

## Laporan Penelitian

### Asimetri ketinggian kondilus dan gejala *temporomandibular disorder* pada pasien *edentulous*: studi observasional

Rauzanya Amara<sup>1\*</sup>

Belly Sam<sup>2</sup>

Yurika Ambar Lita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

\*Korespondensi:

[rauzyanya19001@mail.unpad.ac.id](mailto:rauzyanya19001@mail.unpad.ac.id)

Submisi: 05 Juli 2023

Revisi : 03 Oktober 2023

Penerimaan: 25 Oktober 2023

Publikasi Online: 30 Oktober 2023

DOI: [10.24198/pjdrs.v7i3.48118](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v7i3.48118)

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Asimetri kondilus merupakan keadaan terjadinya disproporsi ketinggian vertikal kondilus kiri dan kanan. Edentulisme, atau keadaan hilangnya gigi, dapat mengganggu fungsi mastikasi, estetik, dan bicara. Migrasi patologis gigi yang disebabkan oleh kehilangan gigi dapat menyebabkan maloklusi, yang selanjutnya memberikan beban berlebih pada TMJ. Beban berlebih telah dihubungkan dengan perbedaan morfologi kondilus kanan dan kiri. Peneliti belum banyak menemukan publikasi mengenai hubungan *edentulous* dengan asimetri kondilus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asimetri kondilus serta gejala TMD pada pasien *edentulous*. **Metode:** Penelitian observasional secara potong lintang dilakukan pada pasien *edentulous* yang datang ke Instalasi Radiologi RSGM Unpad untuk mengambil foto radiograf panoramik. Pasien diminta untuk mengisi kuesioner pertanyaan TMD-DI dan pertanyaan terkait keterangan *edentulous* pasien. Radiograf panoramik dilakukan pengukuran menggunakan indeks Habets untuk menentukan ada atau tidaknya asimetri kondilus. **Hasil:** Hasil kuesioner dan data panoramik digunakan untuk membagi kluster sampel. Data ditampilkan dalam distribusi frekuensi. Didapatkan 54 sampel yang mengalami *edentulous* parsial pada gigi posterior. Asimetri kondilus ditemukan pada 51.85% sampel. Asimetri kondilus lebih sering ditemukan pada sampel perempuan dan sampel di kelompok usia 50-60 tahun. Berdasarkan variabel *edentulous*, sampel lebih sering mengalami asimetri kondilus pada kelompok kehilangan 6-10 gigi, sampel dengan kehilangan gigi di 4 kuadran, dan sampel dengan durasi *edentulous* 3 bulan - 1 tahun. Asimetri kondilus juga lebih sering ditemui pada sampel yang mendapatkan hasil skoring TMD-DI negatif. **Simpulan:** Asimetri kondilus banyak ditemukan pada pasien *edentulous*. Pasien *edentulous* dengan gejala TMD tidak banyak ditemui pada penelitian ini.

**KATA KUNCI:** asimetri kondilus, *edentulous*, TMD, radiografi panoramik, indeks habets

### Condylar asymmetry and TMD symptoms in edentulous patients: an observational study

#### ABSTRACT

**Introduction:** Condylar asymmetry refers to a disproportion in the vertical height of the left and right condyles. Edentulism can interfere with mastication, esthetics, and speech function. Pathological migration of teeth caused by tooth loss can lead to malocclusion, further overloading the TMJ. Overload of the TMJ has been associated with differences in the morphology of the right and left condyles. The relationship between condylar asymmetry and edentulism is still a subject that is rarely studied. This study aims to look at the asymmetry of the condyle height in edentulous patients along with TMD symptoms. **Methods:** A cross-sectional descriptive study was performed on edentulous patients who came to the Radiology Installation of Padjadjaran University Dental Hospital to take a panoramic radiograph. Subjects were asked to fill out a questionnaire. The patients' panoramic radiograph data was taken to evaluate condylar asymmetry using the Habets asymmetry index. **Results:** The results of the questionnaire and panoramic data were used to divide the sample clusters. 54 samples with posterior edentulism were obtained. Condylar asymmetry was found more commonly in women and samples aged 50 to 60 years. Based on edentulism, samples with 6 to 10 missing teeth, samples with missing teeth in 4 quadrants, and samples with a duration of edentulism for 3 months - 1 year had more condylar asymmetry. Condylar asymmetry was also more prevalent in samples with negative TMD-DI results. **Conclusion:** The number of edentulous patients with condylar asymmetry is slightly greater than that with condylar symmetry. Only a few samples displayed TMD symptoms.

**KEY WORDS:** condylar asymmetry, edentulism, TMD, panoramic radiography, habets index

Sitasi: Amara, R; Sam, B; Lita, YA. Gambaran asimetri ketinggian kondilus pada pasien *edentulous* melalui radiografi panoramik: studi observasional. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. 2023; 7(3): 254-261. DOI: [10.24198/pjdrs.v7i3.48118](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v7i3.48118) Copyright: ©2023 by Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. Submitted to Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## PENDAHULUAN

Asimetri kondilus merupakan keadaan terjadinya disproporsi perbandingan ketinggian vertikal kondilus antara kondilus kiri dan kanan. Asimetri kondilus dinilai sebagai salah satu penyebab paling utama dari asimetri mandibulofasial.<sup>1</sup> Kondisi asimetri kondilus umum terjadi dan tidak selalu menggambarkan adanya suatu penyakit, tetapi merupakan salah satu faktor risiko yang dapat menyebabkan gangguan pada sendi temporomandibular.<sup>2</sup> Sendi temporomandibular (STM atau *temporomandibular joint*; TMJ) adalah artikulasi antara permukaan inferior dari bagian squamous tulang temporal dan prosesus kondilus mandibula. TMJ memiliki peran yang sangat penting; pergerakan mandibula menjadi mungkin karena adanya TMJ.<sup>3</sup> Terdapat beberapa literatur yang melaporkan bahwa asimetri kondilus memiliki hubungan dengan gangguan sendi temporomandibular atau temporomandibular disorder (TMD).<sup>1,4,5</sup> Prevalensi asimetri kondilaris di antara pasien dengan tanda dan gejala TMD berkisar antara 54,2-70,8%.<sup>2,6</sup> Asimetri kondilus dapat menyebabkan beban berlebih pada permukaan artikular TMJ, mempengaruhi komponen jaringan keras dan lunak, dan meningkatkan ketebalan jaringan pada permukaan artikular TMJ.<sup>4</sup>

