

Prominensia hidung berdasarkan analisis Holdaway pada laki-laki dan perempuan remaja akhir Suku Jawa: studi cross-sectional

Ni Made Pramesti Anindita^{1*}
Sri Kuswandari²
Aloysia Supartinah³

¹Program Studi Spesialis
Kedokteran Gigi Anak, Fakultas
Kedokteran Gigi, Universitas
Gadjah Mada, Indonesia

²Departemen Ilmu Kedokteran
Gigi Anak, Fakultas Kedokteran
Gigi, Universitas Gadjah Mada,
Indonesia

³Departemen Ilmu Kedokteran
Gigi Anak, Fakultas Kedokteran
Gigi, Universitas Gadjah Mada,
Indonesia

*Korespondensi
Email |
ni.made.pramesti@mail.ugm.ac.id

Submisi | 5 Juni 2025
Revisi | 9 Juli 2025
Penerimaan | 10 Agustus 2025
Publikasi Online | 31 Agustus 2025
DOI: [10.24198/jkg.v37i2.60916](https://doi.org/10.24198/jkg.v37i2.60916)

p-ISSN 0854-6002
e-ISSN 2549-6514

Sitasi | Anindita NMP, Kuswandari S, Supartinah A. Prominensia hidung berdasarkan analisis Holdaway pada laki-laki dan perempuan remaja akhir Suku Jawa: studi cross-sectional. J. Kedokt. Gigi Univ. Padjadjaran. 2025;37(2):238-244. DOI: [10.24198/jkg.v37i2.60916](https://doi.org/10.24198/jkg.v37i2.60916)



Copyright: © 2025 oleh penulis. diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi di bawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Wajah merupakan bagian penting dari identitas individu dan berperan dalam membangun rasa percaya diri. Salah satu aspek yang berperan dalam estetika wajah adalah prominensia hidung, yang berkaitan erat dengan harmoni antara hidung dan struktur wajah lainnya, termasuk bibir atas. Terdapat perbedaan pola pertumbuhan pada laki-laki dan perempuan. Selain itu, setiap suku memiliki karakteristik spesifik yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, termasuk dalam hal struktur dan proporsi wajah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan prominensia hidung laki-laki dan perempuan remaja akhir suku Jawa berdasarkan analisis Holdaway. **Metode:** Jenis penelitian cross sectional. Studi dilakukan dengan menganalisis foto profil wajah 70 laki-laki usia 16-20 tahun dan 70 perempuan usia 14-18 tahun di SMA Muhammadiyah 1 Klaten. Prominensia hidung diukur dari jarak Pronasal ke garis tegak lurus *Labrale superior* terhadap Frankfort Horizontal Plane (FHP). Data dianalisis dengan uji independent t-test. **Hasil:** Prominensia hidung pada laki-laki lebih besar ($5,32 \pm 1,35$ mm) dibandingkan perempuan ($4,57 \pm 0,84$ mm) dengan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$). **Simpulan:** Prominensia hidung laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan remaja akhir suku Jawa. Perbedaan ini mencerminkan dimorfisme seksual yang memengaruhi harmonisasi estetika antara hidung dan bibir atas.

Kata kunci

Periode remaja akhir, prominensia hidung, analisis Holdaway, suku Jawa, fotogrametri

Nasal prominence based on Holdaway analysis in late adolescent Javanese males and females: a cross-sectional study

ABSTRACT

Introduction: The face is an important part of an individual's identity and plays a significant role in shaping self-confidence. One aspect that contributes to facial aesthetics is nasal prominence, which is closely related to the harmony between the nose and other facial structures, including the upper lip. Differences in growth patterns exist between males and females. Moreover, each ethnic group has distinct characteristics shaped by genetic and environmental factors, including facial structure and proportions. This study aims to analyze differences in nasal prominence between late adolescent Javanese males and females using Holdaway analysis. **Methods:** This cross-sectional study analyzed profile photographs of 70 males aged 16–20 years and 70 females aged 14–18 years from Muhammadiyah 1 High School in Klaten. Nasal prominence was measured as the distance from the pronasal point to the perpendicular line drawn from the labrale superior to the Frankfort Horizontal Plane (FHP). Data were analyzed using an independent t-test. **Results:** Nasal prominence was greater in males (5.32 ± 1.35 mm) than in females (4.57 ± 0.84 mm), with a statistically significant difference ($p < 0.05$). **Conclusion:** Late-adolescent Javanese males exhibit greater nasal prominence compared to females. This difference reflects sexual dimorphism, that influences the aesthetic harmony between the nose and the upper lip.

