

두경부 종양 환자의 타액 분석

정경이^{2,3}, 임회순^{1,2,3}전남대학교 ¹치의학전문대학원 치의학교육학과, ²치의학연구소, ³화순전남대병원 치과

Analysis on saliva of head and neck cancer patients

Kyungyi Jeong^{2,3}, Haesoon Lim^{1,2,3}¹Department of Dental Education, ²Dental Science Research Institute, Chonnam National University School of Dentistry, Gwangju,
³Chonnam National University Hwasun Hospital, Dental Clinic, Hwasun, Korea**Received:** November 5, 2012**Revised:** November 30, 2012**Accepted:** December 12, 2012

Corresponding Author: Haesoon Lim
Chonnam National University Hwasun Hospital, Dental Clinic, 322 Seoyang-ro, Hwasun-eup, Hwasun 519-763, Korea
Tel: +82-61-379-8080
Fax: +82-61-379-7795
E-mail: hs1964@jnu.ac.kr

*이 논문은 2011년도 전남대학교병원 학술연구비지원(CRI 11039-1)에 의하여 연구되었음.

Objectives: This study is performed to evaluate the salivary secretion, salivary pH and cariogenic activity in head and neck cancer patients.

Methods: Thirty patients (26 male, 4 female) who had head and neck cancer and were treated with chemotherapy or radiotherapy, and 28 normal volunteers (9 male, 19 female) as a control were included. The mean age of the patients group and control group were 55.9 years and 51.6 years, respectively. The patients group was examined of salivary secretion, salivary pH, and cariogenic activity, and was compared with the control group.

Results: In comparison with the control group, salivary secretion, salivary pH and cariogenic activity were lower, significantly, in head and neck cancer patients ($P<0.01$). There are negative correlations between cariogenic activity and salivary secretion ($r=-0.364, P<0.01$), cariogenic activity and salivary pH ($r=-0.534, P<0.01$) in head and neck cancer patients, and cariogenic activity and salivary pH ($r=-0.413, P<0.05$) in the control group. There are positive correlations between salivary pH and salivary secretion ($r=0.409, P<0.01$) in head and neck cancer patients.

Conclusions: These results suggest that salivary secretion and salivary pH are reduced; cariogenic activity is increased in head and neck cancer patients. Such salivary factor and cariogenic activity can increase the possibility of induction of dental caries.

Key Words: Cariogenic activity, Head and neck cancer, pH, Unstimulated whole saliva

서 론

타액이란 이하선, 악하선, 설하선의 대타액선과 구강 내에 산재한 소타액선에서 분비되는 혼합액으로 항상 치아와 구강점막에 접촉하고 있는 상태로 존재하므로 구강질환의 발생과 타액의 관계는 밀접하다고 할 수 있다.

타액은 구강 내에서 음식물 잔사와 치면세균막을 세정하고, 치면세균막의 산을 중화 및 재광화를 촉진, 음식물의 소화, 윤활, 구강점막보호, 완충, 미각 그리고 저작 등에 관여하면서 아주 중요한 역할을 한다¹⁾. 따라서 타액은 구강 내 질병발생을 억제할 뿐만

아니라 구강 조직을 정상적으로 유지하는데 반드시 필요하다. 그러나 이러한 타액의 분비가 현저히 감소하였다면 구강 내 환경은 치아우식증이 발생될 위험성이 상당히 높아졌다는 신호가 될 것이다.

