



Investigación original

## Asociación del índice CPOD y pH salival de estudiantes fumadores y no fumadores de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Iturralde Céleri Carola Daniela<sup>1</sup>, Altamirano Vergara Norka Marcela<sup>2</sup>,  
Perugachi Benalcázar Alex<sup>3</sup>

<sup>1</sup>. Odontóloga. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

<sup>2</sup>. Especialista en Prótesis Bucal. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

<sup>3</sup>. Master en Gestion et Promotion de la Santé. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil.

**Autor de correspondencia:**

Altamirano Vergara Norka Marcela

E-mail: norkaaltv@hotmail.com

**Recibido:** febrero 2021

**Aceptado:** mayo 2021

**Citar como:**

Iturralde Céleri CD, Altamirano Vergara NM, Perugachi Benalcázar A. Asociación del índice CPOD y pH salival de estudiantes fumadores y no fumadores de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 38-45. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87314

### Resumen

**Introducción:** la caries dental es una enfermedad de etiología multifactorial; y la saliva es el primer fluido biológico en exponerse a los componentes nocivos del tabaco; por lo que su exposición producirá cambios a nivel del pH salival. **Objetivo:** analizar la asociación del índice de dientes cariados, perdidos u obturados (CPOD), con los niveles de pH bucal de estudiantes fumadores y no fumadores, para determinar la relación entre el hábito de fumar y la prevalencia de afecciones dentales. **Materiales y métodos:** estudio de caso y control de muestreo aleatorio simple, con sujetos jóvenes fumadores y no fumadores de la carrera de odontología de la UCSG, con buenos

hábitos de higiene y sin presencia de enfermedades sistémicas. A los grupos de estudio se les realizó inspecciones clínicas para determinar el índice CPOD y se midió el nivel de pH salival no estimulado con tirillas de la marca Macherey-Nagel®. **Resultados:** el estudio analizó a 237 personas con buena higiene bucal, mediante el *test* de chi-cuadrado, encontrando que los fumadores tenían un pH bucal más bajo y un índice CPOD ligeramente más alto en comparación con los no fumadores. Aunque la asociación entre el índice CPOD y el hábito de fumar no fue estadísticamente significativa (*p*-valor 0.07), se demostró una relación significativa entre fumar tabaco y el aumento de la acidez bucal (*p*-valor < 0.001). Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar los efectos negativos del tabaquismo en la salud oral, particularmente en la acidez bucal. **Conclusiones:** los niveles de pH salival de los fumadores son moderadamente más ácidos. Sin embargo, estadísticamente, esta condición de acidez no es determinante para establecer la correlación entre fumar y un aumento del índice CPOD.

**Palabras clave:** índice CPOD, índice pH salival, fumadores, tabaco.

## INTRODUCCIÓN

Existen varios estudios en el mundo en los que se abordan los efectos nocivos del consumo de tabaco en la cavidad oral y en la salud en general. Sin embargo, en el Ecuador la información es aún muy limitada. En 2006, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la población de fumadores representaba el 4.5% de la población total; y a nivel del sexo, los hombres representaron el grupo con mayor consumo, con una prevalencia del 85.5%; siendo Guayaquil la ciudad con mayor frecuencia de consumo, con un promedio de siete cigarrillos diarios<sup>1</sup>. A nivel sanitario, el fumar tabaco constituye la principal causa de muerte evitable en el mundo; y en el campo odontológico las afecciones pueden ser muy diversas<sup>2</sup>. Las principales alteraciones a nivel oral están asociadas a la pigmentación, la halitosis, la abrasión y a las enfermedades periodontales y periimplantarias<sup>2,3</sup>. Además, el fumar tabaco imposibilita la remisión en intervenciones periodontales quirúrgicas<sup>2,3</sup>.

