

Posisi tulang hyoid berdasarkan relasi skeletal ditinjau dari radiograf sefalometri

Ni Wayan Nanda Prasanthi¹, Ria Noerianingsih Firman¹, Farina Pramanik^{1*}

¹Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran Indonesia

*Korespondensi: farina.pramanik@fkg.unpad.ac.id

Submisi: 22 Januari 2021; Penerimaan: 17 Juni 2022; Publikasi Online: 31 Oktober 2022

DOI: [10.24198/pjdrs.v6i3.31839](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v6i3.31839)

ABSTRAK

Pendahuluan: Tulang hyoid terletak di anterior *midline* dari leher, berada dibawah mandibula serta terhubung dengan kranium melalui perlekatan otot. Relasi skeletal yang terdiri dari kelas I, II, dan III memiliki variasi hubungan maksila dan mandibula terhadap basis kranium, sehingga dapat memengaruhi posisi dari tulang hyoid. Hal ini dapat ditinjau dari radiograf sefalometri dengan metode segitiga hyoid. Tujuan penelitian adalah mengetahui posisi tulang hyoid berdasarkan relasi skeletal ditinjau dari radiograf sefalometri. **Metode:** Jenis penelitian deskriptif dengan populasi penelitian 65 radiograf sefalometri pasien berdasarkan relasi skeletal tahun 2018-2019 di Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis (PPDGS) Ortodonti FKG Unpad yang memiliki keterangan Analisis Steiner dan gambaran titik C3 (Servikal ke-3), H (Hyoid), dan RGn (Retrognati) terlihat jelas, serta tidak menggunakan alat ortodonti. **Hasil:** Posisi Tulang Hyoid berdasarkan Metode Segitiga Hyoid terdapat segitiga positif 68% pada relasi skeletal kelas I, 53,12 % pada relasi skeletal kelas II dan 62,5% pada relasi skeletal kelas III. Posisi tulang hyoid berdasarkan jarak H-C3 pada relasi skeletal kelas II didapatkan rerata jarak terkecil yaitu 34,51 mm. **Simpulan:** Posisi tulang hyoid pasien berdasarkan relasi skeletal bervariasi namun lebih banyak berada di atas garis C3-RGn dan membentuk segitiga positif serta untuk rerata jarak tulang H-C3 pada relasi skeletal kelas II memiliki rerata jarak terkecil dibandingkan pada relasi skeletal kelas I dan III.

Kata kunci: tulang hyoid; skeletal; radiograf; sefalometri

Position of the hyoid bone based on different skeletal pattern using cephalometric radiographs

ABSTRACT

Introduction: The hyoid bone located in the anterior midline of the neck at the inferior edge of mandibular border and its connected to the cranium through muscles attachment. Skeletal pattern which consist of class I,II,and III have variations relationship of the maxilla and mandible relative to the cranial base which affects the position of the hyoid bone. This can be viewed by cephalometric radiographs using hyoid triangle method. **Methods:** This research was descriptive study and conducted 65 chepalometric radiographs of patients with different skeletal pattern from 2018-2019 at PPDGS Orto FKG Unpad with Steiner's Analysis, had clear vision of reference points C3 (Third Cervical), H(Hyoid), RGn (Retrognation), not using orthodontic appliances. The purpose of this study was to examine hyoid bone position based on different skeletal pattern using cephalometric radiographs. **Results:** The position of hyoid bone based on Hyoid Triangle Method showed there were 68% positive triangle in skeletal class I, 53.12% in skeletal class II, 62.5% in skeletal class III. The position of hyoid bone based on the distance of H-C3 in skeletal class II had the smallest average distance (34.51 mm). Factors that influenced the hyoid position, such as variation of the cervical spine curvature and slight changes in the head. **Conclusion:** The Position of the hyoid bone in patients with different skeletal pattern were varied but most of them placed above the C3-RGn line, so it formed a positive triangle and for the average distance from H to C3 in skeletal class II had the smallest average distance than skeletal class I and class III.