Keywords

Late adolescence, nasal prominence, Holdaway analysis, javanese ethnicity, photogrammetry

PENDAHULUAN

Penampilan fisik telah menjadi hal penting dalam masyarakat modern. Penerimaan sosial, kesejahteraan psikologis, dan harga diri seseorang berhubungan erat dengan penampilan fisiknya.¹ Persepsi mengenai kecantikan wajah bersifat subjektif, sehingga diperlukan pengukuran kuantitatif untuk mengevaluasi estetika secara objektif.² Kecantikan wajah dapat dinilai dari keseimbangan antara berbagai komponen wajah, meliputi dahi, hidung, bibir, dagu, serta struktur jaringan keras dan lunak di sekitarnya.³ Hidung adalah struktur wajah yang paling menonjol, sehingga akan memengaruhi penampilan dan profil wajah seseorang.⁴⁻⁵ Standar parameter hidung dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan perawatan ortodonti, bedah ortognatik dan tindakan rhinoplasty.⁴⁻⁶

Jaringan lunak hidung adalah salah satu struktur tubuh yang terus mengalami perkembangan seiring bertambahnya usia, meskipun pertumbuhan tulang di bawahnya telah berhenti.⁷ Laki-laki dan perempuan memiliki pola pertumbuhan wajah yang berbeda. Pada perempuan, lonjakan pertumbuhan hidung selesai sekitar usia 16 tahun, sedangkan pada laki-laki sekitar usia 18 tahun.⁸⁻⁹

Prominensia hidung dapat diukur menggunakan berbagai metode, termasuk pengukuran dengan fotogrametri, sefalometri atau stereo fotogrametri.⁶ Fotogrametri sering digunakan karena lebih ekonomis, praktis, dapat disimpan dan tidak menghasilkan efek radiasi.¹⁰ Dalam kedokteran gigi, salah satu analisis yang dapat digunakan untuk mengukur prominensia hidung yaitu analisis Holdaway. Prominensia hidung ditentukan dari jarak antara Pronasal ke garis tegak lurus *Labrale superior* terhadap *Frankfort Horizontal Plane* (FHP).¹¹

Masa remaja akhir merupakan periode penting dalam analisis profil wajah karena pada periode ini pertumbuhan jaringan keras dan lunak wajah telah mendekati stabilitasnya.¹² Norma-norma masyarakat, pengaruh media dan budaya menimbulkan tekanan bagi remaja untuk memenuhi standar estetika modern.¹³ Suku Jawa merupakan salah satu kelompok etnis terbesar di Indonesia dengan karakteristik wajah tersendiri. Hidung, seperti karakteristik wajah lainnya, akan berbeda dari kelompok etnis yang berbeda. Penelitian menyebutkan bahwa, bentuk hidung dapat digunakan untuk menentukan usia, jenis kelamin, ras, dan etnis.¹⁴

Penelitian terdahulu pada subjek laki-laki dan perempuan dewasa suku Jawa menunjukkan bahwa karakteristik hidung cenderung tidak terlalu mancung.¹⁵ Keberuan penelitian ini terletak pada penggunaan populasi remaja akhir suku Jawa sebagai representasi etnis Indonesia dalam analisis prominensia hidung berbasis fotogrametri. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan prominensia hidung antara remaja laki-laki dan perempuan suku Jawa guna melengkapi data antropometri wajah serta menyediakan referensi dalam evaluasi estetika dan diagnosis ortodonti berbasis populasi lokal.