La saliva es el primer fluido biológico expuesto a los componentes nocivos del tabaco; y se ha demostrado que el microbioma salival puede variar según el estilo de vida y la dieta<sup>4</sup>. La saliva no se considera un reservorio de patógenos orales putativos en individuos con bajo índice de caries y periodontitis<sup>4</sup>; no obstante, este fluido juega un rol importante en la homeostasis de la cavidad oral y en la protección de las piezas dentarias mediante la capacidad buffer o amortiguadora<sup>5</sup>. El efecto buffer permite regular el pH salival, neutralizando la acidez y disminuyendo el potencial cariogénico. Por tanto, la alteración de la saliva, ya sea en cantidad, composición y nivel de pH, constituye un factor de riesgo frente a la aparición de lesiones cariosas<sup>5-7</sup>.

La caries dental es la patología de mayor prevalencia en el mundo, cuyo origen es multifactorial y de carácter crónico, afectando a ambos sexos desde el inicio de su dentición, y se manifiesta como un desequilibrio del proceso de remineralización del diente, produciendo la pérdida progresiva de sus estructuras<sup>8</sup>. A nivel internacional existen estudios que avalan la relación directa entre el tabaquismo y la generación de caries dental, utilizando el índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD)<sup>9</sup>. No obstante, en Ecuador hay pocos estudios sobre este tema. De acuerdo con un estudio publicado en 2018, el índice CPOD de los fumadores fue de  $7.60 \pm 0.36$ ; contra  $4.80 \pm 0.5$  de los no fumadores<sup>9,10</sup>; y el nivel de pH salival obtenido en los

fumadores es ligeramente más ácido ( $6.57 \pm 0.06$ ) que el de los no fumadores ( $7.04 \pm 0.07$ )<sup>9,11</sup>. En comparación con los sujetos que no fumaban, con respecto a la acumulación de placa y depósitos de cálculos, los resultados indicaron que no se encontraron diferencias significativas en los sujetos que fumaban<sup>12</sup>.

El objetivo fue establecer la relación entre los niveles del índice CPOD asociado a los niveles del pH bucal de los estudiantes fumadores y no fumadores, de la carrera de Odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estudio epidemiológico de caso y control de muestreo aleatorio simple, realizado en el periodo comprendido entre octubre de 2020 y febrero de 2021, en las Clínicas Odontológicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG).

El grupo de estudio estuvo conformado por estudiantes de ambos sexos, sin enfermedades sistémicas, del primero al noveno semestre de la carrera de Odontología de la UCSG; cuyo universo era de 688; del cual se obtuvo una muestra de 237 estudiantes, establecido a través de un intervalo de confianza al 95% y con un margen de error al 0.05. La muestra obtenida se dividió en un grupo de control (no fumadores) y en el grupo de casos que corresponde a los estudiantes fumadores (de ocasionales hasta severos, en términos de frecuencia de consumo). Los criterios de inclusión fueron: ser alumno inscrito de la carrera de Odontología, asistir a clases de forma regular y tener una buena higiene bucal; además de aceptar de forma libre, consentida y explícita su participación para el presente estudio. Se excluyeron aquellos alumnos que no quisieron participar y que al momento del examen presentaban enfermedades sistémicas (ocho estudiantes), por consiguiente, la muestra final fue de 237 estudiantes.

La prevalencia de fumadores se realizó mediante una encuesta; y la obtención del índice CPOD, a través de un examen intraoral, conforme a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>13-14</sup>. La evaluación intraoral la realizó una estudiante del último semestre de la carrera, bajo supervisión simultánea del docente a cargo de la clínica, empleando los sillones dentales con fuente de luz LED e instrumental básico de diagnóstico, como espejo oral, explorador, uso de jeringa triple y un dispositivo de succión.

La recolección de muestras de pH de saliva no estimulada se realizó de forma periódica desde las 9:00 hasta las 11:00 a.m., con el fin de evitar las variaciones diurnas. Se solicitó a los sujetos no ingerir alimentos ni beber ni fumar al menos 60 minutos antes y durante la toma de la muestra. Para la medición del pH de la saliva no estimulada, se utilizaron tirillas de la marca Macherey-Nagel®, Ref. 92118, de uso profesional y aprobadas para la determinación de pH saliva acorde a la Directiva de diagnósticos *in vitro* (IVD) 98/79/EC. Las tirillas presentan un rango de medición de pH del 2 al 9 y están graduadas con escalas visuales de 0.5 en las zonas de reacción. Conforme al protocolo establecido por el fabricante, se procedió a sumergir la tirilla en la saliva ubicada bajo la lengua por 30 segundos; y luego de retirarla se confirmó el nivel de pH salival con la guía de colores proporcionada.