타액분비 감소의 가장 일반적인 원인은 노화, 쇼그伦 신드롬 (Sjögren's syndrome) 같은 만성 전신질환과 타액분비억제 약물 복용²⁾, 두경부 종양 환자들의 항암화학요법과 방사선 치료 합병증³⁾이 있다. 특히 두경부 종양을 치료하는 항암화학요법과 방사선 요법은 장기간에 걸쳐 시행됨으로써 종양조직 뿐만 아니라 타액선이나 점막 등의 정상조직에도 손상을 일으켜 이에 따른 합병

중으로 인해 환자들의 불편감이 증가되고 있다. Turhal 등⁴⁾은 항암제가 점막의 연속성과 구강 내 정상 상주균 및 타액의 양과 조성을 변화시킨다고 하였고, Epstein 등⁵⁾은 항암제에 의한 타액선의 변화로 분비된 타액의 양적, 질적인 저하로 타액의 방어효과가 줄어든다고 하였다. 또한 1999년 Silverman⁶⁾은 인체 내로 조사되는 방사선에 의해 종양조직 뿐만 아니라 주변의 정상적인 조직에도 비가역적인 손상을 일으킨다고 하였으며 특히 타액선에는 섬유화, 지방변성, 선포의 위축 및 세포성분의 괴사를 일으킨다고 하였다. 이러한 구강 내 변화는 결과적으로 타액분비가 현저히 감소되거나 분비되지 않는 구강건조증을 일으키게 되고 이로 인해 타액의 pH 감소와 함께 심한 치아우식증을 유발하게 된다고 할 수 있다.

타액의 pH는 구강 미생물이 성장하고 증식하는데 중요한 역할을 한다. 타액의 pH가 낮아졌을 경우에는 호산성 세균은 증가하고 산에 약한 세균은 상대적으로 감소하게 된다^{7,8)}. 이로 인해 타액의 완충능도 점차적으로 감소됨에 따라 구강 내 환경이 산성화 되어 치아우식 발생의 위험성이 상당히 높아진다고 할 수 있다. Jeong 등⁹⁾은 전신질환이 없는 정상인을 대상으로 치아우식 집단과 건전한 치아를 가진 집단을 대상으로 타액의 pH와 완충능을 측정한 결과 상호연관이 있다고 보고하였고, 또한 Jeong 등¹⁰⁾은 건강한 성인을 대상으로 구강 내 미생물과 pH, 완충용액과 치아우식증과의 관계를 비교한 결과 타액의 산성정도에 따라 치아우식증 유발을 증가시키고, 치아우식발생 군에서 타액의 pH와 타액의 분비량이 매우 낮았다고 보고하였다. 이처럼 전신질환이 없는 정상인을 대상으로 구강 내 타액과 치아우식증과의 연구는 진행되어왔으나 항암화학요법이나 방사선 치료를 받은 두경부 종양을 가진 환자를 대상으로 타액요인과 치아우식증과의 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 항암화학요법이나 방사선 치료를 받은 두경부 종양 환자에서 치아우식증에 이환될 가능성에 대해서도 알아볼 필요가 있다.

본 연구는 두경부 종양을 가진 환자의 타액요인과 치아우식증 변화를 파악하여 개인별 계속구강관리의 기초자료로 활용하고자 시행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

연구대상은 2012년 7월부터 10월까지 화순전남대학교병원 치과에 내원한 환자 중 두경부 종양으로 항암화학요법이나 방사선요법을 받은 경험이 있는 환자 30명(남 26, 여 4)으로 하였고, 평균 연령은 55.9세였다. 임상시험에 대해 설명 후 동의하여 참여한 환자는 비인두암(7명)이 가장 많았고 구인두암(5명) 편도암(4

명) 성문상부암(3명) 경부임파암(3명) 하인두암(2명) 구강암(2명) 침샘암(2명) 성문암(1명) 부비동암(1명) 순이었다. 타액 채취 당시의 환자의 항암치료는 1차화학요법후(5명) 2차화학요법후(3명) 3차화학요법후(2명) 5차화학요법후(1명), 화학요법과 방사선요법 병행치료중(2명), 방사선요법 종료후(17명)이었다. 대조군은 28명의 건강한 성인(남 9, 여 19)으로 평균 연령은 51.6세였다. 단, 3개월 이내 항생제를 복용하거나 의치 장착 환자, 전신질환이 있는 환자는 제외하였다. 환자군과 대조군의 모든 대상자로부터 동의서를 받았다. 본 연구는 화순전남대학교병원 임상윤리 위원회의 승인 하에 이루어졌다(HCRI 09 032-3).