METODE

Jenis penelitian adalah penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-September 2024 terhadap anak remaja akhir suku Jawa yang bersekolah di SMA Muhammadiyah 1 Klaten, Jawa Tengah. Subjek penelitian terdiri dari laki-laki berusia 16-20 tahun dan perempuan berusia 14-18 tahun. Penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan metode purposive sampling. Jumlah dan pemilihan subjek ditentukan menggunakan teknik perbandingan dua rerata (*two mean comparison*) dengan tingkat kepercayaan 95% dan kekuatan uji 80%, serta teknik *purposive sampling* dan diperoleh jumlah minimal subjek pada masing-masing kelompok adalah 58 orang.

Pemilihan sekolah dilakukan berdasarkan pertimbangan sebagai berikut: mayoritas siswa berasal dari keluarga bersuku Jawa sesuai dengan kriteria penelitian, rentang usia siswa mencakup kategori usia remaja akhir sesuai kriteria inklusi. Kriteria suku Jawa ditetapkan berdasarkan garis keturunan dari kedua orang tua yang merupakan etnis Jawa. Perbedaan rentang usia antara subjek laki-laki dan perempuan didasarkan pada tahapan perkembangan biologis remaja akhir atau pascapubertas.

Kriteria inklusi subjek adalah remaja akhir bersuku Jawa dengan indeks massa tubuh normal dan tidak pernah dilakukan perawatan ortodonti, sedangkan kriteria eksklusi meliputi subjek yang sedang atau memiliki riwayat penggunaan alat ortodonti, memiliki penyakit sistemik, riwayat trauma pada rahang atau wajah, serta pernah menjalani pembedahan pada area wajah. Proses pengambilan foto profil wajah dengan kamera beresolusi 1000 piksel, aperture F4.5, ISO 2000, dan shutter speed 1/125, serta pencahayaan yang memadai, untuk menjaga akurasi hasil dokumentasi, diterapkan sejumlah langkah standarisasi, antara lain penggunaan tripod, pengaturan pencahayaan yang stabil, serta jarak pengambilan gambar yang terkontrol.

Analisis titik-titik anatomi wajah dilakukan dengan perbesaran digital menggunakan perangkat lunak yang memungkinkan pencatatan data secara presisi meskipun menggunakan kamera beresolusi sedang. Subjek ditempatkan sejauh 1,5 meter dari kamera, dengan posisi duduk tegak menghadap ke samping kiri untuk menghasilkan foto profil wajah dari lateral.

Kepala subjek diposisikan sejajar dengan lantai menggunakan sefalostat modifikasi, sementara gigitan berada pada posisi *rest*. Hasil pengambilan foto kemudian dilakukan analisis pengukuran Holdaway berupa prominensia hidung yaitu jarak antara Pronasal ke garis tegak lurus *Labrale superior* terhadap *Frankfort Horizontal Plane* (FHP), seperti pada Gambar 1 dan keterangan terdapat pada Tabel 1. Data kemudian dianalisis menggunakan uji *independent t-test* untuk menganalisis perbedaan antara laki-laki dan perempuan.



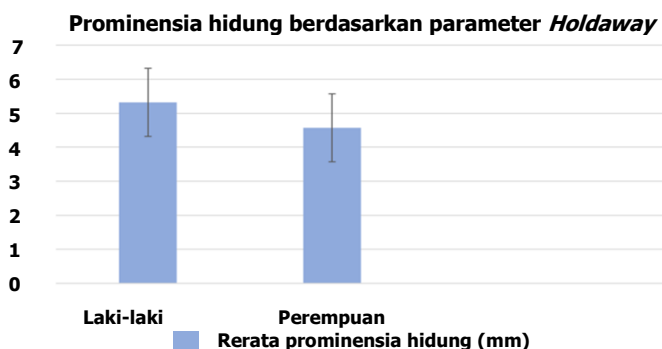
Gambar 1. Pengukuran prominensia hidung

Tabel 1. Titik landmark jaringan lunak

Titik landmark	Definisi
Pr (<i>Porion</i>)	Titik paling superior dari external auditory meatus
Or (<i>Orbita</i>)	Titik paling inferior dari tepi orbita
FHP (<i>Frankfurt Horizontal Plane</i>)	Bidang yang dibentuk oleh titik orbita dan porion
Prn (<i>pronasale</i>)	Titik paling depan dari ujung hidung
LS (<i>labrale superius</i>)	Titik paling anterior pada kecembungan bibir atas (<i>muco-cutaneous junction</i>)

