

ARTIKEL PENELITIAN

KARAKTERISTIK PASIEN MIKROTIA DI RUMAH SAKIT
UNIVERSITAS AIRLANGGA PERIODE 2018-2021

*(MICROTIA PATIENT CHARACTERISTICS IN AIRLANGGA UNIVERSITY
HOSPITAL 2018-2021)*

Renanda Sekar Tadika¹, Rosa Falerina², Agus Santoso Budi³, Rizka Fathoni Perdana²

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya,
Jawa Timur, Indonesia

²Departemen Ilmu Kesehatan THT-BKL, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga,
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

³Departemen Bedah Plastik Rekonstruksi dan Estetik, Fakultas Kedokteran Universitas
Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email korespondensi: rosa.falerina@fk.unair.ac.id

ABSTRAK

Mikrotia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko. Adanya gangguan pendengaran dan kelainan bentuk wajah pada penderita mikrotia menimbulkan banyak stigmatisasi dari orang-orang di sekitarnya. Hal ini tentu memengaruhi kondisi psikologisnya sehingga diperlukan penanganan yang tepat bagi pasien. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pasien mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan desain retrospektif. Populasi yang digunakan adalah rekam medis pasien mikrotia di Rumah Sakit Universitas Airlangga periode 2018-2021. Hasil penelitian menunjukkan jenis kelamin pasien terbanyak adalah laki-laki (69,2%). Mayoritas pasien menderita mikrotia unilateral (55,1%), derajat III (83,3%) dengan tipe tuli konduksi (95,71%). Sementara itu, paling banyak riwayat penyakit ibu pasien mengonsumsi obat-obatan teratogenik (42,3%). Kasus mikrotia ini lebih banyak terjadi pada pria dan terjadi pada telinga kanan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, yang terbanyak adalah konsumsi obat teratogenik selama masa kehamilan.

Kata kunci: anotia, faktor risiko, gangguan pendengaran, mikrotia

ABSTRACT

Microtia can be influenced by several risk factors. The presence of hearing loss and facial deformities in microtia sufferers causes a lot of stigmatization from the people around them. This certainly affects the psychological condition so that appropriate treatment is needed for the patient. The aim of this study was to determine the characteristics of microtia patients at Airlangga University Hospital for the 2018-2021 period. This research uses descriptive research methods with a retrospective design. The population used was medical records of microtia patients at Airlangga University Hospital for the 2018-2021 period. The results showed that the gender of most patients was male (69.2%). The majority of patients suffered

from unilateral microtia (55.1%), grade III (83.3%) with conduction deafness (95.71%). Meanwhile, most of the patient's mothers had a history of taking teratogenic drugs (42.3%). Cases of microtia occur more often in men and occur in the right ear. This is influenced by several risk factors, the most common of which is the consumption of teratogenic drugs during pregnancy.

Keywords: *anotia, hearing disorders, microtia, risk factor*

PENDAHULUAN

Mikrotia adalah kelainan bentuk pada telinga bagian luar yang ditandai dengan ukuran daun telinga yang kecil atau bahkan tidak terbentuk daun telinga sama sekali (anotia).¹ Berdasarkan angka kejadiannya, hanya 1 bayi dari 7000-8000 kelahiran yang mengalami mikrotia.² Klasifikasi mikrotia

dibagi menjadi derajat I-IV (Gambar 1). Derajat I apabila telinga normal hanya ukurannya lebih kecil. Derajat II apabila struktur telinga seperti skapa, lobul, heliks atau konka tidak terbentuk. Derajat III apabila bentuk telinga seperti kacang tanpa struktur. Derajat IV apabila tidak terbentuk struktur telinga sama sekali atau anotia.