Kehilangan gigi, atau *edentulous*, merupakan keadaan lepasnya satu atau beberapa gigi dari soketnya. Edentulisme adalah keadaan menjadi *edentulous* atau adanya kehilangan gigi asli. Edentulisme dapat berupa parsial maupun total.<sup>7</sup> Berdasarkan laporan Riset Kesehatan Dasar 2013, kehilangan gigi yang terjadi pada usia 35-44 tahun sebesar 0,4%, sedangkan pada usia 65 tahun ke atas sebesar 17,6%.<sup>8</sup> Edentulisme dapat berupa parsial maupun total. Edentulisme parsial adalah keadaan hilangnya satu atau lebih gigi, namun tidak hilangnya seluruh gigi.<sup>9,10</sup> Dampak kehilangan gigi bermacam-macam, beberapa di antaranya adalah terganggunya fungsi estetik, mastikasi, dan bicara karena terjadinya perubahan anatomis, fisiologis, dan fungsional.<sup>11</sup> Beberapa peneliti berpendapat bahwa kehilangan gigi posterior dapat menyebabkan maloklusi, tipping gigi menuju area *edentulous*, ekstrusi gigi antagonis, atau munculnya kebiasaan mastikasi unilateral.<sup>12</sup> Kehilangan titik kontak proksimal dan kontak oklusal antara gigi antagonis dapat menyebabkan perubahan posisi dari gigi yang masih ada, yang selanjutnya dapat berakibat terhadap interferensi dan/atau kontak prematur ketika oklusi statis atau dinamis.<sup>13</sup>

Terdapat literatur yang melaporkan bahwa oklusi yang tidak seimbang dan fungsi mastikasi yang asimetris dapat menyebabkan ketidakharmonisan antara mandibula kiri dan kanan.<sup>12,14</sup> Mastikasi unilateral dan asimetri kondilus merupakan kedua hal yang sering ditemukan pada pasien dengan TMD.<sup>2</sup> Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rodrigues *et al.*,<sup>15</sup> menyimpulkan bahwa adanya kemungkinan asosiasi kehilangan gigi dengan perubahan morfologi kondilus.

Radiografi panoramik merupakan salah satu jenis radiografi yang dapat digunakan untuk menilai simetri kondilus, dikarenakan radiografi ini memberikan gambaran dari corpus, ramus, dan kondilus mandibula dan merupakan pemeriksaan radiografi ekstraoral yang paling umum digunakan.<sup>16,17</sup> Beberapa publikasi mengusulkan bahwa perbandingan ketinggian kondilus dan ramus mandibula pada kedua sisi dapat digunakan sebagai salah satu uji klinis untuk diagnosis TMD.<sup>4,18</sup>

Pengukuran asimetri vertikal kondilus melalui radiografi panoramik sudah sering dilakukan menggunakan indeks Habets (1988). Pada teknik ini, dilakukan pengukuran ketinggian vertikal kondilus kanan dan kiri untuk kemudian dihitung menggunakan rumus indeks Habets, di mana hasil perhitungan yang lebih dari 6% dinilai sebagai kondisi asimetris.<sup>12,19</sup> Berdasarkan uraian di atas, ditambah dengan belum banyaknya penelitian yang dipublikasi mengenai asimetri kondilus dan TMD pada pasien *edentulous*, penulis bertujuan untuk mengetahui asimetri kondilus serta gejala TMD pada pasien *edentulous*.

## METODE

Penelitian bersifat deskriptif observasional dengan pendekatan *cross-sectional* dan prospektif dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjadjaran, Bandung, dari bulan Maret – Mei 2023. Populasi pada penelitian ini adalah pasien yang datang ke Instalasi Radiologi RSGM Unpad untuk mengambil foto radiografi panoramik. Pada penelitian ini digunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi sampel adalah: subjek berusia 18–60 tahun, mengalami kehilangan gigi selain gigi molar ketiga, dan hasil radiografi panoramik jelas dengan distorsi minimal atau tidak ada. Pasien yang tidak mengisi kuesioner dengan lengkap, memiliki gambaran lesi pada mandibula atau kondilus pada radiograf, dan memiliki riwayat perawatan ortodonti dan/atau trauma dentoskeletal dieksklusi dari penelitian ini. Sampel yang didapatkan pada penelitian ini berjumlah 54 orang dengan rentang usia 19 – 60 tahun.

Instrumen pada penelitian ini adalah mesin radiografi panoramik Orthopantomograph® OP300 Maxio, CliniView Imaging Software 11.7, kuesioner *via* Google Form, dan *software* ImageJ versi 1.53t. Pasien yang datang ke Instalasi Radiologi RSGM Unpad untuk mengambil gambar radiografi panoramik diminta kesediaannya untuk mengisi *informed consent* dan kuesioner dengan pertanyaan yang mencakup identitas pasien seperti umur dan jenis kelamin, jumlah gigi yang hilang, durasi *edentulous*, penggunaan gigi tiruan, dan pertanyaan indeks TMD-DI.

Terdapat berbagai instrumen untuk menegakkan diagnosis TMD dikarenakan etiologi dan faktornya yang bermacam-macam. Pada penelitian ini, digunakan indeks Temporomandibular Disorder Diagnostic Index (TMD-DI) yang dikembangkan oleh Himawan *et al.* Indeks TMD-DI berperan untuk mendeteksi gejala TMD secara dini, dengan hanya berdasarkan tanda klinis dan gejala pasien.<sup>4,20</sup> Pada indeks ini, terdapat delapan butir pertanyaan dan dilakukan perhitungan skoring untuk setiap butir pertanyaan pada indeks TMD-DI. Hasil berupa koding gejala TMD; kode 0 untuk TMD-negatif (tidak terdeteksi gejala TMD) dan kode 1 untuk TMD-positif (terdeteksi gejala TMD).

