월 2,830,169원, 치과병원이 월 4,788,394원으로 집계되었다. 관리비는 치과의원이 월 2,851,666원, 치과병원이 171,090,000원으로 집계되었다. 인건비, 재료비, 관리비를 이용하여 치위생 예방치과처치의 월 평균 총원가의 집계액은 기존의 국가자료를 활용한 결과의 경우 치과의원이 10,163,355원, 치과병원이 372,029,655원으로 집계되었다. 설문지 결과 값의 경우 치과의원이 12,553,724원, 치과병원이 205,998,571원으로 산출되었다<Table 2>.

Table 2. Total cost of dental hygiene prevention dental care

Unit: ₩

Variables	Divison	Wage	Material cost	Operation cost	Total cost
Existing data value	Dental clinic	2,834,081	906,666	2,851,666	10,163,355
	Dental hospital	3,067,830	175,476,666	171,090,000	372,029,655
Survey data value	Dental clinic	3,040,659	2,830,169	2,851,666	12,553,724
	Dental hospital	3,628,937	4,788,394	171,090,000	205,998,571

3. 시간동인 활동기준 원가계산에 따른 치위생 예방치과처치 원가 분석

시간동인활동기준원가계산을 수행하기 위해 먼저 자원동원량에 대한 단위시간 당 비용을 산출하였다. 선행연구[15]에 따르면 치과의원의 경우 평균 인력이 2.26명이었으며, 치과병원의 경우 평균 인력이 8.3명으로 집계되었다. 이를 활용하여 치과위생사 일일 7시간씩 월 평균 28일 근무시의 치과의원은 2.26명의 총 근무시간 23,520분, 치과병원은 8.3명의 총 근무시간 94,080분을 산출하였다. 총 원가 산출 방법에 따라 기존자료 값을 활용한 결과와 설문조사 값을 사용한 결과를 각각 치과의원과 치과병원으로 구분하여 산출하였다.

기존자료(총원가 산출) 값을 활용한 치과의원의 시간동인 활동기준 원가계산에 따른 예방치과처치 원가의 분석 결과는 다음과 같다<Table 3>. 총원가배부액인 10,163,355원을 치과의원의 총 근무시간 23,520분으로 나누어 구한 분당 단위 비용은 432원으로 산출되었다. 치석제거 항목에서 총 활동원가는 5,867,243원으로 세 가지 예방치과처치 항목 중 가장 높은 것으로 확인되었다. 치석제거 항목의 세부행위에서 치석제거 진행과정이 4,987,012원으로 가장 높은 총 활동원가를 보였으며, 감염관리과정이 22,608원으로 가장 낮은 총 활동원가를 나타냈다. 불소도포 항목에서 총 활동원가는 552,703원이었다. 불소도포 항목의 세부행위에서 불소도포 진행과정이 288,359원으로 총 활동원가가 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 11,068원으로 총 활동원가가 가장 낮았다. 치면열구전색술의 총 활동원가는 371,601원으로 세 가지 항목 중 가장 낮은 것으로 확인되었다. 치면열구전색술 항목의 세부행위에서 총 활동원가는 치면열구전색술 실시과정이 195,565원으로 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 5,803원으로 가장 낮았다. 치과병원의 시간동인 활동기준 원가계산에 따른 예방치과처치 원가의 분석 결과는 다음과 같다<Table 4>. 총원가배부액인 372,029,655원을 치과병원의 총 근무시간 94,080분으로 나누어 구한 분당 단위 비용은 3,954원으로 산출되었다. 치석제거 항목의 총 활동원가는 227,561,541원으로 다른 항목에 비해 높은 것으로 확인되었다. 치석제거의 세부행위에서 총 활동원가는 치석제거 진행과정이 183,130,882원으로 가장 높고 감염관리과정이 1,116,836원으로 가장 낮았다. 불소도포와 치면열구전색술의 총 활동원가는 각각 26,824,270원, 26,339,883원으로 비슷한 수치를 나타냈다. 불소도포 항목의 세부행위에서 불소도포 진행과정이 11,727,383원으로 총 활동원가가 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 765,017원으로 가장 낮았다. 치면열구전색술의 세부행위에서는 치면열구전색술 실시과정이 총 활동원가 16,072,208원으로 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 353,721원으로 가장 낮은 것으로 확인되었다.