Gambar 1 Klasifikasi Mikrotia.
Dikutip dari: Zhang dkk., 2019

Pasien mikrotia diketahui lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan dan 90% terjadi secara unilateral mengenai telinga kanan.³ Hingga saat ini, penyebab mikrotia belum diketahui secara pasti. Faktor keturunan, yaitu kelainan kromosom dan mutasi genetik diketahui menjadi salah satu penyebab mikrotia. Tidak hanya itu, faktor lingkungan diperkirakan juga turut berperan dalam kejadian mikrotia. Faktor lingkungan

ini merujuk pada kondisi ibu saat masa kehamilan. Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa faktor maternal juga turut berperan penting dalam kasus mikrotia.⁴ Kondisi mikrotia dapat disertai dengan atresia atau stenosis. Atresia merupakan kondisi dimana meatus akustikus eksternus (MAE) tidak berkembang sempurna atau bahkan tidak terbentuk sehingga biasanya pasien akan mengalami gangguan pendengaran sedang

hingga berat. Sementara itu, stenosis merupakan penyempitan tulang yang menyusun MAE sehingga pasien akan mengalami gangguan pendengaran konduksi ringan hingga sedang.⁵ Penurunan fungsi pendengaran merupakan gejala yang paling umum pada pasien mikrotia akibat gangguan pertumbuhan telinga bagian tengah sehingga dapat menyebabkan tuli konduksi.³

Fungsi pendengaran sangat berperan dalam masa perkembangan seorang anak. Gangguan pendengaran sejak lahir atau tuli kongenital akan mengganggu kemampuan bicara, bahasa, kognitif, dan akademik anak.⁶ Adanya gangguan pendengaran dan kelainan bentuk telinga pada pasien mikrotia banyak menimbulkan stigmatisasi dari orang-orang sekitar. Hal ini tentu mempengaruhi kondisi psikologisnya sehingga menyebabkan dampak emosional yang negatif yang dapat memengaruhi kualitas hidup mereka.⁷ Operasi rekonstruksi telinga merupakan suatu upaya mengatasi kondisi tersebut. Metode operasi yang digunakan akan disesuaikan berdasarkan usia, ukuran telinga dan jenis mikrotia (unilateral/bilateral) pada pasien.⁸ Penanganan mikrotia dapat juga tidak melalui tindakan operasi apabila

klasifikasinya adalah derajat 1.⁹ Berdasarkan uraian di atas, perlu adanya deteksi dini pada pasien mikrotia agar dapat memperbaiki kualitas hidup pasien. Oleh karena itu, dengan didukung latar belakang yang telah dipaparkan membuat peneliti tertarik untuk mengetahui karakteristik pasien mikrotia di Rumah Sakit Universitas Airlangga periode 2018- 2021.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan desain retrospektif. Data dikumpulkan dari rekam medis pasien mikrotia di poli THT-KL Rumah Sakit Universitas Airlangga periode 2018-2021. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu yang menyertakan data jenis kelamin pasien, sisi mikrotia, klasifikasi mikrotia dan riwayat penyakit ibu. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Rumah Sakit Universitas Airlangga dengan nomor 095/KEP/2022 pada 16 September 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien Mikrotia Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 1 Distribusi karakteristik pasien mikrotia berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	N	Persentase (%)
Laki-Laki	74	69,2
Perempuan	33	30,8
Total	107	100

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pasien mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 mayoritas laki-laki, yaitu sebanyak 69,2% dan sisanya sebanyak 30,8% merupakan perempuan. Data ini didukung oleh data penelitian Liu dkk pada tahun 2018 yang dilakukan di Beijing, Cina bahwa sebanyak 68,6% kasus mikrotia didominasi oleh laki-laki dan 31,4% sisanya perempuan.⁴ Penelitian yang

dilakukan oleh Jovic dkk pada tahun 2021 juga menyatakan sebanyak 64% kasus mikrotia merupakan laki-laki dan 36% sisanya merupakan perempuan.¹⁰ Dalam studi populasi, sekitar 58-64% kasus mikrotia didominasi oleh laki-laki dengan penyebab yang masih belum diketahui.¹¹