Tabel 1. Indeks TMD-DI

| No. | Pertanyaan                                                                            | Instruksi         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1   | Apakah Anda mengalami sakit kepala?                                                   | 0 = Tidak pernah  |
| 2   | Apakah Anda merasakan sakit ketika membuka dan menutup mulut?                         | 1 = Kadang-kadang |
|     |                                                                                       | 2 = Sering        |
|     |                                                                                       | 3 = Selalu        |
| 3   | Apakah Anda mengalami kesulitan membuka dan menutup mulut ketika bangun di pagi hari? |                   |
| 4   | Apakah Anda merasakan rasa sakit di sekitar leher?                                    |                   |
| 5   | Apakah Anda merasakan tinnitus?                                                       |                   |
| 6   | Apakah Anda menggeertakkan gigi ( <i>clenching</i> ) ketika merasa cemas?             |                   |
| 7   | Apakah Anda menggeertakkan gigi ketika merasa marah?                                  |                   |
| 8   | Apakah Anda menggeertakkan gigi ketika sedang berkonsentrasi?                         |                   |

Keterangan:

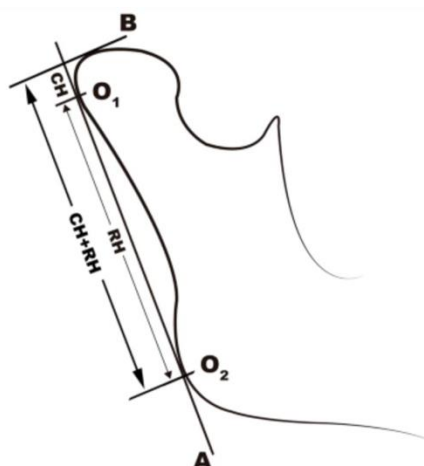
Total skor: 0-24

Total skor ≤3: TMD symptom code = 0 (TMD negative)

Total skor &gt;3: TMD code = 1 (TMD positive)

Evaluasi asimetri kondilus dilakukan menggunakan indeks asimetri Habets. Teknik Habets menggunakan pengukuran ketinggian vertikal dari kondilus kiri dan kanan pada radiografi panoramik. Suatu garis singgung/*tangent* (A) dilacak ke titik paling lateral ramus ( $O_1$ ) dan kondilus ( $O_2$ ). Kemudian garis tegak lurus (B) dilacak ke garis A, tangensial ke titik tertinggi kondilus. Tinggi kondilus/*condylar height* (CH) sesuai dengan jarak yang diukur antara garis singgung (B) ke titik paling lateral kondilus ( $O_1$ ), dan tinggi ramus/*ramal height* (RH) sesuai dengan pengukuran yang dimulai dari titik paling lateral ramus ke titik paling lateral kondilus (jarak antara  $O_1$  dan  $O_2$ ) (Gambar 1).<sup>21,22</sup> Formula indeks asimetri Habets diukur berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Indeks asimetri Habets (AI)} = \frac{CH \text{ kanan} - CH \text{ kiri}}{CH \text{ kanan} + CH \text{ kiri}} \times 100$$

Gambar 1. Landmark pengukuran tinggi kondilus dengan metode Habets<sup>22</sup>

Keterangan:

CH = *Condylar height* (ketinggian kondilus)RH = *Ramal height* (ketinggian ramus) $O_1$  = Titik paling lateral kondilus $O_2$  = Titik paling lateral ramusA = Garis singgung titik  $O_1$  dan  $O_2$ 

B = Garis tangensial tegak lurus dari titik tertinggi kondilus ke garis A

Seluruh radiograf sampel yang terkumpul dilakukan pengukuran menggunakan *software ImageJ 1.53t* sebanyak dua kali. Pengukuran dilakukan oleh peneliti yang sama (AR), di mana pengukur telah dikalibrasi oleh dokter gigi residen radiologi (LY). Hasil pengukuran dimasukkan ke dalam rumus indeks Habets (Persamaan 1) dan hasil yang lebih dari 6% dinilai sebagai asimetris.

## HASIL

Tabel 2. Distribusi karakteristik sampel

| Variabel                        | n  | %      |
|---------------------------------|----|--------|
| Jenis kelamin                   |    |        |
| • Laki-laki                     | 20 | 37,04% |
| • Perempuan                     | 34 | 62,96% |
| Usia (tahun)                    |    |        |
| • 19-29                         | 16 | 29,63% |
| • 30-39                         | 9  | 16,67% |
| • 40-49                         | 14 | 25,93% |
| • 50-60                         | 15 | 27,78% |
| Jumlah gigi yang hilang         |    |        |
| • 1 – 5                         | 38 | 70,37% |
| • 6 – 10                        | 9  | 16,67% |
| • >10                           | 7  | 12,96% |
| Jumlah kuadran kehilangan gigi  |    |        |
| • 1                             | 15 | 27,78% |
| • 2                             | 15 | 27,78% |
| • 3                             | 4  | 7,41%  |
| • 4                             | 20 | 37,04% |
| Durasi kehilangan gigi          |    |        |
| • <3 bulan                      | 2  | 3,70%  |
| • 3 bulan – 1 tahun             | 6  | 11,11% |
| • 1 tahun – 5 tahun             | 24 | 44,44% |
| • >5 tahun                      | 22 | 40,74% |
| Penggunaan gigi tiruan          |    |        |
| • Menggunakan gigi tiruan       | 7  | 12,96% |
| • Tidak menggunakan gigi tiruan | 47 | 87,04% |
| TMD-DI                          |    |        |
| • Positif                       | 9  | 16,67% |
| • Negatif                       | 45 | 83,33% |
| Indeks asimetri Habets          |    |        |
| • Simetris                      | 26 | 48,15% |
| • Asimetris                     | 28 | 51,85% |

Total sebanyak 54 sampel dalam rentang usia 19–60 tahun yang memenuhi kriteria didapatkan pada penelitian ini. Seluruh sampel mengalami kehilangan gigi pada regio posterior. Distribusi karakteristik sampel terlampir sebagaimana pada Tabel 2. Pada penelitian ini, asimetri kondilus ditemukan pada 28 dari 54 sampel atau 51,85%.

Tabel 3. Penyebaran asimetri sesuai jenis kelamin

| Jenis kelamin | Hasil indeks asimetri Habets |             | Total |
|---------------|------------------------------|-------------|-------|
|               | Asimetris                    | Simetris    |       |
| Laki-laki     | 10 (50,00%)                  | 10 (50,00%) | 20    |
| Perempuan     | 18 (52,94%)                  | 16 (47,27%) | 34    |
|               | 28                           | 26          | 54    |

Tabel 3 menunjukkan penyebaran asimetri kondilus pada laki-laki dan perempuan. Asimetri kondilus ditemukan pada 52,94% sampel perempuan dan 50,00% sampel laki-laki. 64,28% sampel yang mengalami asimetri kondilus adalah perempuan. Jumlah simetri dan asimetri kondilus pada laki-laki relatif terbagi rata.