설문조사(총원가 산출)의 자료 값을 활용한 치과의원의 시간동인 활동기준원가계산에 따른 예방치과처치 원가의 분석 결과는 다음과 같다<Table 5>. 총원가배부액인 12,553,724원을 치과의원의 총 근무시간 23,520분으로 나누어 구한 분당 단위 비용은 534원으로 산출되었다. 치석제거 항목에서 총 활동원가는 7,252,565원으로 세 가지 예방치과처치 항목 중 가장 높았다. 치석제거 항목의 세부행위에서 치석제거 진행과정이 6,164,501원으로 가장 높은 총 활동원가를 보였으며, 감염관리과정이 27,946원으로 가장 낮은 총 활동원가를 나타냈다. 불소도포 항목에서 총 활동원가는 683,202원이었다. 불소도포 항목의 세부행위에서 불소도포 진행과정이 356,444원으로 총 활동원가가 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 13,681원으로 총 활동원가가 가장 낮았다. 치면열구전색술 항목의 총 활동원가는 459,340원으로 세 가지 항목 중 가장 낮은 것으로 확인되었다. 치면열구전색술 항목의 세부행위에서 총 활동원가는 치면열구전색술 실시과정이 241,740원으로 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 7,173원으로 가장 낮았다. 치과병원의 시간동인 활동기준 원가계산에 따른 예방치과처치 원가의 분석 결과는 다음과 같다<Table 6>. 총원가배부액인 205,998,571원을 치과병원의 총 근무시간 94,080분으로 나누어 구한 분당 단위 비용은 2,193원으로 산출되었다. 치석제거 항목의 총 활동원가는 206,696,237원으로 다른 항목에 비해 훨씬 높은 것으로 확인되었다. 치석제거의 세부행위에서 총 활동원가는 치석제거 진행과정이 168,374,812원으로 가장 높고 감염관리과정이 1,026,846원으로 가장 낮았다. 불소도포와 치면열구전색술의 총 활동원가는 각각 14,857,145원, 14,588,858원으로 비슷한 수치를 보였다. 불소도포 항목의 세부행위에서 불소도포 진행과정이 6,495,440원으로 총 활동원가가 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 423,720원으로 가장 낮았다. 치면열구전색술 항목의 세부행위에서는 치면열구전색술 실시과정이 총 활동원가 8,901,906원으로 가장 높았으며, 대상자 안내와 이동과정이 195,915원으로 가장 낮은 것으로 확인되었다.

각 예방치과처치 활동당 단위소비시간은 치석제거, 불소도포, 치면열구전색술 항목 모두에서 각 행위를 진행하는 활동이 가장 높게 파악되었다. 총 원가 산출 시 기존자료와 설문조사를 사용한 경우 모두에서 치석제거 항목이 총 활동원가가 높았다.

Table 3. Cost of preventive dental care according to time-driven activity-based costing at a dental clinic using existing data values