2. 연구방법

환자군과 대조군에서 비자극성 타액의 분비량과 pH를 측정하고, 우식활성검사를 시행하였다. 음료나 음식 섭취는 최소 1시간 지난 이후에 시행하였다.

2.1. 비자극성 타액의 분비량

검사 1시간 전에 음식물을 먹거나 담배를 피우지 않게 한 후, 환자를 바른 자세로 앉게 하고 편안한 상태를 유지하도록 하였다. 타액은 5분 동안 50 ml conical tube (SPL, Korea)에 모으게 한 후 눈금이 표기된 1 ml tube (Axygen, USA)에 넣어 비자극성 타액의 양을 측정하여 평가하였다.

2.2. 비자극성 타액의 pH 측정

pH meter (pH-200L pH Meter, iStek, Seoul, Korea)의 측정치를 보정하기 위해서 표준 완충용액으로 보정한 후 채취한 비자극성 타액을 즉시 측정하여 안정된 초기값으로 평가하였다.

2.3. 우식활성검사

최근 Kang 등¹¹⁾이 새로운 색지표를 이용한 우식활성검사법을 개발한 것으로 현재 시판 중인 Cariview™ (Caries activity assessment of plaque, 올인원바이오, Seoul, Korea)으로 우식활성검사능을 측정하였다. 멸균된 흡착재료(면봉)를 준비하여 치아 표면에 존재하는 치면세균막과 비자극성 타액을 충분히 채취하였다. 치태 채취 과정은 특정 치아만을 대상으로 하지 않고 모든 치아에 골고루 문질러서 샘플을 얻었다. 채취된 면봉은 즉시 배양액에 넣은 후, 37°C의 항온배양기에서 48시간 배양하였다. 배양이 끝난 후 배양액에 지시약 혼합물을 0.2 ml 첨가하였다. 그 후 변화된 색을 디지털 영상을 획득할 수 있는 광학분석기로 촬영하였고, 이미지 분석 프로그램을 이용하여 계산된 평균 색조값으로 우식활성능을 평가하였다.

3. 통계 분석

정상인과 두경부 종양 환자들의 비자극성 타액의 분비량과 pH, 우식활성능을 비교하기 위해 Mann-Whitney test를 시행하였다. 각 요인들 간의 상관관계를 알아보고자 각 군별로 Spearman의 상관분석을 시행하였다. 통계분석은 SPSS (Statistical

Packages for Social Science 19.0, Chicago, IL, USA) 통계프로그램을 사용하였으며, 유의수준은 5%로 하였다.

연구성적

1. 두경부 종양 환자와 정상인의 비자극성 타액 분비량 비교

두경부 종양 환자의 비자극성 타액분비량은 0.98 ml/5 min 이고 정상인은 2.30 ml/5 min 로 측정되었다. 두경부 종양 환자가 정상인에 비해 비자극성 타액분비량이 통계학적으로 유의하게 감소하였다($P<0.01$) (Table 1).

2. 두경부 종양 환자와 정상인의 비자극성 타액의 pH 비교

두경부 종양 환자에서 비자극성 타액의 pH는 6.43이고 정상인은 6.75로 측정되었다. 두경부 종양 환자가 정상인에 비해 비자극성 타액의 pH가 통계학적으로 유의하게 낮았다($P<0.01$) (Table 1).

3. 두경부 종양 환자와 정상인의 우식활성능 비교

두경부 종양 환자의 우식활성능은 100을 기준으로 할 때 77정도이고 정상인은 59로 측정되었다. 두경부 종양 환자가 정상인에 비해 우식활성능이 통계학적으로 유의하게 높았다($P<0.01$) (Table 1).