Tabel 4. Penyebaran asimetri pada kelompok usia

| Kelompok usia (tahun) | Hasil indeks asimetri Habets |            | Total |
|-----------------------|------------------------------|------------|-------|
|                       | Asimetris                    | Simetris   |       |
| 19 – 29               | 7 (43,75%)                   | 9 (56,25%) | 16    |
| 30 – 39               | 5 (55,56%)                   | 4 (44,44%) | 9     |
| 40 – 49               | 7 (50,00%)                   | 7 (50,00%) | 14    |
| 50 – 60               | 9 (60,00%)                   | 6 (40,00%) | 15    |
|                       | 28                           | 26         |       |

Tabel 4 menunjukkan penyebaran asimetri kondilus pada setiap kelompok usia. Asimetri kondilus paling banyak ditemukan di kelompok usia 50 – 60 tahun, dengan 60% sampel kelompok usia tersebut mengalami asimetri kondilus dan 32,14% dari sampel yang mengalami asimetri kondilus berusia 50 – 60 tahun. Kondilus yang simetris paling banyak ditemukan di kelompok usia paling muda, yaitu 19 – 29 tahun.

**Tabel 5.** Penyebaran asimetri pada kelompok jumlah kehilangan gigi

| Jumlah gigi yang hilang | Hasil indeks asimetri Habets |             | Total |
|-------------------------|------------------------------|-------------|-------|
|                         | Asimetris                    | Simetris    |       |
| 1 – 5                   | 18 (47,37%)                  | 20 (52,63%) | 38    |
| 6 – 10                  | 6 (66,67%)                   | 3 (33,33%)  | 9     |
| >10                     | 4 (57,14%)                   | 3 (42,86%)  | 7     |
|                         | 28                           | 26          | 54    |

Tabel 5 menunjukkan penyebaran asimetris berdasarkan jumlah kehilangan gigi. Sampel dengan kehilangan 6–10 gigi mengalami asimetri kondilus paling banyak, dengan 66.67% kelompok tersebut mengalami asimetri.

**Tabel 6.** Penyebaran asimetri berdasarkan jumlah kuadran kehilangan gigi

| Jumlah kuadran gigi yang hilang | Hasil indeks asimetri Habets |            | Total |
|---------------------------------|------------------------------|------------|-------|
|                                 | Asimetris                    | Simetris   |       |
| 1                               | 8 (53,33%)                   | 7 (46,67%) | 15    |
| 2                               | 6 (40,00%)                   | 9 (60,00%) | 15    |
| 3                               | 2 (50,00%)                   | 2 (50,00%) | 4     |
| 4                               | 12 (60,00%)                  | 8 (40,00%) | 20    |
|                                 | 28                           | 26         | 54    |

Tabel 6 menunjukkan penyebaran asimetri kondilus berdasarkan jumlah kuadran kehilangan gigi. Asimetri kondilus paling sering ditemukan pada sampel yang kehilangan gigi pada 4 kuadran, dengan 60.00% kelompok tersebut mengalami asimetri kondilus. Kondilus yang simetris ditemukan paling banyak di kelompok sampel dengan kehilangan gigi pada 2 kuadran.

**Tabel 7.** Penyebaran asimetri berdasarkan penggunaan gigi tiruan

| Penggunaan gigi tiruan        | Hasil indeks asimetri Habets |             | Total |
|-------------------------------|------------------------------|-------------|-------|
|                               | Asimetris                    | Simetris    |       |
| Menggunakan gigi tiruan       | 2 (28,57%)                   | 5 (71,43%)  | 7     |
| Tidak menggunakan gigi tiruan | 26 (55,32%)                  | 21 (44,68%) | 47    |
|                               |                              |             | 54    |

Tabel 7 menunjukkan penyebaran asimetri berdasarkan penggunaan gigi tiruan. Hanya 7 dari 54 sampel yang menggunakan gigi tiruan. Sebanyak 55.32% sampel yang tidak menggunakan gigi tiruan mengalami asimetri kondilus, sedangkan hanya 28.57% sampel yang menggunakan gigi tiruan mengalami asimetri kondilus.

**Tabel 8.** Penyebaran asimetri pada kelompok durasi kehilangan gigi

| Durasi kehilangan gigi | Hasil indeks asimetri Habets |             | Total |
|------------------------|------------------------------|-------------|-------|
|                        | Asimetris                    | Simetris    |       |
| <3 bulan               | 1 (50,00%)                   | 1 (50,00%)  | 2     |
| 3 bulan – 1 tahun      | 4 (66,67%)                   | 2 (33,33%)  | 6     |
| 1 tahun – 5 tahun      | 10 (41,67%)                  | 14 (58,33%) | 24    |
| >5 tahun               | 13 (59,09%)                  | 9 (40,91%)  | 22    |
|                        | 28                           | 26          |       |

Tabel 8 menunjukkan penyebaran asimetri kondilus berdasarkan durasi lamanya kehilangan gigi. Sampel yang sudah mengalami edentulous selama 3 bulan hingga 1 tahun mengalami asimetri kondilus paling banyak.

**Tabel 9.** Penyebaran asimetri pada kelompok TMD

| Hasil indeks TMD-DI | Hasil indeks asimetri Habets |             | Total |
|---------------------|------------------------------|-------------|-------|
|                     | Asimetris                    | Simetris    |       |
| Positif             | 2 (22,22%)                   | 7 (77,78%)  | 9     |
| Negatif             | 26 (57,78%)                  | 19 (42,22%) | 45    |
|                     | 28                           | 26          |       |

Tabel 9 menunjukkan penyebaran asimetri kondilus berdasarkan hasil kuesioner TMD-DI. Sebanyak 9 sampel yang mengalami TMD-positif, hanya 2 sampel yang mengalami asimetri kondilus. 57.78% sampel yang mendapatkan hasil TMD-negatif mengalami asimetri kondilus.