Karakteristik Pasien Mikrotia Berdasarkan Sisi Mikrotia

Tabel 2 Distribusi karakteristik pasien mikrotia berdasarkan sisi Mikrotia

	N	Persentase (%)
Bilateral	25	23,4
Unilateral (kanan)	59	55,1
Unilateral (kiri)	23	21,5
Total	107	100

Berdasarkan Tabel 2 diketahui mayoritas kasus mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 mengenai telinga kanan, yaitu sebanyak 55,1%, lalu mengenai kedua telinga sebanyak 23,4% dan telinga kiri sebanyak 21,5%. Data tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Liu dkk. pada tahun 2018 di Beijing, Cina bahwa sebanyak 53,4% kasus mikrotia mengenai telinga kanan.⁴ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh pada tahun 2017 juga

menyatakan bahwa 62% kasus mikrotia mayoritas mengenai telinga kanan.¹² Hingga saat ini belum diketahui dan belum terdapat studi yang menemukan penyebab pasti kasus mikrotia banyak terjadi pada telinga kanan. Hal ini mungkin dipengaruhi karena banyaknya faktor risiko berbeda pada tiap pasien mikrotia dengan sisi mikrotia yang sama (unilateral kanan/kiri atau bilateral).

Karakteristik Pasien Mikrotia Berdasarkan Klasifikasi Mikrotia

Tabel 3 Distribusi karakteristik pasien mikrotia berdasarkan klasifikasi Mikrotia

Klasifikasi Mikrotia	N	Persentase (%)
Derajat I	5	3,79
Derajat II	15	11,36
Derajat III	110	83,33
Derajat IV	2	1,52
Total	132	100

Berdasarkan Tabel 3, dari 132 jumlah telinga pasien yang menderita mikrotia, diketahui kasus mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 mayoritas tergolong dalam derajat III, yaitu sebanyak 83,33%, lalu derajat II sebanyak 11,36%, derajat I sebanyak 3,79% dan derajat IV sebanyak 1,52%. Data ini sesuai dengan penelitian oleh Takano pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa 78% kasus mikrotia tergolong dalam derajat III.¹² Hasil penelitian sebelumnya oleh Marfatia dkk pada tahun 2016 juga menyatakan bahwa mayoritas kasus mikrotia tergolong derajat III.¹³

Gen HOXA2 merupakan gen yang meregulasi pembelahan sel dalam pembentukan struktur telinga luar sehingga semakin berat mutasi yang terjadi pada gen tersebut, maka semakin berat juga kerusakan yang terjadi pada struktur telinga luar.¹⁴ Pada penelitian sebelumnya, disebutkan bahwa mutasi gen HOXA2 homozigot menyebabkan kondisi mikrotia yang lebih parah dibandingkan mutasi gen HOXA2 heterozigot.¹⁵

Karakteristik Pasien Mikrotia Berdasarkan Tipe Gangguan Pendengaran

Tabel 4 Distribusi karakteristik pasien mikrotia berdasarkan tipe gangguan pendengaran

Tipe Gangguan Pendengaran	N	Persentase (%)
Tuli Konduksi	67	95,71
Tuli Sensorineural	0	0
Tuli Campuran	2	2,86
Tidak ada gangguan (normal)	1	1,43
Total	70	100

Dari 107 jumlah pasien mikrotia, sebanyak 70 pasien terdapat data mengenai tipe gangguan pendengarannya.

Berdasarkan tabel 4 diketahui mayoritas pasien mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 sebanyak 95,71%

menderita tuli konduksi, lalu 2,86% menderita tuli campuran, 1,43% normal dan tidak ada yang menderita tuli sensorineural. Dalam penelitian ini, data tersebut hanya diketahui pada 65,4% subjek karena terdapat pasien yang masih berusia di bawah satu tahun yang belum kembali untuk melakukan pemeriksaan pendengaran.