Keywords: hyoid bone; skeletal; radiograph; cephalometry

PENDAHULUAN

Posisi tulang hyoid berada di anterior midline dari leher, dibawah mandibula, sejajar dengan tulang servikal ke-4 serta berada diatas dari kartilago thyroid.^{1,2} Tulang hyoid merupakan satu-satunya tulang dengan ciri khas tidak terhubung dengan tulang lain secara langsung, namun terhubung dengan mandibula dan kranium melalui perlekatan otot.³ Perlekatan otot memengaruhi posisi hyoid dan menyebabkan tulang hyoid memiliki peran penting dalam fungsi pernapasan, regulasi proses penelanan, dan pergerakan mandibula.⁴ Posisi tulang hyoid dapat dipengaruhi beberapa faktor terdiri dari postur kepala, rotasi mandibula, dan tekanan di daerah perlekatan otot pada tulang hyoid akibat dari pergerakan kepala, tubuh, serta aktivitas dari fungsi lidah dan rongga mulut, sehingga dapat merubah posisi tulang hyoid.^{1,3,4}

Relasi skeletal dapat ditinjau dalam tiga dimensi, yaitu antero-posterior, vertikal, dan transversal. Dalam dimensi antero-posterior relasinya diklasifikasikan menjadi kelas I, kelas II, dan kelas III berdasarkan hubungan posisi relatif mandibula dan maksila terhadap basis kranium.⁵ Hubungan antero-posterior dari maksila dan mandibula juga dapat memengaruhi posisi tulang hyoid. Berdasarkan penelitian sebelumnya pasien dengan relasi skeletal kelas II memiliki posisi tulang hyoid lebih ke posterior, sedangkan pada kelas III skeletal memiliki posisi lebih ke anterior karena pada skeletal kelas II dan III memiliki keadaan kraniofasial yang tidak seimbang dan terdapat variasi posisi mandibula.^{3,6,7}

Evaluasi posisi tulang hyoid dapat dilakukan dengan metode segitiga hyoid.^{8,9} Metode ini meninjau hubungan tulang hyoid dengan tulang servikal ke-3 dan simfisis mandibula yang dapat dilihat melalui radiograf sefalometri karena dapat memberikan gambaran hubungan gigi, tulang, dan jaringan lunak pada kompleks kraniofasial, serta saluran nafas dan tulang hyoid.⁵

Evaluasi ini dapat dijadikan referensi pasca perawatan bedah dalam melihat keseimbangan jaringan lunak disekitar tulang hyoid, seperti pada prosedur bedah *mandibular setback*, perpindahan mandibula ke posterior dapat menyebabkan relaksasi otot suprahyoid dan jika proses ini berlangsung lama dapat menyebabkan perubahan posisi dari tulang hyoid menjadi lebih posterior dan inferior,

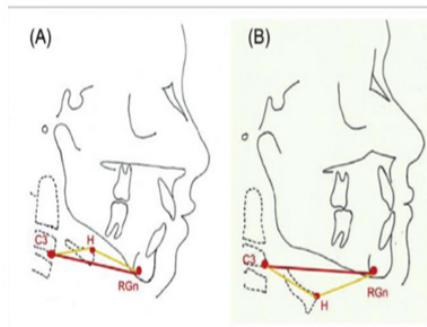
sehingga menyebabkan *relapse* dari skeletal.¹⁰ Selain itu diharapkan dapat memperbaiki keadaan saluran nafas, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup pasien.^{4,11,12} Selain itu, evaluasi dari posisi hyoid dapat memberikan manfaat dalam mengetahui variasi posisi tulang hyoid yang dapat dijadikan referensi dalam melihat lebar saluran nafas. Namun penelitian mengenai posisi tulang hyoid berdasarkan relasi skeletal belum banyak diteliti di Indonesia, khususnya di kota Bandung. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui posisi tulang hyoid berdasarkan relasi skeletal ditinjau dari radiograf sefalometri.