## PEMBAHASAN

Kondilus mandibula memiliki kemampuan yang luar biasa untuk melakukan perombakan adaptif sebagai respons terhadap rangsangan eksternal; Namun, beberapa penelitian telah mengusulkan bahwa faktor biomekanik, seperti maloklusi, disfungsi pengunyahan, kehilangan gigi posterior, pola pengunyahan unilateral, dan bruxism, terlibat dengan onset dan perkembangan degenerasi struktur konstituen TMJ.<sup>15,23</sup> Ketika beban mekanis melampaui kemampuan adaptif kondilus, maka *remodeling* disfungsi dapat terjadi.<sup>24</sup> Patofisiologi dari *remodeling* kondilus masih belum dapat dijelaskan, namun Scolozzi *et al.*,<sup>23</sup> menyimpulkan bahwa *remodeling* kondilus memiliki hubungan dengan perubahan ketinggian kondilus. Pada

penelitian ini, 28 dari 54 sampel *edentulous* (51.85%) mengalami asimetri ketinggian kondilus. Jumlah asimetri ketinggian kondilus yang lebih besar ini dapat terjadi karena adanya perubahan histologis pada kondilus dan interferensi oklusal yang terjadi akibat kehilangan gigi. Menurut penelitian yang dilakukan Huang *et al.*,<sup>15</sup> kehilangan gigi dapat menginduksi perubahan histologis pada kondilus mandibula, karena peningkatan beban artikular, terutama ketika kehilangan terjadi dalam bentuk unilateral. Secara biologis, kemungkinan hubungan antara kehilangan gigi dan perubahan kondilus mandibula didasarkan pada terjadinya inklinasi dan supraerupsi, sebagian besar gigi atas, dalam kaitannya dengan situs *edentulous*, yang menyebabkan timbulnya kemungkinan interferensi oklusal dan mendorong perlunya adaptasi mandibula.<sup>15,25</sup>

Sampel pada penelitian berjumlah 54, dengan 34 perempuan dan 20 laki-laki. Tabel 3 menunjukkan bahwa asimetri kondilus terjadi pada 18 dari 34 perempuan (52.94%) dan pada 10 dari 20 laki-laki (50%). Hal ini berarti bahwa jumlah asimetri kondilus sedikit lebih tinggi pada sampel perempuan daripada laki-laki. Penemuan ini sesuai dengan Olate *et al.*,<sup>26</sup> yang mendapatkan hasil serupa, di mana prevalensi asimetri wajah lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Sodawala dkk.,<sup>1</sup> melakukan studi mengenai asimetri mandibula pada relasi skeletal yang berbeda-beda dan mendapatkan hasil bahwa asimetri kondilus tidak dipengaruhi oleh gender secara signifikan. Pada studi yang dilakukan oleh Shet *et al.*,<sup>27</sup> disfungsi TMJ lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini diasosiasikan dengan perbedaan hormonal, psikososial, dan biologis dari kedua jenis kelamin. Efek hormon estrogen, testosteron, dan aktivitas metabolik pada masa dewasa menghasilkan perbedaan pada morfologi kondilus perempuan dan laki-laki.<sup>28</sup> Umumnya, bentuk kondilus pada laki-laki lebih besar daripada perempuan, di mana perbedaan anatomis ini menghasilkan perbedaan pada *joint loading*.<sup>29</sup> Meskipun begitu, terdapat beberapa penelitian lain yang tidak menemukan perbedaan signifikan pada asimetri kondilus baik pada laki-laki maupun perempuan.<sup>1,30</sup>

Jarang ditemukan penelitian mengenai relasi usia dan asimetri kondilus, meskipun faktor usia sering diasosiasikan dengan TMD. Asykarie melakukan penelitian tentang asimetri mandibula di wanita pada kelompok umur yang berbeda-beda dan tidak menemukan perbedaan yang signifikan.<sup>31</sup> Pada penelitian ini, kelompok usia 50 – 60 tahun mengalami asimetri kondilus paling banyak, di mana 32.14% sampel yang mengalami asimetri kondilus berasal dari kelompok usia tersebut (Tabel 4). Sementara sampel yang memiliki kondilus simetris paling banyak berasal dari kelompok usia yang paling muda, yaitu 19 – 29 tahun (34.61%). Menurut penelitian yang dilakukan Daneshmehr *et al.*,<sup>28</sup> terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan morfologi kondilus. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan degeneratif dari diskus artikularis yang sering ditemukan pada usia tua. Menurut penelitian yang dilakukan Yanez *et al.*,<sup>32</sup> fenomena ini mungkin mencerminkan penipisan lapisan sel mesenkim yang lebih besar, yang bertanggung jawab untuk adaptasi permukaan artikular seiring dengan bertambahnya usia. Hal ini kemudian akan mengakibatkan kerusakan yang lebih besar pada permukaan artikular dan berakibat pada asimetri kondilus.<sup>33</sup>

Pada penelitian ini, seluruh sampel mengalami kehilangan gigi pada regio posterior. Menurut Rodrigues *et al.*,<sup>15</sup> kehilangan gigi posterior memiliki potensi menginduksi terjadinya *remodeling* tulang kondilus dikarenakan hubungannya dengan fungsi mastikasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Chairunnissa dan Sihombing *et al.*,<sup>34</sup> jumlah kehilangan gigi memiliki dampak yang signifikan terhadap TMD. Pada penelitian ini, kelompok dengan jumlah kehilangan gigi 6 sampai 10 mengalami asimetris paling banyak (Tabel 5); Sedangkan, pada penelitian yang dilakukan Daneshmehr *et al.*,<sup>28</sup> kehilangan gigi yang lebih dari 10 diasosiasikan dengan perubahan morfologi kondilus. Diskrepansi pada penemuan penelitian ini dapat disebabkan oleh distribusi sampel berdasarkan jumlah kehilangan gigi yang tidak proporsional.

Selain jumlah kehilangan gigi, jumlah kuadran kehilangan gigi juga memiliki hubungan dengan TMD. Berkurangnya unit oklusal dapat menyebabkan gangguan mastikasi dan perubahan awal dari pola neuromuskuler dari aktivitas rahang. Distribusi dan beban dari kontak oklusal dinilai penting dalam relasinya dengan fungsi kranio-mandibular.<sup>34</sup> Hal ini sesuai dengan penemuan pada penelitian ini, di mana asimetri kondilus paling banyak ditemui pada sampel yang memiliki kehilangan gigi pada seluruh kuadran (Tabel 6). Pada penelitian ini, variabel kehilangan gigi pada rahang atas atau rahang bawah diabaikan.

