



Research Article

Hubungan Status Obesitas Sentral dengan Pengalaman Karies (Indeks DMFT) pada Individu Dewasa Muda

Correlation between Central Obesity Status and Caries Experience (DMFT index) in Young Adult

Dzanuar Rahmawan^{1*}, Rudi Irawan¹, Ige Frameski Radila Muga², Catur Septommy³

¹Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran Gigi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Jalan. KH. Wahid Hasyim 65, Kediri, Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Jalan. KH. Wahid Hasyim 65, Kediri, Indonesia

³Departemen Biomaterial, Fakultas Kedokteran Gigi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Jalan. KH. Wahid Hasyim 65, Kediri, Indonesia

Received date: September 9th, 2021; revised date: November 13rd, 2021; accepted: November 25th, 2021

DOI: 10.18196/di.v10i1.12719

Abstrak

Karies dan obesitas merupakan permasalahan yang sering dihadapi pada bidang kesehatan masyarakat terutama pada individu dewasa muda dan prevalensi kondisi tersebut terus meningkat di seluruh dunia. Status obesitas sentral telah dilaporkan memiliki korelasi dengan pengalaman karies, hal tersebut belum banyak dipelajari di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara pengalaman karies dan status obesitas sentral pada mahasiswa dengan kondisi sehat usia 18-22 tahun. Penelitian *cross-sectional* ini dilakukan di Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dengan jumlah sampel 120. Pengalaman karies dinilai dengan indeks *decayed missing filled teeth index* (DMFT) dan status obesitas sentral dinilai dengan *waist hip ratio* (WHR) yang merupakan rasio dari lingkaran pinggang (*waist circumference*) dan lingkaran panggul (*hip circumference*). Data dianalisa menggunakan SPSS 17 dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Terdapat korelasi antara WHR dan *waist circumference* (WC) dengan indeks DMFT ($p=0,028$, $r=0,201$; $p=0,025$, $r=0,204$). Pada pemeriksaan indeks DMFT didapatkan persentase individu dengan pengalaman karies kategori sangat rendah 14,2% ($n=17$), kategori rendah 17,5% ($n=21$) kategori sedang 23,3% ($n=28$), kategori tinggi 29,1% ($n=35$) dan kategori sangat tinggi 15,8% ($n=19$). Pengukuran antropometri didapatkan rerata WC=78,6, *hip circumference* (HC)=97,3 dan WHR=0,81. Persentase individu yang mengalami obesitas sentral pada laki-laki sebesar 13,3% ($n=8$) dan pada perempuan 28,3% ($n=17$). Pada penelitian ini status obesitas sentral memiliki hubungan signifikan terhadap indeks DMFT.

Kata Kunci: Indeks DMFT; Obesitas sentral; WHR; WC

Abstract

Dental caries and obesity are public health problems, especially for young adults. The prevalence of obesity increases, especially for young adults worldwide. Central obesity status has been reported to correlate with caries experience. However, it has not been yet widely studied in Indonesia. This study aims to analyze the relationship between central obesity and caries experience status in healthy students aged 18-22 years. This *cross-sectional* study was conducted at IIK BW Kediri with a sample size of 120. Central obesity was assessed by WHR, which was the ratio of WC and HC. Meanwhile, caries experience was assessed by the DMFT index. Data were analyzed using SPSS 17 with a significance level of $p < 0.05$. There was a correlation between WHR and WC with DMFT index ($p=0.028$, $r=0.201$; $p=0.025$, $r=0.204$). There were 14.2% ($n=17$) of samples with very low DMFT index, 17.5% ($n=21$) of samples with low DMFT index, 23.3% ($n=28$) of samples with medium DMFT index, 29.1% ($n=35$) of samples with high DMFT index, and 15.8% ($n=19$) of samples with very high DMFT index. Anthropometric measurements obtained WC=78.6, HC=97.3 and WHR=0.81. Samples with central obesity were 13.3% ($n=8$) male and 28.3% ($n=17$) female. Based on the result, it was found that central obesity status significantly correlated with the DMFT index in the current study.

Keywords: Central Obesity; DMFT Index; WHR; WC.