Variables	Preventive dental care	Unit time (min)	Cost driver rate (₩)	Activity quantity (N)	Total minutes*	Total cost (₩) [†]
Scaling	1. Reception service	3.48	1,501	83	290	125,251
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement)	1.89	815	45	85	36,874
	- Full mouth scaling patient identification					
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement)	2.34	1,011	56	131	56,806
	- Full mouth non-reimbursement scaling patient identification					
	3. Patient guidance and movement	1.72	742	41	71	30,621
	4. Instrument preparation and before care oral examination	3.75	1,618	90	337	145,436
	5. Explanation before scaling	3.72	1,606	89	332	143,322
	6-1. Explanation care process and dental considerations	1.98	855	47	94	40,608
	6-2. Infection control	1.48	638	35	52	22,608
	7. Scaling	21.93	9,474	526	11,544	4,987,012
	8. Dental considerations deliver	3.48	1,503	84	291	125,551
	9. Waiting area movement	1.61	695	39	62	26,800
	10. Continued dental hygiene care	2.29	991	55	126	54,530
11. Instrument organizing and surface sterilization	2.63	1,137	63	166	71,824	
Subtotal		52.28		1,255	13,582	5,867,243
Fluoride application	1. Reception service	2.75	1,190	31	85	36,735
	2. Patient guidance and movement	1.51	653	17	26	11,068
	3. Instrument preparation and before care oral examination	3.25	1,405	36	119	51,229
	4. Explanation before fluoride application	3.29	1,419	37	121	52,259
	5. Fluoride application	7.72	3,334	87	667	288,359
	6. Dental considerations deliver	2.86	1,235	32	92	39,594
	7. Waiting area movement	1.57	679	18	28	11,979
	8. Continued dental hygiene care	2.22	959	25	55	23,842
	9. Instrument organizing and surface sterilization	2.79	1,204	31	87	37,638
Subtotal		27.96		313	1,279	552,703
Fissure sealing	1. Reception service	2.79	1,207	15	41	17,535
	2. Patient guidance and movement	1.61	694	8	13	5,803
	3. Instrument preparation and before care oral examination	3.37	1,458	18	59	25,565
	4. Explanation before fissure sealing	3.26	1,409	17	55	23,897
	5-1. Fissure sealing preparation	4.45	1,923	23	103	44,474
	5-2. Fissure sealing	9.33	4,032	49	453	195,565
	6. Dental considerations deliver	3.45	1,490	18	62	26,698
	7. Waiting area movement	1.67	719	9	14	6,228
	8. Continued dental hygiene care	2.17	937	11	24	10,574
9. Instrument organizing and surface sterilization	2.61	1,126	14	35	15,263	
Subtotal		34.71		180	860	371,601
Total		114.95		1,749	15,721	6,791,547
Theoretical resource capacity					23,520	10,163,355
Practical resource capacity					18,816	8,130,684

*unit time×activity quantity; †cost driver rate×activity quantity

Table 4. Cost of preventive dental care according to time-driven activity-based costing at a dental hospital using existing data values

Variables	Preventive dental care	Unit time (min)	Cost driver rate (₩)	Activity quantity (N)	Total minutes*	Total cost (₩) [†]
Scaling	1. Reception service	4.48	17,707	391	1,750	6,918,642
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement) - Full mouth scaling patient identification	3.04	12,038	266	809	3,197,556
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement) - Full mouth non-reimbursement scaling patient identification	2.79	11,017	243	677	2,678,161
	3. Patient guidance and movement	1.95	7,700	170	331	1,308,401
	4. Instrument preparation and before care oral examination	4.38	17,320	382	1,674	6,619,673
	5. Explanation before scaling	3.76	14,856	328	1,232	4,870,140
	6-1. Explanation care process and dental considerations	2.32	9,162	202	468	1,852,103
	6-2. Infection control	1.80	7,114	157	282	1,116,836
	7. Scaling	23.04	91,100	2,010	46,315	183,130,882
	8. Dental considerations deliver	3.86	15,279	337	1,303	5,151,167
	9. Waiting area movement	2.26	8,918	197	444	1,754,942
	10. Continued dental hygiene care	2.57	10,172	224	577	2,282,972
	11. Instrument organizing and surface sterilization	4.40	17,399	384	1,689	6,680,039
	Subtotal	60.64		5,291	57,552	227,561,541
Fluoride application	1. Reception service	3.05		164	500	1,977,597
	2. Patient guidance and movement	1.90		102	193	765,017
	3. Instrument preparation and before care oral examination	3.64		196	713	2,820,159
	4. Explanation before fluoride application	3.12		167	522	2,062,489
	5. Fluoride application	7.43		399	2,966	11,727,383
	6. Dental considerations deliver	2.92		157	458	1,810,868
	7. Waiting area movement	1.93		104	200	789,087
	8. Continued dental hygiene care	2.49		134	333	1,315,291
	9. Instrument organizing and surface sterilization	4.09		220	899	3,556,379
	Subtotal	30.57		1,642	6,784	26,824,270
Fissure sealing	1. Reception service	3.15	12,446	77	242	955,918
	2. Patient guidance and movement	1.91	7,571	47	89	353,721
	3. Instrument preparation and before care oral examination	4.35	17,209	106	462	1,827,506
	4. Explanation before fissure sealing	3.27	12,925	80	261	1,030,956
	5-1. Fissure sealing preparation	5.02	19,860	123	616	2,433,917
	5-2. Fissure sealing	12.91	51,034	315	4,065	16,072,208
	6. Dental considerations deliver	3.32	13,135	81	269	1,064,677
	7. Waiting area movement	2.03	8,018	49	100	396,705
	8. Continued dental hygiene care	2.61	10,324	64	166	657,775
	9. Instrument organizing and surface sterilization	4.00	15,831	98	391	1,546,502
Subtotal	42.58		1,039	6,662	26,339,883	
Total				7,972	70,998	280,725,668
Theoretical resource capacity					94,080	372,029,655
Practical resource capacity					75,264	297,623,724