Pada penelitian ini, hanya 7 dari 54 sampel yang menggunakan gigi tiruan, dengan 2 dari 7 sampel mengalami kondilus simetris. Menurut literatur, penggunaan gigi tiruan dinilai dapat meningkatkan fungsi mastikasi pada pasien *edentulous*.<sup>11,35</sup> Gigi tiruan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat mengembalikan tonisitas otot pasien.<sup>11</sup> Hal ini sesuai dengan penemuan penelitian ini, di mana lebih banyak subjek pengguna gigi tiruan yang memiliki kondilus yang simetris. Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak membedakan antara penggunaan gigi tiruan lepasan dan cekat, maupun parsial dan lengkap. Penelitian lebih lanjut dengan sampel pengguna gigi tiruan yang lebih banyak dan membedakan antara penggunaan gigi tiruan parsial, lengkap, cekat, maupun lepasan dibutuhkan untuk melihat gambaran yang lebih akurat.

Pada penelitian ini, sampel yang mengalami kehilangan gigi selama 3 bulan – 1 tahun memiliki asimetri kondilus yang paling banyak yaitu sebesar 66.67% (Tabel 8). Selanjutnya adalah sampel yang mengalami kehilangan gigi selama lebih dari 5 tahun, yaitu 59.09% atau 13 dari 22 sampel. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamza yang menyatakan bahwa durasi *edentulous* dinilai berhubungan dengan morfologi TMJ.<sup>36</sup> Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak menyandingkan umur sampel dengan durasi *edentulous*nya. Penelitian lebih lanjut mengenai hubungan durasi *edentulous* dan asimetri kondilus masih diperlukan.

Hubungan asimetri kondilus dan TMD menjadi topik yang menarik untuk diteliti. Noh & Lee *et al.*,<sup>37</sup> melakukan penelitian mengenai hubungan antara TMD dengan asimetri ketinggian mandibula dan menyimpulkan bahwa asimetri kondilus dapat meningkatkan risiko terjadinya TMD. Meskipun belum terbukti dengan pasti, studi saat ini menunjukkan kemungkinan hubungan antara asimetri mandibula dan TMD.<sup>38</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Purbiati *et al.*,<sup>39</sup> menyatakan bahwa gejala TMD merupakan faktor risiko dari asimetri mandibula. Penemuan ini didukung oleh penelitian K *et al.*,<sup>40</sup> yang melaporkan prevalensi asimetri kondilus yang lebih tinggi pada subjek positif TMD. Pada penelitian ini, hanya 9 dari 54 sampel yang mendapatkan hasil positif dari indeks TMD-DI (Tabel 9). Hanya 2 dari 9 sampel positif yang mengalami asimetri kondilus. Diskrepansi penelitian ini dan penemuan penelitian lain dimungkinkan karena penggunaan instrumen diagnosis TMD yang berbeda. Indeks TMD-DI dipilih pada penelitian ini dikarenakan kesederhanaannya dan penggunaannya yang ramah diaplikasikan pada negara berkembang seperti Indonesia.<sup>41</sup> Namun, perbedaan toleransi rasa sakit dapat menjadi faktor distraksi ketika menjawab pertanyaan kuesioner. Oleh karena itu, pemeriksaan klinis tetap menjadi proses yang sangat penting untuk diagnosis TMD.<sup>42,43</sup>

Penelitian mengenai asimetri kondilus dan *edentulous* belum banyak dilakukan. Limitasi penelitian ini adalah distribusi sampel yang tidak proporsional, pemeriksaan TMD yang hanya dilakukan secara subjektif, dan evaluasi asimetri kondilus menggunakan radiografi panoramik yang bersifat dua dimensi dan memiliki spesifisitas dan sensitivitas rendah dibandingkan dengan pemeriksaan tiga dimensi.<sup>44</sup> Penelitian ini diharapkan dapat menjadi prekursor penelitian-penelitian selanjutnya untuk melihat relasi antara asimetri kondilus dengan *edentulous*.

## SIMPULAN

Asimetri ketinggian kondilus ditemukan lebih banyak daripada ketinggian kondilus yang simetris pada pasien *edentulous*. Gejala TMD pada pasien *edentulous* tidak banyak ditemui pada penelitian ini. Penelitian yang dilakukan kedepannya membutuhkan jumlah sampel yang lebih banyak dan proporsional. Penggunaan pemeriksaan klinis, anamnesis, dan teknik radiograf tiga dimensi dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi diagnosis TMD yang bersifat multifaktorial. Analisis perbandingan dan korelasi antara asimetri ketinggian kondilus dan variabel-variabel *edentulous* dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya. Penelitian ini berperan sebagai kontribusi terhadap penilaian hubungan asimetri proses kondilaris dengan variabel-variabel *edentulous*.

**Kontribusi Penulis:** Konseptualisasi, SB.; metodologi, SB.; perangkat lunak, AR.; validasi, SB.; LYA.; dan AR.; analisis formal, AR.; investigasi, AR.; sumber daya, SB., LYA.; dan AR.; kurasi data, AR.; penulisan penyusunan draft awal, AR.; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, AR.; SB.; LYA.; visualisasi, AR.; supervisi, SB.; LA.; administrasi proyek, AR.; perolehan pendanaan, AR.; Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

**Pendanaan:** Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh penulis.

**Persetujuan etik:** Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* No. 279/UN6.KEP/EC/2023 dari Komisi Etik Universitas Padjadjaran dan surat izin penelitian dari RSGM Unpad dengan No. 504/UN6.RSGM/TU.00/2023.

**Pernyataan Ketersediaan Data:** Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin peneliti melalui email korespondensi dengan memperlihatkan etika dalam penelitian.