Dentro de los niveles de clasificación del pH, las muestras obtenidas se situaron dentro de las categorías de ligeramente ácido (5.0–6.9), neutro (7.0) y ligeramente básico (7.1–8.9); del resto de categorías no existieron datos; mientras que el índice CPOD fue agrupado y analizado sin categorizar. De manera simultánea las variables estudiadas fueron analizadas en función del sexo y la condición de fumador.

Para el presente estudio se aplicó el análisis de asociación con la prueba de Chi-cuadrada y los datos se recolectaron en una tabla de Excel y se analizaron las variables mediante el programa estadístico IBM® SPSS Statistic.

## RESULTADOS

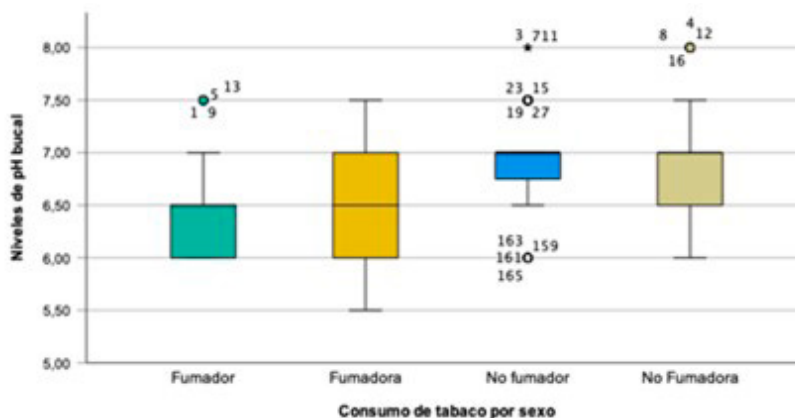
En el estudio participaron 237 personas, con un 63.29% (150) de mujeres y un 36.71% (87) de hombres. El 20.25% (48 casos) de la muestra eran estudiantes fumadores, con un 11.39% de hombres y un 8.86% de mujeres. El grupo control representó el 79.75% (189) considerando a ambos sexos. La edad promedio del grupo control fue de  $22.76 \pm 0.19$  años, mientras que la de los fumadores fue de  $23.50 \pm 0.34$  años, siendo más común el grupo de 22 a 26 años. El porcentaje de fumadores de 22 a 26 años fue del 71.43% (15/21) para las mujeres y del 48.1% (13/27) para los hombres (Tabla 1).

**Tabla 1.**  
**Tabla de frecuencia de fumadores y no fumadores acorde al sexo y edad**

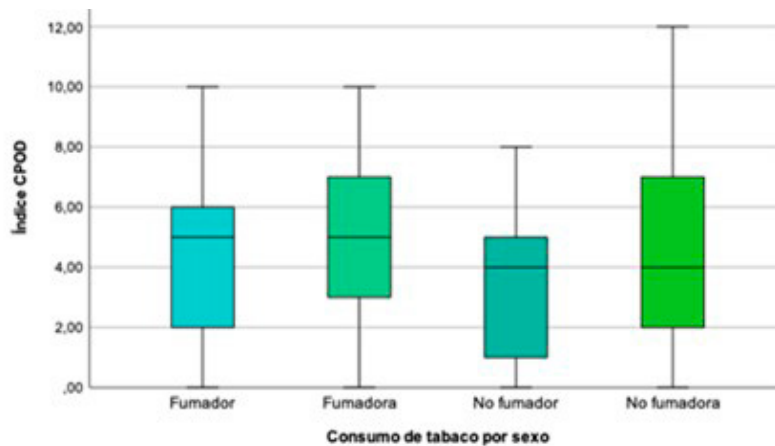
Edad (años)	Hombre		Mujer	
	Fumador (%)	No fumador (%)	Fumadora (%)	No fumadora (%)
18-22	9 (4%)	27 (11%)	4 (2%)	72 (30%)
22-26	13 (5%)	28 (12%)	15 (6%)	47 (20%)
26-30	5 (2%)	5 (2%)	2 (1%)	8 (3%)
30-34	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)
<b>TOTAL</b>	<b>27 (11%)</b>	<b>60 (25%)</b>	<b>21 (9%)</b>	<b>129 (54%)</b>