4. 두경부 종양 환자와 정상인의 비자극성 타액의 분비량과 pH, 우식활성능 간의 상관관계

두경부 종양 환자에서는 비자극성 타액분비량과 pH 사이에 양의 상관관계를 나타냈으며($r=0.409$, $P<0.01$), 비자극성 타액분비량과 우식활성도($r=-0.364$, $P<0.01$), 비자극성 타액의 pH와 우식활성도($r=-0.534$, $P<0.01$) 사이에 음의 상관관계를 나타냈다(Table 2).

정상인에서는 비자극성 타액의 pH와 우식활성능 사이에서만 유의한 음의 상관관계를 나타냈다($r=-0.413$, $P<0.05$) (Table 3).

고 안

두경부 종양이란 구강, 구인두, 비인두, 후두, 타액선에 걸쳐 발생하는 악성종양이다¹²⁾. 이는 다른 부위에 발생된 암에 비해 저작, 발음 장애, 안면의 움직임 제한, 연하 곤란으로 인한 음식물 섭취 장애 등의 신체적 문제를 초래하고 심리적, 사회적 문제로 확대되게 된다.

두경부 종양의 치료방법은 수술, 항암 화학요법, 방사선 치료 및 면역 치료요법이 있다. 이 중 항암 화학요법과 방사선요법은 장기간에 걸쳐 시행됨으로써 종양세포 뿐만 아니라 타액선이나 점막 등의 정상세포에도 손상을 일으켜 이에 따른 합병증을 초래하게 된다⁴⁻⁶⁾. 이러한 결과로 타액분비가 현저히 감소되거나 분비가 되지 않는 구강건조증을 일으키게 되고, 이로 인해 심한 치경부 치아우식증에 이환될 수 있다. 그러나 항암 화학요법이나 방사선 치료를 받은 두경부 종양 환자에서 타액요인과 치아우식활성능에 대해서는 거의 연구된 바가 없다. 본 연구는 두경부 종양 환자들의 구강 내 환경의 변화가 치아우식활성인자에 영향을 미칠 것이라는 가정하에 시행되었다. 또한 구강 내 타액의 분비량과 pH 검사, 우식활성능을 정상인과 비교하는 임상연구를 실시하였으며, 이를 바탕으로 암 환자들의 우식예방을 위한 기초자료로 사용하고 개별계속구강관리에 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

치아우식증을 유발하는 3대 요인은 미생물 요인, 숙주 요인, 식이 요인이 있다¹³⁾. 이 중 숙주 요인은 타액요인과 경조직의 상태로 구분지어 질 수 있는데, 특히 타액요인은 타액의 성분, 산도, 분비량, 점조도, 항균작용, 완충작용 등으로 치아우식증의 발생과 밀접한 관련성이 있다. 따라서 본 연구에서도 이러한 요인들 중 타액의 분비량과 산도를 측정하여 비교, 평가하였다.

타액의 분비량과 구강 내 건조도를 측정하는 방법은 Periotron[®], 8000 (Proflow Incorporated. New York, NY, USA)을 이용하여 소타액선에서 분비량을 측정하는 방법¹⁴⁾과 파라핀 액스를 씹은 후 채취한 자극성 타액분비량¹⁵⁾, 안정시 타액분비량¹⁶⁾ 그리고 흡습지를 이용하여 구강 내 건조도를 측정하는 방법¹⁷⁾ 등 여

Table 1. Comparison of cariogenic activity head and neck cancer patients and normal people

	Normal group (N=28)	Patient group (N=30)	P-value
Salivary secretion	2.30 ± 1.11	0.98 ± 0.85	0.000*
Salivary pH	6.75 ± 0.33	6.43 ± 0.31	0.000*
Caries activity	59.33 ± 17.43	77.08 ± 7.22	0.001*

Values are Mean \pm SD.

* $P<0.01$, by Mann-Whitney test.

Table 2. Correlation between variables in head and neck cancer patients

	Salivary secretion	Salivary pH	Caries activity
Salivary secretion	1		
Salivary pH	0.409*	1	
Caries activity	-0.364*	-0.534*	1

* $P<0.01$, by Spearman's correlation.