**Konflik Kepentingan:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sodawala J, SE S, Mathew S. Evaluation of Condylar Asymmetry in Different Skeletal Patterns in Post-Adolescents. *IJO CR*. 2014; 2(1): 1–6.
- Kurnia SI, Himawan LS, Tanti I, Odang RW. Correlation between Chewing Preference and Condylar Asymmetry in Patients with Temporomandibular Disorders. *J Phys Conf Ser*. 2018 Aug;1073(3):032014. DOI: [10.1088/1742-6596/1073/3/032014](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1073/3/032014)
- Marieb EN, Hoehn K. Human Anatomy & Physiology. 9<sup>th</sup> ed. Boston: Pearson; 2013. 267–268 p.
- Sofyanti E, Auerkari EI, Boel T, Soegiharto B, Nazruddin, Ilyas S, et al. Comparison of condylar height symmetry and temporomandibular disorder symptom in the subject with complete teeth: a preliminary study. *J Phys Conf Ser*. 2018; 1116(5): 052065. DOI: [10.1088/1742-6596/1116/5/052065](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1116/5/052065)
- Nicot R, Chung K, Vieira AR, Raoul G, Ferri J, Sciote JJ. Condyle modeling stability, craniofacial asymmetry and ACTN3 genotypes: Contribution to TMD prevalence in a cohort of dentofacial deformities. *PLoS One*. 2020;15(7 July):1–18. DOI: [10.1371/journal.pone.0236425](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236425)
- Fuentes R, Engelke W, Bustos L, Oporto G, Borie E, Sandoval P, et al. Reliability of Two Techniques for Measuring Condylar Asymmetry with X-Rays. *Int J Morphol*. 2011; 29(3): 694–701.
- Al-Rafee M. The epidemiology of edentulism and the associated factors: A literature Review. *J Fam Med Prim Care*. 2020; 9(4): 1841. DOI: [10.4103/ijfmpc.ijfmpc.1181.19](https://doi.org/10.4103/ijfmpc.ijfmpc.1181.19)
- Pratiwi T, Sinamo S, Paulina Gultom H, Naomi. Prevalensi kehilangan gigi posterior unilateral dibandingkan dengan bilateral terhadap gangguan sendi temporomandibula pada lanjut usia. *Prima J Oral Dent Sci*. 2018; 1(2): 39–44.
- Lontaan J, Siagian KV, Pangemanan DHC. Pola Kehilangan Gigi Pada Pasien Gigi Tiruan Sebagian Lepas Di Rumah Sakit Gigi Dan Mulut Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *JKK (Jurnal Kedokt Klin*. 2017; 1(3): 1–8.
- Jeyapalan V, Krishnan CS. Partial edentulism and its correlation to age, gender, socio-economic status and incidence of various Kennedy's classes – a literature review. *J Clin Diagnostic Res*. 2015; 9(6): ZE14–7. DOI: [10.7860/JCDR/2015/13776.6124](https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/13776.6124)
- Satrio R, Djati FK, Zahra AF. Dimensi vertikal oklusal, posisi kondilus mandibula terhadap fossa glenoidalis, dan kurva Spee sebelum dan sesudah insersi gigi tiruan lengkap. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran*. 2019; 31(2): 120–7. DOI: [10.24198/jkg.v31i1.18534](https://doi.org/10.24198/jkg.v31i1.18534)
- Thiesen G, Gribel BF, Pereira KCR, Freitas MPM. Is there an association between skeletal asymmetry and tooth absence? *Dental Press J Orthod*. 2016; 21(4): 73–9. DOI: [10.1590/2177-6709.21.4.073-079.oar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.4.073-079.oar)
- Buduru S, Talmaceanu D, Ignat I, Kui A, Manziuc M, Mitariu M, et al. the Consequences of Reduced Posterior Edentulism in a Group of Students From Cluj - Napoca. *Rom J Oral Rehabil*. 2020; 12(4): 201–11. DOI: [10.1155/2013/498305](https://doi.org/10.1155/2013/498305)
- Halicicloglu K, Celikoglu M, Buyuk SK, Sekerci AE, Candirli C. Effects of early unilateral mandibular first molar extraction on condylar and ramal vertical asymmetry. *Eur J Dent*. 2014; 8(2): 178–83. DOI: [10.4103/1305-7456.130595](https://doi.org/10.4103/1305-7456.130595)
- Rodrigues VP, Freitas BV, de Oliveira ICV, dos Santos PCF, de Melo HVF, Bosio J. Tooth loss and craniofacial factors associated with changes in mandibular condylar morphology. *Cranio - J Craniomandib Pract*. 2019;37(5):310–6. DOI: [10.1080/08869634.2018.1431591](https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1431591)
- Gaur A, Dhiman S, Maheshwari S, Verma S. Diagnosis and management of facial asymmetries. *J Orthod Res*. 2015; 3(2): 81. DOI: [10.4103/2321-3825.149054](https://doi.org/10.4103/2321-3825.149054)
- Rózyło-Kalinowska I. Panoramic radiography in dentistry. *Clin Dent Rev*. 2021; 5(26): 25–30, 19. DOI: [10.1007/s41894-021-00111-4](https://doi.org/10.1007/s41894-021-00111-4)
- Anjani KG, Nurachman AS, Rahman FUA, Firman RN. Bentuk dan posisi kondilus sebagai marker pada Temporomandibular Disorder (TMD) melalui radiografi panoramik. *J Radiol Dentomaksilofasial Indones*. 2020; 4(3): 91. DOI: [10.32793/jrdi.v4i3.609](https://doi.org/10.32793/jrdi.v4i3.609)
- Sfondrini MF, Bolognesi L, Bosco M, Gandini P, Scribante A. Skeletal Divergence and Condylar Asymmetry in Patients with Temporomandibular Disorders (TMD): A Retrospective Study. *Alam M, editor. Biomed Res Int*. 2021 Sep 24;2021:1–6. DOI: [10.1155/2021/8042910](https://doi.org/10.1155/2021/8042910)
- Tanti I, Himawan LS, Kusdiany L. Development of Questionnaire to Determine the Etiology of Temporomandibular Disorders. *Int J Clin Prev Dent*. 2014; 10(2): 103–8. DOI: [10.15236/ijcpd.2014.10.2.103](https://doi.org/10.15236/ijcpd.2014.10.2.103)
- Bolat E, Alkis HT. Condylar and ramal vertical asymmetry in patients with different vertical skeletal patterns. *Australas Orthod J*. 2021; 37(1): 85–92. DOI: [10.21307/aoj-2021-009](https://doi.org/10.21307/aoj-2021-009)
- Mendoza LV, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, García-Sanz V, Almerich-Silla JM, Paredes-Gallardo V. Linear and Volumetric Mandibular Asymmetries in Adult Patients With Different Skeletal Classes and Vertical Patterns: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Sci Rep*. 2018; 8(1): 1–10. DOI: [10.1038/s41598-018-30270-7](https://doi.org/10.1038/s41598-018-30270-7)
- Scolozzi P, Momjian A, Courvoisier DS, Kiliaridis S. Evaluation of condylar morphology following orthognathic surgery on digital panoramic radiographs. Could methodology influence the range of "normality" in condylar changes? *Dentomaxillofacial Radiol*. 2013; 42(7): 1–5. DOI: [10.1259/dmfr.20120463](https://doi.org/10.1259/dmfr.20120463)
- Conte R, Forin Valvecchi F, Gracco AL, Bruno G, De Stefani A. Condylar dysfunctional remodeling and recortication: a case-control study. *Minerva Stomatol*. 2019; 68(2): 74–83. DOI: [10.23736/S0026-4970.19.04211-0](https://doi.org/10.23736/S0026-4970.19.04211-0)
- Pullinger A. Establishing better biological models to understand occlusion. I: TM joint anatomic relationships. *J Oral Rehabil*. 2013; 40(4): 296–318. DOI: [10.1111/joor.12032](https://doi.org/10.1111/joor.12032)
- Olate S, Almeida A, Alister JP, Navarro P, Netto HD, De Moraes M. Facial asymmetry and condylar hyperplasia: Considerations for diagnosis in 27 consecutive patients. *Int J Clin Exp Med*. 2013; 6(10): 937–41.
- Shet RGK, Rao S, Patel R, Suvvati P, Sadar LR, Yadav RD. Prevalence of temporomandibular joint dysfunction and its signs among the partially *edentulous* patients in a village of North Gujarat. *J Contemp Dent Pract*. 2013; 14(6): 1151–5. DOI: [10.5005/ip-journals-10024-1466](https://doi.org/10.5005/ip-journals-10024-1466)
- Daneshmehr S, Razi T, Razi S. Relationship between the condyle morphology and clinical findings in terms of gender, age, and remaining teeth on cone beam computed tomography images. *Brazilian J Oral Sci*. 2022; 21: 1–10. DOI: [10.20396/bjos.v21i00.8666611](https://doi.org/10.20396/bjos.v21i00.8666611)
- Robinson JL, Johnson PM, Kister K, Yin MT, Chen J, Wadhwa S. Estrogen signaling impacts temporomandibular joint and periodontal disease pathology.