*unit time×activity quantity; †cost driver rate×activity quantity

Table 5. Cost of preventive dental care according to time-driven activity-based costing at a dental clinic using survey data values

Variables	Preventive dental care	Unit time (min)	Cost driver rate (₩)	Activity quantity (N)	Total minutes*	Total cost (₩) [†]
Scaling	1. Reception service	3.48	1,856	83	290	154,824
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement) - Full mouth scaling patient identification	1.89	1,007	45	85	45,580
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement) - Full mouth non-reimbursement scaling patient identification	2.34	1,250	56	131	70,218
	3. Patient guidance and movement	1.72	918	41	71	37,851
	4. Instrument preparation and before care oral examination	3.75	2,000	90	337	179,774
	5. Explanation before scaling	3.72	1,985	89	332	177,162
	6-1. Explanation care process and dental considerations	1.98	1,057	47	94	50,196
	6-2. Infection control	1.48	789	35	52	27,946
	7. Scaling	21.93	11,711	526	11,544	6,164,501
	8. Dental considerations deliver	3.48	1,858	84	291	155,195
	9. Waiting area movement	1.61	859	39	62	33,128
10. Continued dental hygiene care	2.29	1,225	55	126	67,406	
11. Instrument organizing and surface sterilization	2.63	1,405	63	166	88,783	
	Subtotal	52.28		1,255	13,582	7,252,565
Fluoride application	1. Reception service	2.75	1,471	31	85	45,408
	2. Patient guidance and movement	1.51	807	17	26	13,681
	3. Instrument preparation and before care oral examination	3.25	1,737	36	119	63,324
	4. Explanation before fluoride application	3.29	1,754	37	121	64,598
	5. Fluoride application	7.72	4,121	87	667	356,444
	6. Dental considerations deliver	2.86	1,527	32	92	48,943
	7. Waiting area movement	1.57	840	18	28	14,807
	8. Continued dental hygiene care	2.22	1,185	25	55	29,472
	9. Instrument organizing and surface sterilization	2.79	1,489	31	87	46,525
	Subtotal	27.96		313	1,279	683,202
Fissure sealing	1. Reception service	2.79	1,492	15	41	21,675
	2. Patient guidance and movement	1.61	858	8	13	7,173
	3. Instrument preparation and before care oral examination	3.37	1,802	18	59	31,601
	4. Explanation before fissure sealing	3.26	1,742	17	55	29,540
	5-1. Fissure sealing preparation	4.45	2,376	23	103	54,974
	5-2. Fissure sealing	9.33	4,983	49	453	241,740
	6. Dental considerations deliver	3.45	1,841	18	62	33,002
	7. Waiting area movement	1.67	889	9	14	7,699
	8. Continued dental hygiene care	2.17	1,159	11	24	13,071
9. Instrument organizing and surface sterilization	2.61	1,392	14	35	18,867	
	Subtotal	34.71		180	860	459,340
Total		114.95		1,749	15,721	8,395,107
Theoretical resource capacity					23,520	12,553,724
Practical resource capacity					18,816	10,042,979