Fuente: base de datos de las encuestas realizadas en el periodo 2020-2021.

En cuanto al pH bucal, se observó que la media del grupo control fue de  $7.09 \pm 0.03$ , ligeramente más neutra que el grupo de fumadores; donde este último obtuvo una media de  $6.54 \pm 0.07$ . La distribución de la mediana confirmó que los fumadores tenían un pH bucal 0.5 unidades más bajo que los no fumadores (Gráfica 1).



**Gráfica 1.** Diagrama de cajas simples de niveles de pH bucal por consumo de tabaco y por sexo.



Gráfica. 2. Diagrama de cajas simples del índice CPOD por consumo de tabaco y por sexo.

Sin embargo, se encontró una diferencia moderadamente significativa en el índice CPOD entre ambos grupos. El grupo control tuvo un índice CPOD de  $4.14 \pm 1.93$  (índice moderado), mientras que el grupo de fumadores tuvo un índice CPOD de  $4.70 \pm 0.43$  (índice alto). No se observó una diferencia significativa entre los sexos; pero entre los fumadores y no fumadores, la brecha entre estas dos categorías fue de aproximadamente de un punto en torno a la media (Gráfica 2).

Al categorizar el índice CPOD (de muy bajo a alto) y al ser analizado con los grupos de fumadores y no fumadores de tabaco; se observó mediante la prueba de Chi-cuadrado un valor de 8.670; lo cual indica que hay cierta evidencia de asociación, pero su significancia en función del *p-valor* es de 0.070; lo cual es insuficiente para determinar estadísticamente la relación entre el fumar tabaco y el aumento del índice CPOD; el valor de Kappa fue de 0.222, lo cual determina una concordancia débil entre las variables (Tabla 2). En cuanto al pH bucal, el estadístico de prueba Chi-cuadrado (Pearson) fue de 14.358, lo que indica una asociación significativa; el *p-valor*, asociado es menor a 0.001; lo que determina la existencia relación entre fumar tabaco y un aumento de la acidez bucal; y de forma inversa mayormente neutro y alcalino en estudiantes no fumadores (Tabla 3).

**Tabla 2.**  
**Test Chi-cuadrado del índice CPOD y consumo de tabaco.**

		Índice CPOD	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Total
Consumo de tabaco	Fumador	Observado	10 <sub>a, b, c, d</sub>	2 <sub>c, d</sub>	8 <sub>b, d</sub>	16 <sub>a</sub>	12 <sub>a, b, c, d</sub>	48
		% del índice CPOD	21.70%	6.90%	14.50%	32.00%	21.10%	20.30%
	No fumador	Observado	36 <sub>a, b, c, d</sub>	27 <sub>c, d</sub>	47 <sub>b, d</sub>	34 <sub>a</sub>	45 <sub>a, b, c, d</sub>	189
		% del índice CPOD	78.30%	93.10%	85.50%	68.00%	78.90%	79.70%
<b>Resultado Test Chi-cuadrado</b>		<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Significación asintónica (bilateral)</b>		a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.87.		
Casos válidos: 237	<b>Pearson</b>	8,670 <sup>a</sup>	4	,070				
	<b>Kappa</b>	,022						

Cada letra de subíndice denota un subconjunto de categorías del índice CPOD cuyas proporciones de columna no difieren significativamente entre sí en el nivel .05.