METODE

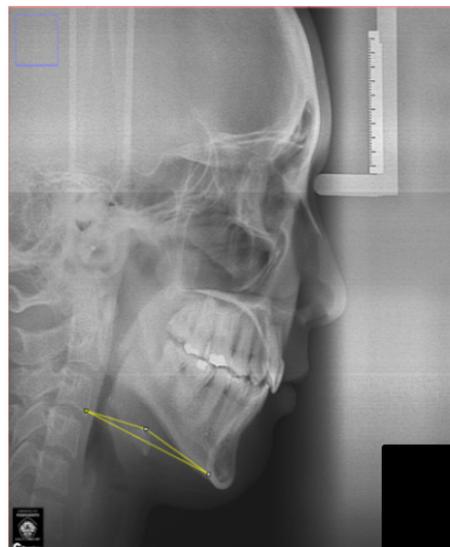
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian adalah seluruh arsip radiograf sefalometri pasien berdasarkan relasi skeletal di Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis (PPDGS) Ortodonti FKG Unpad bulan Januari 2018–Mei 2019, yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel dihitung dengan rumus slovin¹³, dan didapatkan hasil 65 radiograf sefalometri.

Kriteria inklusi yaitu radiograf sefalometri pada pasien berdasarkan relasi skeletal kelas I,II,dan III dengan terlihat jelas gambaran tulang hyoid, tulang servikal ke-3, dan titik retrognasi (RGn) serta terdapat keterangan relasi skeletal berdasarkan Analisis Steiner. Kriteria eksklusi, yaitu radiograf sefalometri pasien dengan alat ortodonti dan radiograf sefalometri dengan kualitas gambar yang sudah di edit.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah arsip radiograf sefalometri pasien berdasarkan relasi skeletal yang telah dianalisis dengan Analisis Steiner oleh residen PPDGS FKG Unpad, komputer, *flashdisk* untuk menyimpan soft file radiograf sefalometri, *Software SPSS*, *Software Ms.Excel*, alat tulis, dan *Software ImageJ* untuk menentukan posisi tulang hyoid dengan metode segitiga hyoid menggunakan tiga titik, yaitu titik H yang merupakan titik paling anterior dan superior dari tulang hyoid, titik C3 merupakan titik paling anterior dan inferior dari tulang servikal ke-3, dan titik RGn adalah titik paling posterior dan inferior dari simfisis mandibula, serta *ImageJ* juga digunakan untuk mengukur jarak horizontal titik C3 ke titik H, seperti yang tampak pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1 (A) segitiga negatif (B) segitiga positif.¹⁰



Gambar 2. Gambaran segitiga dengan *software ImageJ*.
(Arsip Instalasi Radiologi RSGM Unpad)

Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah posisi tulang hyoid berdasarkan relasi skeletal kelas I, II, dan III. Posisi tulang hyoid ditinjau dengan metode segitiga hyoid kemudian dikelompokkan ke dalam segitiga positif, jika tulang hyoid berada di bawah garis yang dibentuk oleh titik C3 dan titik RGn dan termasuk segitiga negatif, jika posisi tulang hyoid berada di atas garis C3-RGn. Penelitian ini juga menghitung rerata jarak tulang hyoid dengan tulang servikal ke-3. Perhitungan jarak dilakukan dengan *software ImageJ*. Pengolahan data dilakukan dalam bentuk persentase untuk posisi tulang hyoid berdasarkan segitiga hyoid dan dalam bentuk rata-rata untuk jarak tulang hyoid ke tulang servikal ke-3.

Selanjutnya, dilakukan pengukuran dan analisis yang dilakukan oleh seorang pengamat. Pengukuran dan analisis dilakukan dua kali dengan jarak waktu seminggu kemudian dilakukan penilaian terhadap hasil analisis pertama dan analisis kedua menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) yang ada dalam *software SPSS* untuk melihat konsistensi pengukuran pertama dan kedua dari

peneliti, serta metode yang digunakan adalah metode Cronbach's Alpha.