HASIL

Penelitian prominensia hidung anak periode usia remaja akhir Suku Jawa dilakukan pada 140 anak, yaitu 70 laki-laki usia 16-20 tahun dan 70 perempuan usia 14-18 tahun di SMA Muhammadiyah 1 Klaten, pengukuran prominensia hidung dilakukan berdasarkan analisis Holdaway. Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa kelompok laki-laki memiliki rerata prominensia hidung lebih besar, yaitu $5,32 \pm 1,35$ mm, dibandingkan kelompok perempuan dengan rerata $4,57 \pm 0,84$ mm.



Gambar 2. Rerata dan standar deviasi prominensia hidung remaja akhir laki-laki dan perempuan suku Jawa

Kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa distribusi data pada kelompok laki-laki ($p=0,200$) dan perempuan ($p=0,080$) memenuhi asumsi normalitas ($p>0,05$). Selain itu, uji homogenitas dengan Levene's Test menunjukkan bahwa varians data antar kelompok tidak homogen ($p=0,001$), oleh karena hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal namun tidak homogen, maka analisis dilanjutkan menggunakan *Welch's t-test* untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelompok seperti yang terlampir pada Tabel 2. Hasil *Welch's t-test* untuk prominensia hidung menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$), dengan nilai prominensia hidung pada laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan.

Tabel 2. *Welch's t-test* untuk perbandingan prominensia hidung remaja akhir laki-laki dan perempuan Suku Jawa

Parameter Holdaway	$\bar{X} \pm SD$ Laki-laki	$\bar{X} \pm SD$ Perempuan	t	p
Jarak Ls - Prn	5,32 $\pm$ 1,35 mm	4,57 $\pm$ 0,84 mm	3,894	0,000

PEMBAHASAN

Gambar 2 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata prominensia hidung remaja laki-laki suku Jawa lebih besar ($5,32 \pm 1,35$ mm) dibandingkan perempuan ($4,57 \pm 0,84$ mm), dengan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p<0,05$). Hal ini sejalan dengan ditemukan pada populasi Iran dengan rerata prominensia hidung pada laki-laki ($12,25 \pm 2,71$ mm) lebih besar dibandingkan perempuan ($12,88 \pm 2,59$ mm).¹⁶ Hasil ini menegaskan adanya dimorfisme seksual pada struktur jaringan lunak hidung, yang mencerminkan perbedaan pola pertumbuhan wajah antara kedua jenis kelamin.¹⁷ Perkembangan manusia berlangsung melalui berbagai tahapan setelah kelahiran.¹⁸ Remaja perempuan mengalami puncak pertumbuhan lebih awal yaitu sekitar usia 12 tahun dan laki-laki 14 tahun. Hal tersebut menghasilkan perbedaan pada usia remaja awal. Pertumbuhan pada perempuan terjadi lebih awal dan berakhir lebih cepat dibandingkan laki-laki. Memasuki akhir masa remaja

hingga dewasa, pertumbuhan perempuan melambat, laki-laki mendekati bahkan melampaui perempuan dalam ukuran tubuh, menghasilkan struktur wajah yang lebih menonjol secara anteroposterior.¹⁹

Prominensia hidung adalah ukuran yang menunjukkan seberapa jauh hidung menonjol dari profil wajah.²⁰ Pengukuran prominensia hidung mengacu pada titik Pronasale dan *Labrale superior*.²¹ Perbedaan pada prominensia hidung tersebut disebabkan karena laki-laki memiliki volume, area, dan dimensi hidung yang lebih besar. Perbedaan tersebut terlihat lebih menonjol selama masa remaja. Pertumbuhan hidung laki-laki berlangsung lebih lama, menghasilkan proyeksi dan prominensia yang lebih jelas. Perempuan mencapai stabilitas dimensi hidung lebih awal dengan menghasilkan struktur yang lebih kecil, halus, dan kurang menonjol.²²⁻²³