* unit time×activity quantity; † cost driver rate×activity quantity

Table 6. Cost of preventive dental care according to time-driven activity-based costing at a dental hospital using survey data values

Variables	Preventive dental care	Unit time (min)	Cost driver rate (₩)	Activity quantity (N)	Total minutes*	Total cost (₩)†
Scaling	1. Reception service	4.48	9,807	391	1,750	3,832,025
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement) - Full mouth scaling patient identification	3.04	6,667	441	1,342	2,939,908
	2-1. Patient identification (reimbursement/non-reimbursement) - Full mouth non-reimbursement scaling patient identification	2.79	6,102	404	1,124	2,462,363
	3. Patient guidance and movement	1.95	4,265	282	549	1,202,974
	4. Instrument preparation and before care oral examination	4.38	9,593	634	2,779	6,086,282
	5. Explanation before scaling	3.76	8,228	544	2,045	4,477,721
	6-1. Explanation care process and dental considerations	2.32	5,074	336	778	1,702,866
	6-2. Infection control	1.80	3,940	261	469	1,026,846
	7. Scaling	23.04	50,457	3,337	76,883	168,374,812
	8. Dental considerations deliver	3.86	8,462	560	2,163	4,736,104
	9. Waiting area movement	2.26	4,939	327	737	1,613,534
	10. Continued dental hygiene care	2.57	5,634	373	958	2,099,018
	11. Instrument organizing and surface sterilization	4.40	9,637	637	2,804	6,141,784
	Subtotal		60.64		8,525	94,382
Fluoride application	1. Reception service	3.05	6,684	164	500	1,095,331
	2. Patient guidance and movement	1.90	4,157	102	193	423,720
	3. Instrument preparation and before care oral examination	3.64	7,981	196	713	1,562,000
	4. Explanation before fluoride application	3.12	6,826	167	522	1,142,350
	5. Fluoride application	7.43	16,276	399	2,966	6,495,440
	6. Dental considerations deliver	2.92	6,396	157	458	1,002,985
	7. Waiting area movement	1.93	4,222	104	200	437,051
	8. Continued dental hygiene care	2.49	5,451	134	333	728,500
	9. Instrument organizing and surface sterilization	4.09	8,963	220	899	1,969,770
	Subtotal		30.57		1,642	6,784
Fissure sealing	1. Reception service	3.15	6,894	77	242	529,454
	2. Patient guidance and movement	1.91	4,193	47	89	195,915
	3. Instrument preparation and before care oral examination	4.35	9,531	106	462	1,012,200
	4. Explanation before fissure sealing	3.27	7,159	80	261	571,015
	5-1. Fissure sealing preparation	5.02	11,000	123	616	1,348,072
	5-2. Fissure sealing	12.91	28,266	315	4,065	8,901,906
	6. Dental considerations deliver	3.32	7,275	81	269	589,692
	7. Waiting area movement	2.03	4,441	49	100	219,723
	8. Continued dental hygiene care	2.61	5,718	64	166	364,321
	9. Instrument organizing and surface sterilization	4.00	8,768	98	391	856,560
Subtotal		42.58		1,039	6,662	14,588,858
Total				11,206	107,828	236,142,240
Theoretical resource capacity					94,080	205,998,571
Practical resource capacity					75,264	164,798,857

*unit time×activity quantity; †cost driver rate×activity quantity

총괄 및 고안

시간동인 활동기준 원가계산 방법은 사용자 측면에서 이해와 적용이 쉽고, 조직성과 관리에 실질적이고 유용한 원가정보 산출을 할 수 있다는 장점이 있어 그 활용범위가 확장되고 있음을 선행연구를 통해 확인하였다[19,20]. 또한, 시간동인 활동기준 원가계산 방법에서는 활동당 원가 측정 외에 활동원가의 총액과 총 원가집계액 간의 관계를 규명하는 것을 목적으로 가진다[21]. 본 연구에서 적용한 시간동인 활동기준 원가계산은 치과위생사 예방치과처치의 원가계산뿐만 아니라 직접적으로 원가소비 측면에서의 조직효율성을 평가할 수 있는 가시적이며 구체적인 정보를 함께 제공하였다. 같은 예방치과처치 행위에 대해서도 치과의원과 치과병원에 따른 빈도의 차이가 나타났으며, 이에 따라 예방치과처치 행위에 대한 원가보전율도 차이가 나타났다. 치위생 원가는 치과위생사의 특성, 대상 병원의 규모, 경제 환경, 환자의 특성 등 다양한 요인에 의한 차이가 있었다.