**Tabla 3.**  
**Test Chi-cuadrado del índice pH bucal y consumo de tabaco.**

		Índice pH:	Ligeramente ácido	Neutro	Ligeramente Básico
Consumo de tabaco	Fumador	Observado	34 <sub>a</sub>	8 <sub>b</sub>	6 <sub>a,b</sub>
		% del Índice CPOD	30.40%	9.00%	16.70%
	No fumador	Observado	78a	81b	30a, b
		% del Índice CPOD	69.60%	91.00%	83.30%
Total	Observado	112	89	36	
	% del Índice CPOD	100.00%	100.00%	100.00%	
<b>Resultado Test Chi-cuadrado</b>		<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Significación asintónica (bilateral)</b>	<b>a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.87.</b>
Casos válidos: 237		<b>Pearson</b>	14,358 <sup>a</sup>	2	< ,001

Fuente: base de datos de las encuestas realizadas en el periodo 2020-2021, analizadas mediante *software* SPSS.

## DISCUSIÓN

La prevalencia de fumadores obtenida fue relativamente baja (20, 25%); con relación a estudios similares realizados dentro de la UCSG<sup>15</sup>; así como a nivel de Latinoamérica<sup>10</sup> y del mundo<sup>16</sup>. En cuanto al pH bucal, se encontró que los fumadores tenían un pH bucal significativamente más ácido en comparación con los no fumadores. Esta diferencia en el pH bucal puede atribuirse a los efectos del tabaco en la composición de la saliva y su capacidad buffer<sup>17</sup>. Se ha demostrado que el consumo de tabaco puede alterar la cantidad y composición de la saliva, afectar el equilibrio ácido-base en la cavidad oral y desarrollar lesiones cariosas.

En relación con el índice CPOD, se observó que los fumadores tenían un índice CPOD ligeramente más alto en comparación con los no fumadores, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. A pesar de que otros estudios internacionales han encontrado una asociación significativa entre el tabaquismo y el desarrollo de caries dental, los resultados de este estudio en particular no respaldan esta relación en la población estudiada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tamaño de la muestra fue relativamente pequeño, lo que puede haber limitado la detección de diferencias significativas.

Por otro lado, es relevante destacar que este estudio se enfocó en estudiantes de Odontología con buena higiene oral; por lo tanto, es posible que los estudiantes fumadores en este estudio representen una muestra de fumadores más conscientes y cuidadosos con su salud bucal en comparación con la población general. Esto podría haber influido en los resultados y en la falta de asociación significativa entre el tabaquismo y el índice CPOD.

Estos hallazgos resaltan la importancia de seguir investigando los efectos del consumo de tabaco en la salud oral y la necesidad de promover programas de prevención y concientización sobre los riesgos.

## CONCLUSIONES

Estadísticamente las variables estudiadas no presentaron una distribución normal y para el presente estudio se categorizaron las variables acordes a la metodología descrita en el presente artículo para analizar su correlación.

Los resultados del estudio demuestran que los niveles de pH salival de los fumadores son moderadamente más ácidos. Sin embargo, esta condición de acidez no era concluyente en la generación de índices CPOD más altos que el grupo de control.

Los individuos fumadores presentan un índice CPOD mayor que los no fumadores aproximadamente con 1 punto de diferencia; fluctuando el índice de moderado a alto. No obstante, las pruebas estadísticas no permitieron evidenciar la correlación entre fumar y un aumento del índice CPOD, a diferencia de otros estudios que sí fueron estadísticamente significativos. A su vez, se puede concluir que pese a no establecer una relación causal entre el hábito de fumar y la aparición de caries dental, el fumar tabaco debe ser considerado un factor de riesgo de enfermedades dentales.