Table 3. Correlation between variables in normal group

	Salivary secretion	Salivary pH	Caries activity
Salivary secretion	1		
Salivary pH	0.193	1	
Caries activity	-0.114	-0.413*	1

* $P<0.01$, by Spearman's correlation.

러 가지 방법이 사용되고 있다. 그러나 임상연구를 시행함에 있어서 타액을 채취하는 방법은 가장 간편하고 재현이 가능하며 경제적인 것을 선택하여야 한다. 타액을 이용한 대부분의 연구자들은 자극성 타액분비량을 측정하였으나, 본 연구에서는 안정형 즉 비자극성 타액을 5분간 채취하여 양을 측정하였다. 그 이유는 자극성 타액은 파라핀 왁스로 자극을 하거나 신맛이 나는 사탕 또는 주스를 혀에 접촉시켜 타액을 채취하는데, 이 때 자극에 이용된 물질이 타액의 pH를 변화시킬 수 있고, 증가된 타액이 분비물을 희석시킬 수 있으므로 적합성이 떨어진다고 할 수 있다¹⁸⁾. 또한 Becks 와 Wainwright¹⁹⁾는 타액분비율을 측정 시 개개인에서 채취되는 자극성 타액은 타액유출량에 따라 차이가 있다는 보고에 따라 비자극성 타액을 채취하였다.

타액은 구강 내로 들어온 산을 희석시키며, 연하하면서 구강 내에서 제거하고, 완충작용으로 pH 감소를 억제하며, 획득 피막을 형성하고 재광화에 필요한 Ca, P 등을 공급하는 등 치아우식증을 예방하는 중요한 역할을 한다. 따라서 타액분비율은 우식위험성을 평가하는데 중요한 척도가 된다²⁰⁾. Larmas¹⁵⁾는 타액분비율의 증감에 따라 타액의 수소이온농도가 변하게 되어 경조직의 탈회와 침희 과정이 일어난다고 보고하였고, Närhi 등²¹⁾은 타액의 분비량이 낮아지면 완충능도 낮아진다고 보고하였다. 일반적으로 두경부 종양으로 항암화학요법이나 방사선치료를 받은 환자들은 타액의 양과 조성이 변화되고, 타액선의 섬유화, 지방변성, 선포의 위축 등이 일어나 타액의 분비가 가역적 또는 비가역적으로 감소하는 것으로 알려져 있다^{4,6)}. 본 연구에서 타액의 분비량은 정상인에 비해 현저하게 낮았고 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다. 또한 타액의 분비량과 우식활성능은 음의 상관관계가 있었으며, 타액의 분비량과 타액의 pH는 양의 상관관계가 있었다. 이는 타액분비가 감소함에 따라 타액의 pH가 낮아지고 우식활성능이 증가하게 되는 것으로 이 전의 연구들과 비슷한 소견을 보였다. 따라서 정상인에 비해서 두경부 종양 환자들의 타액감소로 인해 우식증에 걸릴 위험성이 높기 때문에 좀 더 세심한 구강관리가 필요할 것으로 생각된다.

타액의 pH 측정은 pH meter기(pH-200L pH Meter, iStek, Seoul, Korea)를 이용하여 채취된 비자극성타액을 즉시 측정하여 안정된 초기값으로 평가하였다. 그 이유는 대부분 실험실에서 사용된 용액의 pH 측정은 3회 반복 측정해서 평균값으로 대표값을 정하게 되지만, 임상에서 채취한 타액은 시간 경과에 따라 타액의 pH 측정값이 0.01-0.2 정도 차이가 나기 때문에 즉시 측정하여 처음 측정된 안정된 값으로 비교하였다.