Data tersebut sesuai dengan penelitian oleh Cuccolo dkk pada tahun 2019 yang menyatakan lebih dari 90% pasien mikrotia menderita tuli konduksi.¹⁶ Tuli konduksi disebabkan karena getaran suara tidak dapat berpindah dari telinga luar ke dalam akibat adanya disfungsi pada telinga luar dan atau telinga tengah sedangkan fungsi telinga dalam masih normal. Sementara itu, tuli sensorineural disebabkan karena kerusakan koklea atau kerusakan sepanjang CN.VIII atau kerusakan di otak yang salah satunya dapat terjadi akibat infeksi perinatal.¹⁷

Peneliti berasumsi, berdasarkan data bahwa mayoritas pasien menderita mikrotia derajat III, pasien menderita tuli konduksi akibat adanya malformasi struktur telinga luar disertai atresia atau stenosis dari MAE sehingga terjadi hambatan getaran suara yang masuk ke telinga dalam. Pasien mikrotia yang tidak disertai dengan stenosis atau atresia dengan pendengaran normal terjadi karena tidak terdapat hambatan pada MAE yang menyebabkan getaran suara masih bisa sampai ke telinga dalam. Sementara itu, pasien dengan tuli campuran kemungkinan terjadi karena menderita mikrotia dengan derajat yang lebih berat juga disertai infeksi virus pada ibu selama masa kehamilan.

Karakteristik Pasien Mikrotia Berdasarkan Riwayat Penyakit Ibu

Tabel 5 Distribusi pasien mikrotia berdasarkan riwayat penyakit ibu

Keterangan	N	Persentase (%)
Riwayat Penyakit Ibu		
Obat-Obatan Teratogenik	11	42,31
Diabetes Melitus	4	15,38
Genetik	3	11,54
Infeksi TORCH	8	30,77
Total	26	100
Obat-obatan teratogenik		
Asam retinoat	6	54,55
NSAID	3	27,27
Pil aborsi	2	18,18
Total	11	100

Keterangan	N	Persentase (%)
Infeksi TORCH		
Toxoplasmosis	3	37,5%
CMV	1	12,5%
Rubella	1	12,5%
Tidak ada jenis infeksi	3	37,5%
Total	8	100

Dari 107 jumlah pasien mikrotia, hanya 26 pasien yang terdapat data mengenai riwayat penyakit ibu. Berdasarkan Tabel 5 diketahui riwayat penyakit ibu dalam kasus mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 sebanyak 42,31% mengonsumsi obat-obatan teratogenik, 30,77% terkena infeksi TORCH (toxoplasma, other infection, rubella, cytomegalovirus, herpes), 15,38% menderita diabetes mellitus dan 11,54% akibat kelainan genetik. Kurang lebih setengah dari seluruh gangguan pendengaran kongenital disebabkan oleh faktor lingkungan seperti konsumsi obat ototoksik selama kehamilan dan infeksi TORCH prenatal.¹⁸ Pada penelitian ini, peneliti berasumsi penggunaan obat-obatan teratogenik menempati posisi tertinggi akibat kurangnya pengetahuan ibu atas bahaya obat yang dikonsumsi selama masa kehamilannya. Selain itu, peneliti juga berasumsi kemungkinan mengonsumsi obat-obatan teratogenik tersebut pada masa awal kehamilan sehingga tidak tahu bahwa dirinya sedang mengandung.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui asam retinoat merupakan obat-obatan teratogenik terbanyak yang dikonsumsi, yaitu sebanyak 54,55%, lalu nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAID) sebanyak 27,27% dan pil aborsi yang digunakan sebagai kepentingan medis sebanyak 18,18%. Asam retinoat dapat mengganggu jalur pensinyalan endotelin yang mengatur ekspresi gen HOX. Gen HOX ini bertanggung jawab dalam mengatur migrasi dari *neural crest cell* (NCC). Apabila ekspresi gen HOX terganggu, maka NCC dapat mengalami apoptosis jika belum migrasi ke *pharyngeal arch* dan gangguan diferensiasi jika telah bermigrasi di *pharyngeal arch* sehingga proses pembentukan struktur telinga luar juga ikut terganggu.¹⁹ Sementara itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Liu dkk pada tahun 2018 menyatakan bahwa konsumsi obat NSAID selama masa kehamilan akan berisiko tinggi melahirkan bayi dengan mikrotia terutama jika dikonsumsi saat trimester pertama. Riwayat penggunaan pil aborsi juga turut menjadi faktor risiko kasus mikrotia. Dalam