Hasil dari uji realibilitas pada penelitian ini adalah 1,00 untuk posisi hyoid dengan metode segitiga hyoid dan 0,992 untuk pengukuran jarak tulang hyoid ke tulang servikal ke-3 dari hasil tersebut diketahui bahwa konsistensi pengukuran dalam penelitian ini sangat baik. Penelitian sudah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Universitas Padjadjaran dengan nomor 1378/ UN6.KEP/EC/ 2019 dan PPDGS Ortodonti FKG Unpad dengan nomor 8692/PPDGS Orto/XI/2019.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan karakteristik sampel berdasarkan usia yang dikelompokkan berdasarkan kategori usia menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, pada penelitian ini terdapat usia termuda yaitu 13 tahun dan usia tertua 35 tahun dengan rerata usia terbanyak termasuk ke dalam kategori remaja akhir.

Tabel 1. Karakteristik sampel berdasarkan usia

Kategori usia	Rentang usia	Jumlah	Persentase (%)
Masa remaja awal	12-16 tahun	5	7,70%
Masa remaja akhir	17-25 tahun	46	70,76%
Masa dewasa awal	26-35 tahun	13	20%
Masa dewasa akhir	36-45 tahun	1	1,54%

Tabel 2. Posisi tulang hyoid pada relasi skeletal berdasarkan segitiga hyoid

JK	Relasi skeletal kelas I		Relasi skeletal kelas II		Relasi skeletal kelas III	
	Segitiga +	Segitiga -	Segitiga +	Segitiga -	Segitiga +	Segitiga -
	L	8(100%)	0 (0%)	5(83,33%)	1(16,67%)	2(66,67%)
P	9(52,94%)	8(47,05%)	12(46,15%)	14(53,84%)	3(60%)	2(40%)
Total	17 (68%)	8(32%)	17 (53,12%)	15(47,88%)	5(62,5%)	3(37,5%)

Tabel 2 menunjukkan distribusi posisi tulang hyoid berdasarkan segitiga hyoid dan didapatkan persentase segitiga positif maupun segitiga negatif pada semua kelas relasi skeletal, dengan persentase segitiga positif terbanyak terjadi pada laki-laki

dengan relasi skeletal kelas I, yaitu sebanyak 8 orang atau 100% dan untuk persentase segitiga negatif terbanyak terjadi pada pasien perempuan dengan relasi skeletal kelas II, yaitu sebanyak 14 orang atau 53,84%.

Tabel 3 Rerata jarak tulang hyoid dengan tulang servikal ke-3

Parameter	Skeletal kelas I		Skeletal Kelas II		Skeletal Kelas III	
	L	P	L	P	L	P
Jarak Horizontal H-C3 (mm)	40,47	32,94	36,59	32,43	37,43	35,44
Total Rerata	36,70		34,51		36,43	

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata jarak tulang hyoid dengan tulang servikal ke-3 terkecil terdapat pada relasi skeletal kelas II dibandingkan dengan pasien kelas I dan relasi skeletal kelas III. Rerata jarak tulang hyoid dengan tulang servikal ke-3 pada laki-laki pada semua kelas lebih besar dibandingkan dengan jarak tulang hyoid dengan tulang servikal ke-3 pada perempuan.

PEMBAHASAN

Karakteristik sampel pada Tabel 1 dikelompokkan berdasarkan usia dengan jumlah terbanyak pada rentang 17-25 tahun yang termasuk kedalam kategori remaja akhir. Berdasarkan posisinya hyoid pada awalnya akan berada di inferior dari C3 kemudian seiring bertambahnya usia akan menurun dan menetap pada posisi sejajar tulang servikal ke-4 saat dewasa. Namun pada sampel dewasa penelitian ini tidak terdapat posisi tulang hyoid pada sample yang berada sejajar dengan servikal ke -4 hal ini dapat disebabkan karena adanya variasi dari setiap individu. Posisi tulang hyoid bervariasi pada setiap individu karena tulang hyoid merupakan *floating*