치아우식활성검사는 우식이 발생하는데 개개인마다 특이하게 작용하는 요인을 찾아내는 검사이며, 복합적이고 집중적인 우식발생위험성이 높은 사람을 찾아내어 우식 발생을 효율적으로 예방할 수 있다. 일반적인 치아우식활성검사 방법은 구강내포도당진류시간검사, 구강환경관리능력검사, 치면세균막 재형성을 검사, 치면열구세균막 수소이온농도검사, 타액완충능검사, 타액분비율검사, 타액점조도검사, 구강내산생성균검사(Snyder test), *Streptococcus mutans* 균 검사 등이 있다²²⁾. 이 중 세균학적 우

식활성검사는 우식증이 발생하는데는 세균이 있어야 한다는 점 때문에 다른 우식활성검사와 비교하여 많이 활용되고 있다. 이것은 크게 뮤탄스연쇄상구균(*S. mutans*)을 배양하는 검사와 유산균(*Lactobacilli*)을 배양하는 검사로 구분할 수 있다. 뮤탄스연쇄상구균의 배양검사로는 Cariescreen TM²³⁾, Dentocult-SM^{24,25)} 등이 있고, 유산균을 배양하는 검사는 스나이더검사²⁶⁾와 이를 개량한 Cariostat 검사법²⁷⁾, Dentocult-LB²⁴⁾ 검사가 있다. 이 중 스나이더검사는 구강 내 산생성균의 양과 활동성을 알아보는 방법으로 타액을 배양한 pH 값을 이용해 개인의 우식활성능을 예측하는 것이며, 개량스나이더검사(Cariostat)는 타액 내 산생성균의 활성 정도를 비색법으로 측정하고 배지의 색깔은 녹색에서 황색으로 변화하는 정도에 따라 구강내산생성균의 활성정도를 파악할 수 있다.

그러나 최근 Kang 등¹¹⁾은 이러한 개량스나이더검사는 가시광선의 스펙트럼 영역이 넓지 않기 때문에 산도가 낮은 노란색 영역의 pH 변화를 보다 명확한 색상의 변화로 나타내지 못한다는 점을 한계점으로 나타내어, 새로운 염기성 화합물인 pH 지시 혼합시약을 개발하여 남색, 녹색, 황색, 오렌지색, 적색 등 다양한 색깔의 변화로 미생물이 분비하는 산 생성량을 보다 정확하고 쉽게 구별할 수 있는 우식활성법을 개발하여 임상시험을 통해 그 효과를 평가하였다. 이에 본 연구에서도 Kang 등¹¹⁾이 개발한 새로운 우식활성법을 이용하여 두경부 종양 환자들의 우식활성능을 비교, 평가하였다. pH meter기로 측정한 타액의 산도는 더 정확하게 측정이 가능하지만, 개개인에 따른 수치가 작은 범위에서 변하기 때문에 임상에서 환자들이 구강관리를 잘해야 하는 동기부여에 어려움이 있다. 그러나 이러한 액체배지의 pH 변화는 우식활성 정도에 따라 파란색(저위험)부터 빨간색(고위험)까지 색으로 결과를 나타내고, 0-100점까지 수치로 우식발생 가능성에 대해 제시되어 치과의료진과 환자가 분석결과를 쉽게 확인할 수 있다. 따라서 새로운 색지표를 이용한 우식활성법은 임상에서 시각적인 효과를 통해 환자의 치아우식 예방과 구강관리에 도움이 될 것으로 생각된다.

Loesche 등²⁸⁾은 타액분비 기능이 저하되어 있는 환자들은 구강을 세정해 주는 물질이 감소되고 산 생성 균이 더 많아진다고 보고하였으며, Markitzu 등²⁹⁾은 구강건조증은 구강 내 pH가 감소되고 타액의 완충 능력이 감소되어 *Mutans Streptococci*와 *Lactobacilli*와 같은 우식 유발 미생물이 급격하게 증가하게 된다고 보고하였다. 본 연구에서도 정상인에 비해 타액분비가 현저히 감소한 두경부 종양 환자에서 유의하게 높은 우식활성능을 나타내어 이 전의 연구들과 유사한 소견을 보였다. 또한 타액의 pH와 우식활성능 사이에는 음의 상관관계가 있었으며, 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다. 이는 Lenander-Lumikari와 Loimaraanta³⁰⁾은 타액분비가 감소한 환자들은 타액의 pH와 완충능이 감소하여 우식에 대한 민감성이 증가하게 된다는 보고에 따라 본 연구에서도 타액의 pH가 낮아질수록 우식활성능이 증가한 것으로 생각된다.