* Corresponding author, e-mail: dzanuar.rahmawan@iik.ac.id

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan kondisi abnormal yang ditandai dengan penumpukan lemak secara berlebihan pada jaringan adiposa. Kondisi ini merupakan suatu permasalahan yang masih menjadi perhatian di dunia kesehatan dan salah satu penyebab kematian dengan peringkat ke lima di dunia berdasarkan data WHO.¹ Pada negara berkembang dan maju obesitas mengalami kenaikan dua kali lipat dalam 20 tahun terakhir. Prevalensi obesitas ini masih terus meningkat di dunia salah satunya pada individu dewasa muda.² Di negara berkembang pada individu dewasa muda, prevalensi obesitas berkisar 2,3%-12%.³ Peningkatan proporsi obesitas satu dekade terakhir di Indonesia sekitar 11,3%.⁴ Individu dewasa muda rentan mengalami obesitas diakibatkan perubahan pola makan, gaya hidup dan aktivitas fisik.^{5,6}

Obesitas terjadi ketika ada ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi dalam jangka waktu tertentu.⁷ Individu yang mengalami obesitas akan lebih berisiko terhadap penyakit tertentu seperti penyakit kardiovaskular, gangguan gastrointestinal, diabetes tipe 2, gangguan respiratori, gangguan otot dan persendian, maupun peningkatan risiko karies.⁸

Karies merupakan penyakit multifaktorial. Faktor-faktor tersebut meliputi faktor *host*, agent, substrat dan waktu. Faktor tersebut juga didukung oleh beberapa faktor resiko antara lain obesitas, gender, sosioekonomi, genetik dan laju saliva.⁹ Di Indonesia terjadi peningkatan prevalensi karies berkisar 9,8% dari tahun 2007 ke tahun 2013 dan 72,3% penduduk Indonesia memiliki pengalaman karies.¹⁰

Sejumlah penelitian menunjukkan obesitas memiliki korelasi signifikan terhadap peningkatan indeks karies gigi yaitu *Decayed, Missing, and Filled Teeth* (DMFT).^{1,11} Penelitian-penelitian tersebut menilai korelasi obesitas dengan indeks DMFT terbatas menggunakan *body mass index* untuk menilai obesitas secara general. Obesitas general merupakan akumulasi

lemak berlebih pada tubuh yang ditandai dengan indeks BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$, sedangkan obesitas sentral belum banyak diteliti. Obesitas sentral merupakan akumulasi lemak yang berlebih pada regio abdominal yang disebabkan penumpukan lemak visceral yang di nilai dengan *Waist Hip Ratio* (WHR).^{12,13} Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi obesitas sentral dengan indeks DMFT.

MATERIAL DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah studi korelasi dengan metode pengambilan data *cross sectional*. Jumlah sampel penelitian adalah 120 orang dengan 60 laki-laki dan 60 perempuan. Jumlah sampel penelitian ini dihitung menggunakan rumus perhitungan besar sampel untuk studi korelasi. Penelitian telah dilakukan uji etik dengan nomor 179/HRECC.FODM/IV/2019.

Indeks DMFT diukur dengan melihat tiga komponen skoring, meliputi: D (*Decayed teeth*) merupakan kondisi gigi permanen yang mengalami kerusakan yang dinilai dengan melihat adanya diskolorasi, *definite catch*, diskontinuitas permukaan enamel, kavitas yang jelas dan *softness base*; M (*Missing teeth due to caries*) merupakan kondisi hilangnya gigi karena adanya suatu karies; F merupakan kondisi adanya tambalan gigi oleh karena karies.

Indeks DMFT diukur menggunakan kaca mulut merk Medesy (Maniago, Italia) dan ekspolrer standar no. 23 merk Medesy (Maniago, Italia). Hasil pengukuran kemudian dilakukan skoring berdasarkan rumus dari pedoman WHO.¹⁴

$$\text{Indeks DMFT} = \frac{D + M + F}{\sum \text{individu yang diperiksa}}$$

Hasil skor di kategorikan sangat rendah (0,1-1,1), rendah (1,2 - 2,6), sedang (2,7-4,4), tinggi (4,5-6,5) dan sangat tinggi (indeks DFMT > 6,5).¹⁵ Pengukuran WC dan HC dengan menggunakan pita ukur merk SECA 201 (Hamburg, Jerman).