penelitiannya juga menyatakan bahwa hampir 24% ibu yang mengonsumsi pil aborsi pada trimester pertama kehamilan melahirkan bayi dengan mikrotia karena pil aborsi ini dapat merusak uterus yang juga mengganggu perkembangan janin sehingga menyebabkan kelainan kongenital.⁴

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa jenis infeksi TORCH pada ibu dengan bayi mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 sebanyak 37,5% terkena toxoplasmosis, 12,5% terkena infeksi rubela dan 12,5% lainnya terkena cytomegalovirus (CMV). Sementara itu, sebanyak 37,5% sisanya tidak diketahui jenis virus TORCH yang menginfeksi secara spesifik. Infeksi virus yang terjadi selama trimester pertama kehamilan berisiko untuk melahirkan bayi dengan mikrotia berat. Virus dapat bertindak sebagai teratogen yang dapat mempengaruhi perkembangan *pharyngeal arch* pertama dan kedua selama minggu 5-8 kehamilan dan menyebabkan kelainan kongenital.⁴

Dalam beberapa studi sebelumnya, menyatakan bahwa jalur genetik tertentu dapat menyebabkan mikrotia. Mutasi pada gen HOXA2, SIX, TBX1, EYA, IRF6 dan CHUK berperan spesifik terhadap mikrotia. Diabetes mellitus juga diketahui menjadi salah satu faktor risiko lahirnya bayi dengan mikrotia. Hal ini disebabkan karena kondisi hiperglikemia akan menurunkan gen PAX3

sebagai pengkode faktor transkripsi yang penting untuk NCC bermigrasi.¹⁹ Selain itu, kondisi hiperglikemia juga dapat menyebabkan stres oksidatif pada sel dan jaringan embrio janin yang sedang berkembang dengan melepaskan *reactive oxygen species* (ROS). Peningkatan jumlah ROS ini dapat menyebabkan malformasi organ melalui disfungsi mitokondria, apoptosis dan perubahan membran.²⁰