본 연구는 두경부 종양 환자의 타액분비량과 타액의 pH 그리

고 치아우식활성 변화에 대해 알아보고자 시행된 임상연구였으나, 치아우식발생에 영향을 미치는 구강위생상태, 식이습관 등의 요인을 통제하는데 어려움이 있었다. 흡연과 음주가 중요한 원인으로 추정되는 두경부암 환자는 남자가 여자보다 4배 정도 많고, 50-60대 이상에서 발생된다고 알려져 있다. 이번 연구에 참여한 환자의 대부분은 남성, 고령의 환자로 환자군과 대조군에서 성비의 차이가 나타나 타액분비량에서 약간의 차이가 있었을 것으로 생각된다. 향후 환자군과 대조군의 성비, 연령을 보완해서 향후 더 깊이 있는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

본 연구는 두경부 종양으로 치료 받는 환자의 타액요인과 우식활성능에 대해 알아보기 위해 화순전남대학교병원 치과에 내원한 두경부 종양 환자 30명과 정상인 28명을 대상으로 비자극성 타액의 분비량과 pH, 치아우식활성능을 검사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 두경부 종양 환자와 정상인의 비자극성 타액분비량 비교 결과 두경부 종양 환자가 정상인에 비해 통계학적으로 유의하게 낮았다($P<0.01$) (Table 1).

2. 두경부 종양 환자와 정상인의 비자극성 타액의 pH 비교 결과 두경부 종양 환자가 정상인에 비해 타액의 pH가 통계학적으로 유의하게 낮았다($P<0.01$) (Table 1).

3. 두경부 종양 환자와 정상인의 우식활성능 비교 결과 두경부 종양 환자가 정상인에 비해 우식활성능이 통계학적으로 유의하게 높았다($P<0.01$) (Table 1).

4. 두경부 종양 환자와 정상인의 비자극성 타액의 분비량과 pH, 우식활성능 간의 상관분석 결과 두경부 종양 환자에서는 타액분비량과 타액의 pH 사이에 양의 상관관계를 나타냈으며($r=0.409, P<0.01$), 타액분비량과 우식활성도($r=-0.364, P<0.01$), 타액의 pH와 우식활성도($r=-0.534, P<0.01$) 사이에 음의 상관관계를 나타냈다(Table 2).

이상의 결과는 두경부 종양 환자는 비자극성 타액의 분비량과 pH가 정상인에 비하여 통계학적으로 유의하게 낮았으며, 우식활성능은 통계학적으로 유의하게 증가되어 있음을 시사한다.