Los resultados obtenidos confirman la disminución de los niveles de pH en individuos fumadores jóvenes y con buenos hábitos de higiene. Por medio de este estudio se pueden derivar futuras investigaciones, con respecto al hábito de fumar y sus efectos sobre los microorganismos cariogénicos y sobre la saliva. También recomendamos que se incluyan paralelamente otras variables que pueden modificar la aparición de caries dental en relación con fumar tabaco.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEC. Consumo de tabaco en Ecuador 2010. [Internet]. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2023]. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2012/Dia\\_tabaco.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2012/Dia_tabaco.pdf)
2. Walter C, Bornstein MM, Ramseier CA. El tabaquismo: un factor de riesgo esencial para la salud oral. *Quintessenz Team-Journal*. 2010; 23(6): 282–96.
3. Weintraub JA, Burt BA. Periodontal Effects and Dental Caries Associated with Smokeless Tobacco Use. *Public Health Rep*. 1987; 102(1): 30–5.
4. Belstrøm D, Holmstrup P, Nielsen CH, Kirkby N, Twetman S, Heitmann BL, et al. Bacterial Profiles of Saliva in Relation to Diet, Lifestyle Factors, and Socioeconomic Status. *J Oral Microbiol*. 2014; 6. DOI: 10.3402/jom.v6.23609
5. Sáenz Masís MF, Madrigal López D. Capacidad buffer de la saliva y su relación con la prevalencia de caries, con la ingesta de diferentes bebidas comerciales. *Odontol. vital*. 2019; 17(31): 59–66.
6. Barrios CE, Vila VG, Martínez SE, Encina Tutuy AJ. La saliva, flujo y pH en relación a la actividad cariogénica. *Rev Fac Odontol Univ Nac (Córdoba)*. 2015; 8(1): 32–37. DOI: 10.30972/rfo.811629
7. Singh M, Ingle NA, Kaur N, Yadav P, Ingle E. Effect of Long-Term Smoking on Salivary Flow Rate and Salivary pH. *J Indian Assoc Public Health Dent*. 2015; 13(1): 11. DOI: 10.4103/2319-5932.153549
8. Jiang X, Jiang X, Wang Y, Huang R. Correlation Between Tobacco Smoking and Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tob Induc Dis*. 2019; 17: 34. DOI: 10.18332/tid/106117
9. Golmohamadi MR, Abassi F, Esmaeili M, Jalayer Naderi N. Salivary pH and DMFT Index in Smokers and Non-smokers: A Comparative Study Based on the Quantitative Rate of Smoking. *Avicenna J Dent Res*. 2018; 10(4): 140–2. DOI: 10.34172/ajdr.2018.27

10. Keerthana R, Geetha R V. Prevalence of Caries in Smokers and Non-Smokers - A Clinical Study. *Drug Invention Today*. 2018; 10(12): 2496-9.
11. Eslami H, Jamali Z, Pourzare Mehrbani S, Khadem Neghad S. Comparing the PH of Saliva in Smokers and Non-Smokers in the Population of Tabriz. *European International Journal of Science and Technology*. 2016; 5(5): 77-82.
12. Chen X, Wolff L, Aeppli D, Guo Z, Luan W, Baelum V, et al. Cigarette Smoking, Salivary/Gingival Crevicular Fluid Cotinine and Periodontal Status. A 10-Year Longitudinal Study. *J Clin Periodontol*. 2001; 28(4): 331-9. DOI: 10.1034/j.1600-051x.2001.028004331.x
13. World Health Organization. Implementing the survey. En: World Health Organization. *Oral Health Surveys Basic Methods*. Francia: WHO Press; 2013. pp. 29-34.
14. Londoño Pérez C, Rodríguez Rodríguez I, Gantiva Díaz CA. Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4) para jóvenes. *Divers.: Perspect. Psicol*. 2011; 7(2): 281-91.
15. Ortega K. Prevalencia de caries dental e higiene oral en los pacientes fumadores atendidos en la UCSG, año 2017-2019 [Tesis de pregrado]. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2020. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14244>
16. Ghazali AF, Faisal Ismail AF, Daud A. Oral Health Status of Smoker: A 6 Months Follow-up. *Mater Today Proc*. 2019; 16(4): 2398-402. DOI: 10.1016/j.matpr.2019.06.144
17. Ahmadi-Motamayel F, Falsafi P, Goodarzi MT, Poorolajal J. Comparison of Salivary pH, Buffering Capacity and Alkaline Phosphatase in Smokers and Healthy Non-Smokers: Retrospective Cohort Study. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2016; 16(3): e317-21. DOI: 10.18295/squmj.2016.16.03.009