Dibandingkan dengan nilai prominensia hidung menurut Holdaway, hasil dari penelitian oleh penulis kali ini adalah rerata prominensia hidung suku Jawa baik pada laki-laki ($5,32 \pm 1,35$ mm) maupun perempuan ($4,57 \pm 0,84$ mm) berada jauh dibawah rentang tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa hidung subjek penelitian yaitu suku Jawa yang termasuk etnis Mongoloid, cenderung lebih datar atau kurang menonjol jika dibandingkan dengan nilai ideal yang ditetapkan Holdaway pada populasi ras Kaukasoid yang berada dalam rentang 14-24 mm dan populasi Iran pada laki-laki $12,25 \pm 2,71$ mm dan perempuan $12,88 \pm 2,59$ mm. Variasi morfologi hidung tersebut dikaitkan dengan hasil adaptasi manusia terhadap perbedaan kondisi iklim, di mana perbedaan bentuk hidung diperlukan untuk mengoptimalkan efisiensi respirasi dalam lingkungan dan iklim yang berbeda.²⁴

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaidi dkk.,²⁵ menyatakan bahwa bentuk hidung berkaitan erat dengan adaptasi terhadap iklim. Iklim dingin dan kering, bentuk hidung cenderung lebih sempit, bertujuan meningkatkan turbulensi udara sehingga udara yang dihirup dapat dilembabkan dengan lebih efektif, sebaliknya pada iklim panas dan lembab bentuk hidung menjadi lebih lebar. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban merupakan salah satu faktor yang memengaruhi evolusi bentuk hidung pada populasi manusia.²⁵

Secara klinis, hasil yang ditampilkan pada Gambar 2 dan Tabel 2 menegaskan pentingnya penggunaan data antropometri lokal sebagai acuan dalam analisis estetika dan diagnosis ortodonti. Temuan penelitian ini sejalan dengan laporan pada populasi Iran yang menunjukkan adanya variasi prominensia hidung antar kelompok etnis. Remaja suku Jawa, nilai prominensia hidung lebih rendah dibandingkan populasi Iran dan nilai Holdaway memperkuat bukti bahwa karakter anatomi hidung dipengaruhi faktor jenis kelamin, usia dan etnis. Standar prominensia hidung perlu disesuaikan dengan estetika wajah etnis yang bersangkutan. Pemahaman mengenai perbedaan pertumbuhan dan perkembangan antara laki-laki dan perempuan serta faktor-faktor yang memengaruhinya, penting dalam bidang kedokteran gigi untuk merencanakan perawatan ortodonti yang sesuai dengan fase pertumbuhan masing-masing individu serta dapat digunakan untuk memetakan keragaman etnis dalam studi antropologi.²⁶⁻²⁷

Hasil uji statistik dalam penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,05$), dengan rerata prominensia hidung laki-laki ($5,32 \pm 1,35$ mm) lebih besar dibandingkan perempuan ($4,57 \pm 0,84$ mm). Pola dimorfisme seksual ini serupa dengan temuan pada populasi Iran, di mana laki-laki menunjukkan nilai yang lebih tinggi ($12,25 \pm 2,71$ mm) dibandingkan perempuan ($12,88 \pm 2,59$ mm), meskipun rentang absolut pada populasi Iran jauh lebih besar. Kesamaan hasil penelitian terletak pada perbedaan gender, sedangkan perbedaannya tampak pada besarnya nilai prominensia hidung. Hal ini menegaskan bahwa faktor etnis berperan dalam membentuk proyeksi hidung, sehingga norma antropometri tidak dapat digeneralisasi antar kelompok populasi.¹⁶