Waist circumference diukur pada titik tengah pada *linea midaksilaris* antara *os costae* terakhir yang dapat dipalpasi dan *crista iliaca* pada bidang horizontal, posisi berdiri dan bernapas secara normal pada akhir respirasi. Pengukuran dilakukan tanpa menekan jaringan lunak dan pada akhir ekspirasi. *Hip circumference* diukur sebagai titik terlebar panggul setinggi *trochanter major*. *Waist Hip Ratio* (WHR) dihitung dengan membagi WC dengan HC.¹⁶ Data yang didapatkan kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov *test* dan dilanjutkan uji korelasi Pearson dengan tingkat signifikansi 0,05.

HASIL

Pada hasil pengukuran 120 sampel didapatkan persentase individu dengan pengalaman karies kategori sangat rendah 14,2% (n=17), kategori rendah 17,5% (n=21) kategori sedang 23,3% (n=28), kategori tinggi 29,1% (n=35) dan kategori sangat tinggi 15,8% (n=19).

Persentase pengukuran total indeks DMFT laki-laki dan perempuan didapatkan indeks DMFT sangat rendah sejumlah

14,2% (n=17), rendah 17,5% (n=21), sedang 23,3% (n=28), tinggi 29,1% (n=35) orang, dan sangat tinggi 15,8% (n=19).

Pengukuran WC dan HC laki-laki didapatkan rata-rata 81,3 dan 96,7 dari jumlah tersebut didapatkan rata-rata WHR laki-laki adalah 0,84. Pengukuran WC dan HC pada perempuan didapatkan rata-rata 75,9 dan 97,8; dari jumlah tersebut didapatkan rata-rata WHR perempuan adalah 0,77. Rata-rata total WC dan HC laki-laki dan perempuan didapatkan 78,6 dan 97,3 dari jumlah tersebut didapatkan rata-rata WHR laki-laki dan perempuan 0,81.

Data yang diperoleh dianalisa kemudian didapatkan data WHR dan indeks DMFT terdistribusi normal ($p=0,516$; $p=0,15$). Uji korelasi *pearson* didapatkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara WHR dan Indeks DMFT ($p=0,028$; $r=0,201$). Uji *Mann Whitney* didapatkan perbedaan signifikan antara indeks DMFT laki-laki dan perempuan ($p=0,01$). Perempuan memiliki indeks DMFT lebih tinggi (rerata=4,92) dari pada laki-laki (rerata=4,2).

Tabel 1. Karakteristik antropometri dan Indeks DMFT pada 120 mahasiswa

Variabel	Laki-laki (n=60)	Perempuan (n=60)	Total (n=120)
Indeks DMFT menurut WHO			
Sangat rendah	8 (13,3%)	9 (15%)	17 (14,2%)
Rendah	11 (18,3%)	10 (16,6%)	21 (17,5%)
Sedang	16 (26,6%)	12 (20%)	28 (23,3%)
Tinggi	17 (28,3%)	18 (30%)	35 (29,1%)
Sangat Tinggi	8 (13,3%)	11 (18,3%)	19 (15,8%)
WC (cm) mean ± SD	81,3±12,57	75,9±9,8	78,6±11,5
HC (cm) mean ± SD	96,7±9,53	97,8±8,9	97,3±9,2
WHR mean ± SD	0,84±0,62	0,77±0,49	0,81±0,63

Tabel 2. Uji Homogenitas dan korelasi WHR, WC dan Indeks DMFT

Uji Statistik	<i>p value</i>	<i>Pearson Correlation</i>
Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>		
WHR	0,516	
WC	0,89	
Indeks DMFT	0,15	
Indeks DMFT laki-laki	0,04	
Indeks DMFT Perempuan	0,2	
Korelasi <i>Pearson</i> WHR & indeks DMFT	0,028	0,201
Korelasi <i>Pearson</i> WC & indeks DMFT	0,025	0,204
Uji <i>Mann Whitney</i> indeks DMFT laki-laki dengan indeks DMFT Perempuan	0,001	