bone, sehingga posisinya dapat berubah dipengaruhi oleh adanya variasi gestur tubuh, posisi kepala, pergerakan mandibula, efek dari aktivitas otot yang melekat dan sebagai respon saat melakukan fungsi fisiologis.^{10,14} Meskipun untuk menentukan posisi hyoid cukup sulit, namun salah satu teknik radiografi dapat digunakan dalam melihat posisi tulang hyoid adalah radiografi sefalometri lateral dengan metode segitiga hyoid yang pertama dikenalkan oleh Bibby Pretson *et al*⁹, Metode segitiga hyoid melihat posisi hyoid melalui tiga titik referensi, yaitu titik paling antero-inferior pada tulang servikal ke-3 (C3), titik pada antero-superior tulang hyoid (H), dan titik paling postero-inferior dari simfisis mandibula (RGn).

Variasi relasi skeletal dapat memengaruhi posisi hyoid karena ada beberapa perlektatan otot antara tulang hyoid dengan mandibula. Relasi skeletal terbagi kedalam 3 kelas menurut Steiner. Analisis Steiner mengklasifikasikan kelas skeletal dengan melihat relasi rahang atas dan rahang bawah terhadap basis cranium, pengukurannya dilakukan dengan menghitung sudut ANB yang didapatkan dari pengurangan sudut SNA dengan sudut SNB.

Sudut ANB terbentuk dari tiga titik, yaitu titik A (titik terdalam dari *anterior maxillary alveolar ridge*), titik N (titik pertemuan Os. Frontal dengan Os. Nasal), dan titik B (merupakan titik terdalam dari kurvatur simfisis mandibula), untuk titik S (merupakan titik tengah dari sella tursika).⁵ Tabel 2 menunjukkan posisi hyoid berada di atas garis C3-RGn (segitiga positif) sebanyak 68%, pada kelas II sebanyak 53,12%, dan kelas III sebanyak 62,5%. Sedangkan segitiga negatif untuk relasi skeletal kelas I sebanyak 32%, kelas II 47.88%, dan kelas III sebanyak 37.5%.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Chung *et al*¹⁵, mengenai posisi tulang hyoid pada anak bernafas melalui mulut dengan metode segitiga hyoid menunjukkan bahwa anak yang bernafas melalui mulut memiliki mandibula yang lebih retrognati dan mayoritas menunjukkan keadaan berdasarkan relasi kelas II dan terlihat juga posisi tulang hyoid berada di atas garis C3-RGn atau membentuk segitiga negatif.

Posisi normal tulang hyoid berada di bawah garis C3-RGn karena saat tahun ketiga kehidupan posisi hyoid berada di inferior dari tulang servikal ke-3 dan akan menurun seiring bertambahnya usia dan saat dewasa menetap pada posisi sejajar tulang servikal ke-4.^{12,14,16} Posisi tulang hyoid semakin ke inferior seiring bertambahnya usia disebabkan oleh serabut otot dan ligamen yang melemah serta berkurangnya tegangan otot.¹⁷ Sedangkan posisi tulang hyoid berada di atas garis C3-RGn ini terjadi karena hyoid merupakan tulang yang melayang, sehingga perubahan posisinya dipengaruhi berbagai faktor, seperti perubahan aktivitas otot-otot yang melekat, perubahan kurvatur dari servikal ke-3, perubahan antero-posterior postur kepala dan adaptasi dari perubahan pada mandibula yang lebih inferior untuk melebarkan saluran nafas.^{14,15}