치과위생사의 일차 목표는 치아 및 구강질환의 예방과 위생에 관한 업무를 담당하여 국민의 구강건강을 증진하고 유지하는 예방치과처치의 수행이다[5]. 그러나 치과위생사가 실제 수행하고 있는 업무가 법적 업무로서 역할 정립이 불명확한 경우 비효율적인 예방치과처치 서비스의 제공으로 국민들에게 초기 예방단계에서 충분한 예방치과처치를 받을 수 있는 기회를 부여되지 않는 문제가 발생할 수 있다. 이를 위해서는 치과위생사의 업무행위에 대한 명확한 기준이 정의되지 않은 국내·외 현실에서 우선적으로 명확한 행위 규정의 정의가 선제된 다음 예방치과처치 분야에 치위생 행위에 대한 법적의미와 근거를 정립하여 다양한 연구가 필요하다. 향후에는 법적 근거로 구체화되고 제도화 되어야 하겠지만, 현재 기준에서도 치과위생사의 법적 업무범위 안에서 표준화 작업이 필요하다.

연구결과 치위생 예방치과처치 항목 중 치석제거 행위가 가장 많은 시간과 비용이 소요되는 것으로 확인되었다. 이와 관련된 건강보험급여 제도가 개선되어 국민들에게 실질적인 이익이 되는 구강건강 수준이 향상되는 계기가 마련된다고 사료된다. 구강관련 질환의 대부분은 만성적 질환인 특성을 가지며 치주질환과 치아우식증 질환들은 다빈도 질병으로서 영양급여비용총액에서 매우 큰 비중을 차지하지만[1], 대부분 적절한 예방적 처치를 통해 영양급여비용 총액을 크게 절감할 수 있다는 점에서 치과건강보험의 적절한 수가 보상 방안 마련과 치과위생사 업무의 가치가 제고되어야 한다. 이러한 구강질환을 정부의 적극적인 개입으로 의료기관에서 치과위생사에 의해 관리된다면 전 국민을 대상으로 적은 예산과 시간으로 가장 효율적인 국민의 구강건강을 증진 및 유지 시킬 수 있을 것이다.

본 연구는 원가 분석에 대한 목적이 치위생수가화를 위한 토대 마련과 더불어 치과의료기관의 경영적 측면에서 예방치과처치 부문에서 어떠한 역할을 수행하고 있는지 명확히 분석함으로써 치위생 업무가 의료기관에서 차지하는 기여부분과 가치를 부각한 점에서 의의가 있다. 자원이 서비스 생산을 위한 소비로 이어지는 과정이 원가산정이며 치위생 분야의 임상 현장에서 원가정보를 종합적으로 파악하고 치위생 행위의 기능과 역할을 확인할 때 적절한 원가산정 및 배부가 가능하다고 생각된다.