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara WHR terhadap indeks DMFT. Pada penelitian Yasinoglu (2015) menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara WHR dengan indeks DMFT pada 1823 individu dewasa muda usia 18-25 tahun ($p=0,003$).² Penelitian Peng *et al.* (2014) menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan WHR dengan pengalaman karies pada 668 individu usia 12 tahun ($p=0,027$).¹⁷ Penelitian Haridas *et al.* (2020) pada 554 individu dengan usia rata-rata 20,49 tahun menunjukkan hubungan yang signifikan antara WHR dengan kejadian karies.¹⁸

Maruyama *et al* (2015) menemukan bahwa pada individu yang kelebihan berat badan memiliki *flow* saliva terstimulasi yang rendah.¹⁹ Penelitian Mozafari *et al.* (2012) pada tikus yang diberikan perlakuan sehingga menimbulkan obesitas, menunjukkan bahwa kelenjar saliva mengalami penumpukan lemak yang diamati dengan *Micro Computed Tomography*. Kondisi tersebut memicu sitokin yang mempengaruhi abnormalitas fungsi kelenjar saliva yang dapat terlihat dari berkurangnya *flow* saliva tikus.²⁰ Proinflamatori sitokin yang berasal dari adiposit tersebut dan makrofag terakumulasi pada jaringan adiposa. Kondisi tersebut memicu *chronic low grade inflammation* pada kelenjar saliva yang berefek pada turunnya *flow saliva*.²¹

Obesitas memicu beberapa perubahan pada kelenjar saliva seperti penurunan massa dari kelenjar saliva, hipertrofi adenomeres dan peningkatan jumlah duktus. Perubahan morfologis ini mencerminkan perubahan fungsional terkait aktivitas sekretori kelenjar saliva.²² Peningkatan stres oksidatif juga terjadi pada individu yang mengalami obesitas. Stres oksidatif merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan terganggunya keseimbangan antara jumlah spesies oksigen reaktif yang diproduksi tubuh dan aktivitas antioksidan yang bertanggung jawab untuk menetralkan spesies oksigen reaktif. Kondisi ketidakseimbangan tersebut mengakibatkan kerusakan oksidatif pada protein saliva, lipid dan DNA.²³

Pola diet juga merupakan faktor yang mempengaruhi obesitas dan epidemi dari karies. Perubahan pola diet seperti konsumsi minuman tinggi gula, *fast food* dan aktivitas fisik rendah akan menyebabkan individu rentan terhadap ketidakseimbangan energi sehingga dapat menyebabkan obesitas. Konsumsi tinggi gula dengan intensitas tinggi pada individu yang obesitas akan meningkatkan waktu kontak makanan pada gigi. Kondisi tersebut akan meningkatkan resiko terjadinya karies.^{1,23}

Indeks DMFT antara laki-laki dan perempuan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal tersebut sesuai dengan

penelitian Shirazi *et al.* (2013) yang menunjukkan 310 individu dengan usia 17-24 tahun memiliki perbedaan indeks DMFT yang signifikan berdasarkan gender (rata-rata indeks DMFT laki-laki 1,35 dan rata-rata indeks DMFT perempuan 1,42).²⁴ Indeks DMFT yang lebih tinggi pada perempuan dipengaruhi oleh perbedaan komposisi saliva, *flow rate saliva*, dan fluktuasi hormonal, oleh karena itu perkembangan karies ini bersifat multifaktorial.²⁵

Pada penelitian Li-Hui *et al.* (2016) menunjukkan 55 individu usia 20-40 tahun memiliki perbedaan signifikan rata-rata *flow saliva* terstimulasi antara laki-laki dan perempuan yaitu 1,34 mL/min: 1,57 mL/min.²⁶ Rendahnya *flow saliva* mengakibatkan peningkatan resiko terjadinya karies oleh karena turunnya pembersihan mekanis dari saliva, kapasitas *buffer* dan efek remineralisasi gigi.²⁷