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase segitiga negatif terjadi pada semua kelas relasi skeletal. Hal ini terjadi karena adanya aktivitas dari otot stylohyoid menyebabkan mandibula bergerak lebih superior dan posterior, selain itu otot geniohyoid dan mylohyoid juga berperan dalam pergerakan tulang hyoid ke arah postero-inferior.^{8,18} Dilihat dari tabel 3 bahwa pada laki-laki menunjukkan gambaran posisi segitiga positif terutama pada relasi skeletal kelas I dimana 100% laki-laki menunjukkan gambaran segitiga positif. Hal ini sesuai dengan penelitian Yukiko Matsuda *et al* tahun 2018 mengenai posisi tulang hyoid berdasarkan jenis kelamin dan usia menunjukkan bahwa posisi tulang

hyoid pada laki-laki lebih inferior dibandingkan perempuan karena ukuran tulang dan otot pada laki-laki pada umumnya lebih besar terutama seiring bertambahnya usia posisi tulang hyoid akan semakin inferior.^{3,10,17} Tabel 3 menunjukkan rerata jarak tulang hyoid dan tulang servikal ke-3 pada relasi skeletal kelas II memiliki rerata terkecil dibandingkan kelas I dan III. Berdasarkan penelitian Jee Hun Kim *et al*,⁸ menunjukkan bahwa posisi tulang hyoid pada pasien dengan relasi skeletal kelas II terletak lebih posterior dibandingkan dengan relasi skeletal kelas I dan III, maka jarak tulang hyoid ke tulang servikal ke-3 akan lebih kecil.⁸ Hal ini disebabkan pada skeletal kelas II dapat terjadi karena suatu kondisi dimana posisi mandibula lebih posterior dibandingkan maksila.^{5,19}

Studi oleh Amayeri juga menunjukkan adanya hubungan yang berlawanan antara sudut ANB dengan jarak H-C3, dimana semakin besar sudut ANB maka semakin pendek jarak H-C3.² Saleh dan Nadeem juga mengungkapkan bahwa semakin besar sudut ANB, maka posisi hyoid lebih ke posterior, dimana posisi hyoid ini berkaitan juga dengan lebar saluran nafas, jika posisi hyoid lebih ke anterior, maka saluran nafas menjadi lebih lebar demikian juga bila posisi hyoid lebih ke posterior maka lebar saluran nafas semakin sempit.³ Kelemahan pada penelitian ini adalah jumlah sampel pada setiap kelas tidak sama seperti sampel pada relasi skeletal kelas III jumlahnya sedikit, sehingga kurang menggambarkan rerata jarak pada relasi skeletal kelas III. Penelitian ini merupakan penelitian dengan data sekunder. Kualitas radiograf juga perlu diperhatikan dalam penelitian ini, kualitas radiograf buruk dapat memengaruhi ketepatan dalam menentukan titik referensi saat tracing. Penelitian ini juga membutuhkan ketelitian dan konsistensi yang baik dalam menentukan titik sefalometri serta dapat juga menimbulkan kelelahan mata peneliti. Kelelahan mata dapat diatasi dengan memperhatikan waktu penelitian, sebaiknya penelitian dilakukan saat pagi hari dan peneliti dapat dipastikan dalam kondisi sehat serta sudah sarapan, sehingga dapat fokus.

SIMPULAN

Posisi tulang hyoid pasien berdasarkan relasi skeletal bervariasi namun lebih banyak berada di atas garis C3-RGn dan membentuk segitiga positif serta untuk rerata jarak tulang H-C3 pada relasi skeletal kelas II memiliki rerata jarak terkecil dibandingkan pada relasi skeletal kelas I dan III.