- Odontology. 2020; 108(2): 153–65. DOI: [10.1007/s10266-019-00439-1](https://doi.org/10.1007/s10266-019-00439-1).
30. Kasimoglu Y, Tuna EB, Rahimi B, Marsan G, Gencay K. Condylar asymmetry in different occlusion types. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2015;33(1):10–4. DOI: [10.1179/0886963414Z.00000000039](https://doi.org/10.1179/0886963414Z.00000000039).
  31. Asykarie INA, Epsilawati L. Perbedaan asimetri rahang pada pasien perempuan berdasarkan kelompok usia melalui penilaian radiografi panoramik. *Pros Dent Semin Univ Muhammadiyah Surakarta.* 2021; 267: 77–84.
  32. Yáñez-Vico RM, Iglesias-Linares A, Torres-Lagares D, Gutiérrez-Pérez JL, Solano-Reina E. Association between condylar asymmetry and temporomandibular disorders using 3D-CT. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17(5): e852–8. DOI: [10.4317/medoral.17786](https://doi.org/10.4317/medoral.17786).
  33. Khojastepour L, Omid M, Vojdani M, Bagheri K. Investigating possible correlation between condylar asymmetry and clinical dysfunction indices in patients with temporomandibular dysfunction using Cone-beam computed tomographic. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2019; 47(3): 438–42. DOI: [10.1016/j.jcms.2018.12.012](https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.12.012).
  34. Chairunnisa R, Julia Sihombing R. The Association between Number of Tooth Loss, Tooth Loss Quadrants, and Occlusal Support with Temporomandibular Disorders in Partially *Edentulous* Patients. In: *Proceedings of the International Dental Conference of Sumatera Utara 2017 (IDCSU 2017)*. Paris, France: Atlantis Press; 2018. 255–8. DOI: [10.2991/idcsu-17.2018.65](https://doi.org/10.2991/idcsu-17.2018.65).
  35. Kinoshita K, Ogino Y, Oki K, Yamasaki Y, Tsukiyama Y, Ayukawa Y, et al. A prospective comparative study of mastication predominance and masticatory performance in Kennedy class I patients. *Healthc.* 2021; 9(6): 1–11. DOI: [10.3390/healthcare9060660](https://doi.org/10.3390/healthcare9060660).
  36. Hamza MK, Shantha AM, Ashwathappa DT, Rajanna S, Puttegowda AK. Assessing the articular eminence asymmetry in dentate, partially *edentulous* and *edentulous* patients using cone-beam ct. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021; 13(5): 667. DOI: [10.4103/jpbs.JPBS\\_685\\_20](https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_685_20).
  37. Noh JY, Lee JY. Relationship between Mandibular Asymmetry and Temporomandibular Disorders. *J Oral Med Pain.* 2014; 39(3): 100–6. DOI: [10.4103/jispcd.JISPCD\\_130\\_21](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_130_21).
  38. Alqhtani N, Alshammery D, AlOtaibi N, AlZamil F, Allaboon A, AlTuwaijri D, et al. Correlations between mandibular asymmetries and temporomandibular disorders: A systematic review. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2021; 11(5): 481–9. DOI: [10.4103/jispcd.JISPCD\\_130\\_21](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_130_21).
  39. Purbiati M, Purwanegara MK, Kusdhany L, Himawan LS. Prediction of mandibulofacial asymmetry using risk factor index and model of dentocraniofacial morphological pattern. *J Int Dent Med Res.* 2016; 9(3): 195–201.
  40. K S, Ghosh P, K SVN, V A v., Anand L. Evaluation of Vertical Mandibular Asymmetry in TMD patients: An Orthopantomographic Study. *Eur J Mol Clin Med.* 2020; 07(10): 2253–62. DOI: [10.18231/j.iimi.2023.013](https://doi.org/10.18231/j.iimi.2023.013).
  41. Gumay RA, Tanti I, Koesmanigati H. The relationship between temporomandibular disorders and quality-of-life-related orofacial pain. *J Int Dent Med Res.* 2017; 10(Specialissue): 677–82.
  42. Li DTS, Leung YY. Temporomandibular disorders: Current concepts and controversies in diagnosis and management. *Diagnostics.* 2021; 11(3): 459. DOI: [10.3390/diagnostics11030459](https://doi.org/10.3390/diagnostics11030459).
  43. Sofyanti E, Boel T, Soegiharto B, Auerkari EI. TMD symptoms and vertical mandibular symmetry in young adult orthodontic patients in North Sumatra, Indonesia: a cross-sectional study. *F1000Res.* 2018; 7: 697. DOI: [10.12688/f1000research.14522.2](https://doi.org/10.12688/f1000research.14522.2).
  44. Talmaceanu D, Lenghel LM, Bolog N, Hedesiu M, Buduru S, Rotar H, et al. Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: An update. *Clujul Med.* 2018; 91(3): 280–7. DOI: [10.15386/cjmed-970](https://doi.org/10.15386/cjmed-970).