Peningkatan risiko karies pada perempuan juga dibuktikan oleh penelitian Nigoskar *et al.* (2018) yang menunjukkan 142 individu dengan usia 18-82 memiliki perbedaan rata-rata konsentrasi IgA antara laki-laki dan perempuan. Pada pemeriksaan *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) yang dilakukan pada 140 individu yang sehat dengan metode pengumpulan saliva yang tidak terstimulasi menunjukkan rata-rata konsentrasi IgA perempuan dibandingkan laki-laki 18,72 mg: 17,80 mg tiap 100 ml. Konsentrasi IgA yang lebih rendah mengakibatkan penurunan proteksi terhadap bakteri karies pada permukaan gigi.²⁸

Pada perempuan dalam kondisi hamil, resiko karies lebih meningkat dibandingkan laki-laki. Hal tersebut terkait dengan perubahan lingkungan *cavitas oris*. Beberapa perubahan meliputi supresi imun, fluktuasi hormonal, perubahan saliva dan perubahan fisiologi lain yang memiliki efek merugikan terhadap resistensi host terhadap karies. Pada penelitian Migliario *et al.* (2021) menunjukkan *flow saliva* yang tidak terstimulasi perempuan hamil lebih rendah

dibandingkan perempuan yang tidak hamil (0,40 ± 0,20 mL/min: 0,48 ± 0,16 mL/min).^{25,29}

KESIMPULAN

Status obesitas sentral melalui perhitungan WHR memiliki korelasi terhadap pengalaman karies yang dinilai dengan indeks DMFT. Indeks DMFT perempuan memiliki perbedaan yang bermakna dibandingkan laki-laki. Hal tersebut menunjukkan perempuan memiliki pengalaman karies yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki pada individu dewasa muda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alswat K, Mohamed W S, Wahab MA, Aboelil AA. The Association Between Body Mass Index and Dental Caries: Cross-Sectional study. *J. Clin. Med. Res.* 2016;8,147–152. <https://doi.org/10.14740/jocmr2433w>
2. Evgin Y. The relationship between dental caries experience and central adiposity status. *Oral Health Dent. Manag.* 2015;14.
3. Poobalan A, Aucott L. Obesity Among Young Adults in Developing Countries: A Systematic Overview. *Current obesity reports.* 2016;5 2–13. <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0187-x>
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS2018). Laporan Nasional 2018.
5. Febrianti EZ, Asviandri, Farlina L, Lestari R, Cahyohadi S, Rini EA. Correlation between lipid profiles and body mass index of adolescents obesity in Padang. *Int. J. Pediatr. Endocrinol.* 2013;1;87. <https://doi.org/10.1186/1687-9856-2013-S1-P87>
6. Ramos BA, Bulusan F. Obesity among College Students in the Northern Philippines: Input for a National Policy