DAFTAR PUSTAKA

1. Da Costa ED, Roque-Torres GD, Brasil DM, Boscolo FN, De Almeida SM, Ambrosano GMB. Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2017; 87(5): 688–95. DOI: [10.2319/022217-133.1](https://doi.org/10.2319/022217-133.1)
2. Bilal R. Position of the hyoid bone in anteroposterior skeletal patterns. 2021;2021. DOI: [10.1155/2021/7130457](https://doi.org/10.1155/2021/7130457)
3. Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, *et al.* Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent.* 2018; 10(4): e346–51. DOI: [10.4317/jced.54657](https://doi.org/10.4317/jced.54657)
4. Asem A, Bhattacharya P, Ansar J, Agarwal DK, Bhandari R. Effects of functional therapy on hyoid bone , pharyngeal airway and tongue position in class II patients. *Indian J Orthod Dentofac Res.* 2018; 4(1): 41–4. DOI: [10.18231/2455-6785.2018.0008](https://doi.org/10.18231/2455-6785.2018.0008)
5. WR, Profitt, Fields HW, Sarver DM AJ. *Contemporary Orthodontics.* 5th Ed. elsevier; 2014. 768 p.
6. Deljo E, Filipovic M, Babacic R, Grabus J. Correlation analysis of the hyoid bone position in relation to the cranial base, mandible and cervical part of vertebra with particular reference to bimaxillary relations/teleroentgenogram analysis. *Acta Inform Medica.* 2012; 20(1): 25–31. DOI: [10.5455/aim.2012.20.25-31](https://doi.org/10.5455/aim.2012.20.25-31)
7. Basheer B, Hegde KS, Bhat SS, Umar D, Baroudi K. Influence of mouth breathing on the dentofacial growth of children: a cephalometric study. *J Int oral Heal JIOH.* 2014; 6(6): 50–5.
8. Jose N, Shetty S, Mogra S, Shetty VS, Rangarajan S, Mary L. Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemp Clin Dent.* 2014; 5(2): 187. DOI: [10.4103/0976-237x.132313](https://doi.org/10.4103/0976-237x.132313)
9. Bibby RE, Preston CB. The hyoid triangle. *Am J Orthod.* 1981; 80(1): 92–7. DOI: [10.1016/0002-9416\(81\)90199-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(81)90199-8).
10. Patel V, Barthunia N, Bhatia SS, Hada HS, Savaliya M. Sexual dimorphism of hyoid bone morphology and position from third cervical vertebrae. 2019; 5(1): 24–7. DOI: [10.18231/j.ijodr.2019.006](https://doi.org/10.18231/j.ijodr.2019.006)
11. Kim J, Raval N, Patil A. The evaluation of hyoid bone in different skeletal malocclusions and growth patterns in indian population. *Int J Adv Res.* 2016; 4(9): 876–87. DOI: [10.21474/ijar01/1556](https://doi.org/10.21474/ijar01/1556)
12. Yashmin S, Tandon R, Singh K, Azam A. Role of hyoid bone in obstructive sleep apnea. *Int J Curr Res.* 2019; 10(04): 68063–6.
13. Supriyanto W, Iswandiri R. Kecenderungan sivitas akademika dalam memilih sumber referensi. *Berk Ilmu Perpust dan Inf.* 2017; 13(1): 79–86. DOI: [10.22146/bip.26074](https://doi.org/10.22146/bip.26074)
14. Daraze A, Daraze A. Cephalometric evaluation of the hyoid bone position in lebanese healthy young adults. *J Contemp Dent Pract.* 2018; 19(5): 490–501.
15. Chung Leng Muñoz I, Beltri Orta P. Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014; 78(7): 1167–72. DOI: [10.1016/j.ijporl.2014.04.046](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.04.046).
16. Fisher E, Austin D, Werner HM, Ji Y, Bersu E, Vorperian HK. Hyoid bone fusion and bone density across the lifespan : prediction of age and sex. *Forensic Sci Med Pathol.* 2016; 12(2): 146–57. DOI: [10.1007/s12024-016-9769-x](https://doi.org/10.1007/s12024-016-9769-x).
17. Matsuda Y, Ito E, Kimura Y, Araki K. Hyoid bone position related to gender and aging using lateral cephalometric radiographs. *Orthod Waves.* 2018; 77(4): 226–31. DOI: [10.1016/j.odw.2018.08.002](https://doi.org/10.1016/j.odw.2018.08.002)
18. Norton NS. *Netter ' s Head and Neck Anatomy for Dentistry,* 2nd Ed. Overview and Topographic Anatomy. 2nd Ed. Philadelphia; 2012. 437–50 p.
19. Urzal V, Braga AC, Ferreira AP. Hyoid bone position and vertical skeletal pattern-open bite/ deep bite. *Oral Health Dent Manag.* 2014; 13(2): 341–7.