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa karakteristik pasien mikrotia di RS Universitas Airlangga periode 2018-2021 berdasarkan jenis kelamin terbanyak, yaitu laki-laki, sisi mikrotia terbanyak, yaitu unilateral (kanan), klasifikasi mikrotia terbanyak, yaitu derajat III, tipe gangguan pendengaran terbanyak, yaitu tuli konduksi, riwayat penyakit ibu terbanyak, yaitu konsumsi obat-obatan teratogenik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ilmiah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada para dosen pembimbing yang telah memberi masukan dan arahan pada penelitian ini serta seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penulisan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aguinaga-Ríos M, Frías S, Arenas-Aranda DJ, Vf MB. Microtia-atresia: Aspectos clínicos, genéticos y genómicos. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2014;71:377–86. Available from: www.elsevier.es
2. Dini Widiarni W, Harim P, Irma S. Penanganan mikrotia bilateral_ laporan kasus berbasis bukti. 2014;44:63–8.
3. Yudhiono F, Fitri Boesoerie S. Aurikuloplasti (Serial Kasus) pada Mikrotia Post Graft dan Rekonstruksi Tahap 1. Vol. 4, 36 JSK.
4. Liu Q, Fan X, Liu S, Wang L, Jiang Y, Chen X. Maternal risk factors for severe microtia/atresia in China: A case-control study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018 Dec 1;115:139–44.
5. Tian-Yu Z, Bulstrode N. International consensus recommendations on microtia, aural atresia and functional ear reconstruction. *Journal of International Advanced Otolaryngology*. AVES; 2019. Vol. 15. p. 204–8. DOI: 10.5152/iao.2019.7383.
6. Hamam K, Purnami N. Newborns Hearing Screening With Otoacoustic Emissions And Auditory Brainstem Response. *Journal of Community Medicine and Public Health Research*. 2020 Jun 28;1(1):1. DOI: 10.20473/jcmphr.v1i1.20287
7. Widodo DW, Mars R, Suwento R, Alviandi W, Oriza IID, Bardosono S. Satisfaction and health-related quality of life of patients with microtia following reconstructive surgery using the Nagata technique. *PLoS One*. 2021 Sep 1;16(9 September). DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256652>
8. Prasetyo AT, Putri IL. Anthropometric Study of Human Ear: A Baseline Data for Ear Reconstruction. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2022 Jun 1;33(4):1245–9. DOI: 10.1097/SCS.00000000000008199.
9. Junge T. Microtia Repair. *The Surgical Technologist* : San Joaquin Valley College, 2014.
10. Jovic TH, Gibson JAG, Griffiths R, Dobbs TD, Akbari A, Wilson-Jones N, et al. Microtia: A Data Linkage Study of Epidemiology and Implications for Service Delivery. *Front Pediatr*. 2021 Mar 26;9. DOI: 10.3389/fped.2021.630036
11. Samuli S. Microtia. Academic Dissertation. Helsinki; 2014.
12. Takano K. Hearing Loss in Congenital Microtia. In: *An Excursus into Hearing Loss*. InTech; 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.72429>
13. Marfatia H, Priya R, Sathe NU, Shah K. Congenital Anomalies Associated with

- microtia-Anotia: Review of 30 Cases. Original Article Bangladesh J Otorhinolaryngol. 2016. Vol. 22.
14. Parwanto MLE. Rare defect at superior helix as morphological variation of right auricle. *Int J Res Med Sci*. 2018 Apr 25;6(5):1800. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20181780>
15. Wang P, Wang Y, Fan X, Liu Y, Fan Y, Liu T, et al. Identification of sequence variants associated with severe microtia-astresia by targeted sequencing. *BMC Med Genomics*. 2019;12(1):1–12
16. Cuccolo NG, Zwierstra MJ, Ibrahim AMS, Peymani A, Afshar S, Lin SJ. Reconstruction of Congenital Microtia and Anotia: Analysis of Practitioner Epidemiology and Postoperative Outcomes. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019 Jun 1;7(6):E2318. DOI: [10.1097/GOX.0000000000002318](https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002318)
17. Alshuaib WB, Al-Kandari JM, Hasan SM. Classification of Hearing Loss. In: *Update On Hearing Loss*. InTech; 2015. DOI : <http://dx.doi.org/10.5772/61835>
18. Zizlavsky S, Supartono N, Zachreini I, Bashiruddin J, Hajar Haryuna TS, Savitri E, et al. Factors associated with time of diagnosis and habilitation of congenital hearing loss in Indonesia: A multicenter study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2022 Dec 1;163. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111369>
19. Gendron C, Schwentker A, van Aalst J. Genetic Advances in the Understanding of Microtia. *J Pediatr Genet*. 2016 Sep 23;05(04):189–97. DOI : <http://dx.doi.org/10.1055/s-0036-1592422>.
20. Ajayi EO, Akin-Idowu PE, Aderibigbe OR, Ibitoye DO, Afolayan G, Adewale OM, et al. We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 %. Intech [Internet]. 2016;11(tourism):13. Available from: <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>