- and University Anti-obesity Program. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*. 2020;12:1251-1264.
7. Kadouh HC, Acosta A. Current paradigms in the etiology of obesity. *Tech. Gastrointest. Endosc*. 2017;19, 2–11.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.tgie.2016.12.001>
 8. Fruh SM. Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *J. Am. Assoc. Nurse Pract*. 2017;29,S3–S14.
<https://doi.org/10.1002/2327-6924.12510>
 9. Fejerskov O, Nyvad B, Kidd E, Blackwell Y. *Dental Caries The Disease and Its Clinical Management Third Edition*. 2015:49-80.
 10. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS2013). Laporan Nasional 2013.
 11. Alghamdi AA, Almahdy A. Association Between Dental Caries and Body Mass Index in Schoolchildren Aged Between 14 and 16 Years in Riyadh, Saudi Arabia. *J. Clin. Med. Res* .2017;9:981–986.
<https://doi.org/10.14740/jocmr2958w>
 12. Al-Qahtani SM, Elagib MF, Reddy NR, Alghamdi NS, Baldo SM, Kumar PM. Relationship between obesity and periodontal diseases in Saudi women. A Prospective Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2018;19,969.
<https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2367>
 13. Owolabi EO, Goon DT, Adeniyi OV. Central obesity and normal-weight central obesity among adults attending healthcare facilities in Buffalo City Metropolitan Municipality, South Africa: a cross-sectional study. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2017;36:54.
<https://doi.org/10.1186/s41043-017-0133-x>
 14. Hiremath, S. S. *Textbook of Public Health Dentistry - S. S. Hiremath - 3rd Edition*. 2016:173-176
 15. Moreno-Quispe LA, Espinoza-Espinoza LA, Bedon-Pajuelo LS, Guzmán-Avalos M. Dental caries in the peruvian police population. *J. Clin. Exp. Dent*. 2018;10,e134–e138.
<https://doi.org/10.4317/jced.54265>
 16. Doustjalal, S.R., Gujjar, K.R., Sharma, R., Nurfatiha, M., Firzanah, R.N., Syukri, M.K.M., et al. Correlation Between Body Mass Index (BMI) and Waist to Hip Ratio (WHR) among Undergraduate Students. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2016;15(7):618–624.
 17. Peng SM, Wong HM, King NM, McGrath C. Association between dental caries and adiposity status (general, central, and peripheral adiposity) in 12-year-old children. *Caries Res*. 2014;48:32–38.
<https://doi.org/10.1159/000351690>
 18. Haridas H, Premlal KS, V SM. A Study on dental Caries and Risk Factors for Non Communicable Diseases Among Undergraduate Medical Students of Palakkad Distric, Kerala. *Indian Journal of Public Health Research & Deveopment*. 2020;11(8):44-49).
 19. Maruyama K, Nishioka S, Miyoshi N, Higuchi K, Mori H, Tanno S, Tomooka K, Eguchi E, Furukawa S, Saito I, Sakurai S, Nishida W, Osawa H, Tanigawa T. The impact of masticatory ability as evaluated by salivary flow rates on obesity in japanese: The Toon health study. *Obesity*. 2015;23:1296–1302.
<https://doi.org/10.1002/oby.21071>
 20. Mozaffari, M. S., Abdelsayed, R., Zakhary, I., El-Salanty, M., Liu, J.Y., Wimborne, H.& El-Marakby, A.

- Submandibular gland and caries susceptibility in the obese Zucker rat. *J. Oral Pathol. Med.* 2011;40:194–200. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2010.00965.x>
21. Roa I, Del Sol M. Obesity, salivary glands and oral pathology. *Colombia Medica.*2018;49:280–287. <https://doi.org/10.25100/cm.v49i3.3919>
 22. Zalewska A, Kossakowska A, Taranta-Janusz K, Zieba S, Fejfer K, Salamonowicz M, Kostecka-Sochon P, Wesilewska A, Maciejczyk M. Dysfunction of salivary glands, disturbances in salivary antioxidants and increased oxidative damage in saliva of overweight and obese adolescents. *J. Clin. Med.* 2020;9:548. <https://doi.org/10.3390/jcm9020548>
 23. Nurcahyo F. Kaitan Antara Obesitas Dan Aktivitas Fisik. *Medikora.* 2011;7(1):87–96. <https://doi.org/10.21831/medikora.v0i1.4663>
 24. Shirazi, U.-E.-R., Yousuf, M., Chaudhry, A. R. & Atif, S. Effect of Age and Gender on DMFT Index of Undergraduate Dental Students in Lahore Medical and Dental College. *ANNALS.*19;1-20. <https://doi.org/10.21649/akemu.v19i2.501>
 25. Papadaki S, Douglas GVA, Hanibani A, Kang J. Gender Differences in Caries and Periodontal Status in UK Children. medRxiv 2021:1-20. <https://doi.org/10.1101/2021.03.24.21253842>
 26. Li-Hui W, Chuan-quan L, Long Y, Ru-Liu L, Long-Hui C, Wen-Wei C. Gender differences in the saliva of young healthy subjects before and after citric acid stimulation. *Clin. Chim. Acta.*2016;46:142–145. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2016.06.040>
 27. Dodds M, Roland S, Edgar M, Thornhill M. Saliva A review of its role in maintaining oral health and preventing dental disease. *BDJ.* 2015;11-13. <https://doi.org/10.1038/bdjteam.2015.123>
 28. Nigoskar S, Makwane H, Varma M. Study of Salivary IgA in Different Types of Dental Caries. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences (SJAMS).*2018;6(3):1205-1210.
 29. Migliario M, Bindi M, Surico D, De Perdini A, Minsenti F, Mele B, Foglio Bonda PL. Changes in salivary flow rate and pH in pregnancy. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.*2021;25: 1804-1810.