본 연구에서 치과위생사 예방치과처치 원가산정을 위해 명확한 원가요소를 정의하고 체계적으로 수집하여 산출하였다. 그럼에도 불구하고 다양한 원가분석 방법이 있으며, 분석과정 측면에서 연구마다 원가요소 산정에 차이가 있을 수 있다. 연구마다 원가요소 선정에서 상호 다른 의견을 보이는 것은 연구결과에 대한 신뢰성을 제한하는데 문제점이 될 수 있다. 또한 시간과 자원을 측정하는 과정에서 구조화된 설문조사를 활용하긴 하였으나 개인별 이해도와 기여도에 따라 응답의 차이가 있을 수 있다. 따라서 연구의 신뢰성을 높이기 위해 직접 치과의료기관을 방문하여 예방치과처치 행위별로 시간측정을 하였다. 하지만 인력과 시간이 많이 소요되어 본 연구는 편의표본추출법에 따라 선정된 서울특별시 치과 2곳에 한정되어 진행되었다. 설문조사를 통해 각각의 예방치과처치 업무를 수행할 때 소요되는 시간을 기록하게 하여 수집하였는데, 이런 경우 실제 활동에 수행하는 시간보다 더 많은 시간을 기록하게 되는 경향이 나타날 수 있다[10]. 또한 치위생 분야에서 많은 다양한 원가산정 시도가 이루어지지 않았으며, 원가계산의 방법과 구조가 달라 결과 간 비교가 어려운 한계점을 가진다. 이러한 제한점에 따라 보다 대상자를 확대하여 조사될 필요가 있고, TDABC 방법 뿐만 아니라 다양한 수가산정 방법을 고려한 추가 연구가 진행될 필요가 있다. 그럼에도 불구하고 치위생 원가정보를 시간동인 활동기준 원가계산을 적용하여 어떻게 산출하는지 실제 과정을 제시함으로써 다양한 조건에서 보다 효과적으로 원가산정을 수행할 수 있도록 하는 방법론적으로 활용될 수 있다는 점에서 의의가 있다.

결론

본 연구는 치과위생사의 주된 업무인 예방치과처치 항목을 시간동인 활동기준 원가계산 방법을 적용하여 분석한 연구이다. 치과위생사가 수행하는 예방치과처치 행위별로 예방치과처치 행위를 규명하고, 업무량에 대한 가치를 측정하는 연구라는 점에서 이전의 연구와 차별화되며, 주요 연구결과는 다음과 같다.

1. 치과의원의 분당 단위 비용은 432원, 치과병원은 3,954원으로 산출되었다.
2. 예방치과처치 중 치석제거의 총 활동원가가 가장 높았으며, 치과의원에서 5,867,243원, 치과병원에서 227,561,541원으로 나타났다.
3. 불소도포와 치면열구전색술의 총 활동원가는 두 환경 모두에서 상대적으로 낮은 수치를 보였다.

본 연구 결과가 치과위생사 예방치과처치 항목에 구조적인 문제점과 전문가가 활용되지 못해 예방치과처치가 국민들에게 제대로 제공되지 못하는 현안과제를 해결하는 기초자료로 활용되고 합리적인 수가수준을 산정하는데 기여함으로써 예방치과처치의 확대와 양질의 치과서비스 제공의 폭을 넓히고자 한다. 본 연구가 치과위생사 예방치과처치 행위에 합당한 수가체계를 도입하고자 할 때 중요한 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

Notes

Author Contributions

Conceptualization: MY Kim, BK Oh, YJ Jang; Data collection: BK Oh, SH Hwang, SY Yoon, SE Beak; Formal analysis: YS Jung, MY Kim; Writing-original draft: MY Kim, YS Jung; Writing-review&editing: MY Kim, BK Oh, YS Jang, SH Hwang, SY Yoon, YS Jung, SE Beak

Conflicts of Interest

YS Jung has been a member of editorial committee of the Journal of Korean Society of Dental Hygiene. She is not involved in the review process of this manuscript. Otherwise, there was no conflicts of interest.

Funding

This study was supported by research funding from the Korean Dental Hygienists Association in 2023 (ISBN: 979-11-984726-6-3 (13310)).

Ethical Statement

This study was approved by the Institutional Review Board (IRB) of Howon University (IRB No. 1041585-202308-HR-002-01).

Data Availability

Data can be obtained from the corresponding author.

Acknowledgements

This study was part of the reported titled 'Cost Estimation and Value Assessment of Preventive Dental Care by Dental Hygienists Using Time-Driven Activity-Based Costing' (ISBN: 979-11-984726-6-3 (13310)), a research project commissioned by the Korean Dental Hygienists Association in 2023.