Keterbatasan penelitian ini yaitu hanya dilakukan pada sampel remaja akhir suku Jawa di satu wilayah, selain itu metode pengukuran dua dimensi memiliki keterbatasan dalam menangkap dimensi kedalaman hidung. Penelitian selanjutnya disarankan untuk

menggunakan sampel dari berbagai daerah serta teknologi pencitraan tiga dimensi (3D) guna meningkatkan akurasi pengukuran.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan prominensia hidung antara laki-laki dan perempuan remaja akhir suku Jawa, laki-laki memiliki prominensia hidung lebih besar dari perempuan. Implikasi penelitian ini adalah adanya bahan acuan dalam perencanaan perawatan dalam bidang ortodonti, bedah ortognatik, serta antropologi forensik dalam identifikasi individu berdasarkan karakteristik hidung.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, N.M.P.A dan S.K.; metodologi, N.M.P.A.; perangkat lunak, N.M.P.A.; validasi, N.M.P.A., S.K. and A.S.; analisis formal, N.M.P.A.; investigasi, N.M.P.A.; sumber daya, N.M.P.A.; kurasi data, N.M.P.A.; penulisan penyusunan draft awal, N.M.P.A.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, N.M.P.A.; visualisasi, N.M.P.A.; supervisi, N.M.P.A.; administrasi proyek, N.M.P.A.; perolehan pendanaan, S.K. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan

Pendanaan: "Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar"

Persetujuan Etik: "Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi-RSGM UGM Prof. Soedomo Universitas Gadjah Mada (kode protokol code 180/UN1/KEP/FGK-RSGM/EC/2024 dan tanggal pengesahan 28 Agustus 2024)."

Pernyataan Dewan Peninjau Kelembagaan: "Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi-RSGM UGM Prof. Soedomo Universitas Gadjah Mada (kode protokol code 180/UN1/KEP/FGK-RSGM/EC/2024 dan tanggal pengesahan 28 Agustus 2024)."

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Pernyataan persetujuan diperoleh dari semua subjek yang terlibat dalam penelitian ini

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- Merino M, Tornero-Aguilera JF, Rubio-Zarapuz A, Villanueva-Tobaldo CV, Martín-Rodríguez A, Clemente-Suárez VJ. Body perceptions and psychological well-being: A review of the impact of social media and physical measurements on self-esteem and mental health with a focus on body image satisfaction and its relationship with cultural and gender factors. *Healthcare (Switzerland)*. 2024;12(14):1396. <https://doi.org/10.3390/healthcare12141396>
- Rao SJ, Valapula S. Soft tissue treatment goals for orthodontic patients: A photogrammetric analysis of facial profile for soft tissue norms and gender variations in young adults, Hyderabad, India. *J Clin Diagn Res*. 2022;16(5):6–11. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2022/55518.16362>
- Kostic M, Nedeljkovic A, Igic M, Gligorijevic N, Kocic K. Facial symmetry in subjects with full dental arches. *Gastroenterol. Hepatol*. 2020;38(2):171–6. <https://doi.org/10.5937/afmna138-28868>
- Kundi I. Cephalometric soft tissue standard and gender dimorphism in nasal prominence estimated by Holdaway's analysis in patients visiting College of Dentistry, Aljuf University. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(2):152–5. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2007>
- Mushtaq N, Awan MH, Saood M, Awan MH. Nasal tip projection estimated by Holdaway analysis in orthodontic patients visiting Rehman College of Dentistry. *J Contemp Dent Pract*. 2018;26–9.
- Aljabaa A. Lateral cephalometric analysis of the nasal morphology among Saudi adults. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019;11:9–17. <https://doi.org/10.2147/ccide.s190230>
- Baldasso RP, Damascena NP, Deitos AR, Palhares Machado CE, Franco A, Nogueira de Oliveira R. Morphologic alterations ear, nose and lip detected with aging through facial photoanthropometric analysis. *J Forensic Odontostomatol*. 2019;37(2):25–34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31589593>
- Mushtaq N, Awan MH, Saood M, Awan MH. Nasal tip projection estimated by Holdaway analysis in orthodontic patients visiting. *J Contemp Dent Pract*. 2017;7(2):32–4. <https://doi.org/10.33279/jkcd.v7i02.416>
- Rathi S, Gilani R, Kamble R, Vishnani R. Analysis of nasal morphology in skeletal class I and skeletal class II malocclusion: An observational study. *Cureus*. 2022;14(9):e29584. <https://doi.org/10.7759/cureus.29584>
- Parveen M, Muralidhar NV, Kiran JNR. Photogrammetry versus cephalometric analysis in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Res Square*. 2022;12(3):1–16. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1571230/v1>
- Isiekwe I, Dacosta O, Utomi I, Sanu T. Holdaway's analysis of the nose prominence of an adult Nigerian population. *Niger J Clin Pract*. 2015;18(5):612–6. Available from: <https://doi.org/10.4103/1119-3077.151791>
- Sarver DM. Interactions of hard tissues, soft tissues, and growth over time, and their impact on orthodontic diagnosis and treatment planning. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015;148(3):380–6. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.030>
- Varghese AA, Akshaya I. The perceptions of beauty among teenagers. *Int J Multidiscip Res*. 2024;6(2):1–12. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i02.16974>
- Bakhshali MA, Shamsi M, Sadeghi M. Evaluation of facial soft tissue parameters for Northwestern students in Iran. *J Craniomax Res*. 2015;2(1-2):78–82.