참고문헌

- Lee JH, Kim JS. Oral physiology. 4th ed. Seoul:Koonja publish;2003:183-209.
- Pedersen AM, Nauntofte B. Primary Sjögren's syndrome: oral aspects on pathogenesis, diagnostic criteria, clinical features and approaches for therapy. Expert Opin Pharmacother 2001;2:1415-1436.
- Sreebny LM, Valdini A. Xerostomia. A neglected symptom. Arch Intern Med 1987;147:1333-1337.
- Turhal NS, Erdal S, Karacay S. Efficacy of treatment to relieve mucositis-induced discomfort. Support Care Cancer 2000;8:55-58.
- Epstein JB, Tsang AH, Warkentin D, Ship JA. The role of salivary function in modulating chemotherapy-induced oropharyngeal mucositis: a review of the literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;94:39-44.
- Silverman S Jr. Oral cancer: complications of therapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;88:122-126.
- Bradshaw DJ, Marsh PD. Analysis of pH-driven disruption of oral microbial communities *in vitro*. Caries Res 1998;32:456-462.
- Bratthall D. A Streptococcus mutans safari!. J Dent Res 1997;76:1332-1336.
- Jeong SJ, Apostolska S, Jankulovska M, Angelova D, Nares S, Yoon MS, et al. Dental caries risk can be predicted by simply measuring the pH and buffering capacity of saliva. J Korean Soc Hyg Sci 2006;6:159-162.
- Jeong MJ, Kim IH, Choi CW. Associations between microbiological presence, pH, and buffer capacity of the saliva and caries in clinical survey. Oral Biol 2004;28:73-82.
- Kang SM, Jung HI, Jeong SH, Kwon HK, Kim BL. Development of a new color scale for a caries activity test. J Korean Acad Oral Health 2010;34:9-17.
- Hopkins J, Cescon DW, Tse D, Bradbury P, Xu W, Ma C, et al. Genetic polymorphisms and head and neck cancer outcomes: a review. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2008;17:490-499.
- Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. Findings and implications. Arch Oral Biol 1960;1:304-320.
- Hyun YC, Lee YJ. Gingival crevicular fluid measure on individual tooth by use of Periotron 8000. Int J Clin Prev Dent 2009;5:31-37.
- Larmas M. Simple tests for caries susceptibility. Int Dent J 1985;35:109-117.
- Park KC, Shin SC, Song KB. Prospective preventive dentistry. 1st ed. Seoul:Jungmoongak;1997:219-221.
- Ku HM, Lee JH, Woo SH, Cho JW. Amounts of gingival crevicular fluid according to age and the relationship with oral micro-organism. Int J Clin Prev Dent 2009;5:93-101.
- Miller CS, Foley JD, Bailey AL, Campell CL, Humphries RL, Christodoulides N, et al. Current developments in salivary diagnostics. Biomark Med 2010;4:171-189.

19. Becks H, Wainwright WW. Human saliva: XI. the effect of activation on salivary flow. *J Dent Res* 1939;18:447-456.
20. Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:82-86.
21. Närhi TO, Kurki N, Ainamo A. Saliva, salivary microorganism, and oral health in the home-dwelling old elderly a five-year longitudinal study. *J Dent Res* 1999;78:1640-1646.
22. Kim JB, Paik DI, Moon HS, Choi YJ, Shin SC, Kwon HK, et al. Clinical Preventive Dentistry. 3th ed. Seoul:Komoonsa;2009;290-298.
23. Wikner S, Nedlich U. A clinical evaluation of the ability of the Dentobuff method to estimate buffer capacity of saliva. *Swed Dent J* 1985;9:45-47.
24. Jensen B, Bratthall D. A new method for the estimation of mutans streptococci in human saliva. *J Dent Res* 1989;68:468-471.
25. Park JH, Tanabe Y, Tinanoff N, Turng BF, Lilli H, Minah GE. Evaluation of microbiological screening systems using dental plaque specimens from young children aged 6-36 months. *Caries Res* 2006;40:277-280.
26. Crossner CG. Salivary lactobacillus counts in the prediction of caries activity. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981;9:182-190.
27. Shimono T, Sobue S. A new colorimetric caries activity test. *Dent Outlook* 1974;43:829-835.
28. Loesche WJ, Schork A, Terpenning MS, Chen YM, Stoll J. Factors which influence levels of selected organisms in saliva of older individuals. *J Clin Microbiol* 1995;33:2550-2557.
29. Markitziu A, Zafiropoulos G, Tsalikis L, Cohen L. Gingival health and salivary function in head and neck-irradiated patients. A five-year follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:427-433.
30. Lenander-Lumikari M, Loimaranta V. Saliva and dental caries. *Adv Dent Res* 2000;14:40-47.