References

1. Park MS. Oral health preventive behaviors and unmet need of periodontal care in middle-aged Korean using Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2012-2018) Data[Master's thesis]. Seoul: Hanyang University, 2023.
2. Shin SH. The trend of national health insurance dental treatment in the last 10 years. HIRA 2020;14(6):70-84.
3. Health Insurance Review & Assessment Service. Health insurance nursing care benefit cost [Internet]. Health Insurance Review & Assessment Service[cited 2023 Dec 15] Available from: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/3076>.

www.kci.go.kr

4. Kim JH, Kim HJ. Job performance and Job performance rate of clinical dental hygienist. *AJMAHS* 2017;7(5):431-40. <https://doi.org/10.35873/AJMAHS.2017.7.5.039>
5. Bae SM, Shin BM, Shin SJ, Lim HJ, Han SY, Kwak SH, et al. Identification of dental hygiene activities for determination of fees for dental hygiene activities. Seoul: Korean Dental Hygienists Association; 2021: 7-129.
6. Ho SH, Ahn BG, Yang JH, Kim HJ, Lee S, Kim JH, et al. Research on rehabilitation medical delivery system and policy improvement measures. Seoul: National Rehabilitation Center; 2017: 17-199.
7. Kwon BS. Rehabilitation medicine healthcare supply and delivery system. *J Korean Med Assoc* 2017;60(11):860-3. <https://doi.org/10.5124/jkma.2017.60.11.860>
8. Jee YG. Status of rehabilitation medical fees and improvement plans. *HIRA* 2017;11(5):28-36.
9. Jeong HS, Kim HB, Yoo JH, Min HJ, Kim HY, Kim SY, et al. Research on measures to expand regionally balanced rehabilitation medical institutions. Seoul: Yonsei Institute of Health and Welfare; 2019: 3-223.
10. Lim JY, Kim MJ, Park CG. Analysis of cost and efficiency of a medical nursing unit using time-driven activity-nased costing. *J Korean Acad Nurs* 2011;41(4):500-9. <https://doi.org/10.4040/jkan.2011.41.4.500>
11. Balakrishnan K, Goico B, Arjmand EM. Applying cost accounting to operating room staffing in otolaryngology: time-driven activity-based costing and outpatient adenotonsillectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;152(4):684-90. <https://doi.org/10.1177/0194599814568273>
12. Kaplan AL, Agarwal N, Setlur NP, Tan HJ, Niedzwiecki D, McLaughlin N, et al. Measuring the cost of care in benign prostatic hyperplasia using time-driven activity-based costing (TDABC). *Healthcare* 2015;3(1):43-8. <https://doi.org/10.1016/j.hjdsi.2014.09.007>
13. French KE, Frenzel JC, Feeley TW. Value based care and bundled payments: anesthesia care costs for outpatient oncology surgery using time-driven activity-based costing. *Healthc (Amst)* 2016;4(3):173-80. <https://doi.org/10.1016/j.hjdsi.2015.08.007>
14. Kaplan RS, Anderson SR. Time-driven activity-based costing. *Havard Business Review* 2004;82:131-8.
15. Korea Institute for Health and Social Affairs. Survey of health and medical personnel [Internet]. Ministry of health and welfare[cited 2023 Dec 15]. Available from: <https://www.prism.go.kr/homepage/entire/researchDetail.do?researchId=1351000-202200328>.
16. Statistics Korea. Average monthly wage increase rate [Internet]. Statistics Korea[cited 2023 Dec 15]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1YL15006&conn_path=I2.
17. Korea Institute for Health and Social Affairs. Accounting research study for the 3rd relative value reform. Seoul: Health Insurance Review & Assessment Service; 2019: 21-400.
18. Health Insurance Review & Assessment Service [Internet]. Wonju: Health Insurance Review & Assessment Service HIRA[cited 2023 Oct 10]. Available from: <https://biz.hira.or.kr/index.do?sso=ok>.
19. Lee HH. Development and effect of simulation-based timedriven activity based costing (TD-ABC) program[Doctoral dissertation]. Incheon: Inha University; 2017.
20. Long-Term Care Insurance. Long-term care insurance law [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service; 2008[cited 2024 Feb 14]. Available from: <https://www.longtermcare.or.kr/npbs/>.
21. Kaplan RS, Anderson SR. The innovation of time-driven activity-based costing. *Journal of Cost Management* 2007;21(2):5-15.