15. Lubis HF, Lubis MM, Bahirrah S. The distribution of facial profile photogrammetry of high school students in Medan. In: International Dental Conference of Sumatera Utara 2017 (IDCSU 2017); 2018. <https://doi.org/10.2991/idcsu-17.2018.33>
16. Esmaeili S, Malek Mohammadi N, Khosravani S, Eslamian L, Motamedian SR. Effects of age and gender on hard and soft tissue cephalometric features of an Iranian population over 12 years old. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*. 2022;29(6):507-519. doi:10.34172/jkmu.2022.62
17. Bastir M, Megia I, Torres-Tamayo N, García-Martínez D, Piqueras FM, Burgos M. Three-dimensional analysis of sexual dimorphism in the soft tissue morphology of the upper airways in a human population. *American Journal of Physical Anthropology*. 2020;171(3):543-556. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23992>
18. Kumanov P, Agarwal A. Puberty: Physiology and abnormalities. *Puberty Physiol Abnorm*. 2016;October:1-294.
19. Batubara JR. Adolescent development (Perkembangan Remaja). *Sari Pediatri*. 2016;12(1):21.
20. Fagundes MSC, Moreira AT, Tambara EM, Tenório SB, de Fraga R, Hamerschmidt R. Objective assessment of surgical technique in rotation and nasal projection variation. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(1):47-55. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.11.003>
21. Aljabaa A. Lateral cephalometric analysis of the nasal morphology among Saudi adults. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019;11:9-17. <https://doi.org/10.2147/ccide.s190230>
22. Kesterke MJ, Raffensperger ZD, Heike CL, Cunningham ML, Hecht JT, Kau CH, et al. Using the 3D Facial Norms Database to investigate craniofacial sexual dimorphism in healthy children, adolescents, and adults. *Biol Sex Differ*. 2016;7(1):23.
23. Shastri D, Tandon P, Singh A. Nasal changes in different age groups. *Natl J Maxillofac Surg*. 2021;12:367-71.
24. Reanna Shah, Dennis Onyeka Frank-Ito. The role of normal nasal morphological variations from race and gender differences on respiratory physiology. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. Volume 297. 2022. 103823. ISSN 1569-9048, <https://doi.org/10.1016/j.resp.2021.103823>
25. Zaidi AA, Mattern BC, Claes P, McEcoy B, Hughes C, Shriver MD. Investigating the case of human nose shape and climate adaptation. *PLoS Genet*. 2017;13(3):e1006616.
26. Muhamad AH, Watted N. Genetics and orthodontics. *Int J Appl Dent Sci*. 2019;5(3):384-90.
27. Farran WH, Tarabzouni KW, Almuqati TA, Khawaji NM. The growing role of genetics in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Int J Appl Dent Sci*. 2024;4(10):515-20.