



Original Article

Faktor Risiko *Sleep Disordered Breathing* pada Pasien Stroke Iskemik

Nurul Uly Rosyidah¹, Anna Mailasari Kusuma Dewi¹, Dwi Marliyawati¹,
Kanti Yunika¹, Herlina Suryawati², Rery Budiarti¹

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorokkan-Kepala Leher Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/
Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, Indonesia

²Bagian Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/
Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, Indonesia

Abstrak

p-ISSN: 2301-4369 e-ISSN: 2685-7898
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v9i3.824>

Diajukan : 21 September 2022

Diterima : 21 November 2022

Afiliasi Penulis :

Program Studi Ilmu Kesehatan
Telinga Hidung Tenggorokkan-Kepala Leher
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/
Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi
Semarang, Indonesia

Korespondensi Penulis :

Nurul Uly Rosyidah
Jalan Dr. Sutomo No 16, Semarang 50244,
Indonesia

E-mail :

ulynurul@gmail.com

Latar belakang : *Sleep Disordered Breathing* (SDB) memiliki hubungan dua arah dengan stroke iskemik. SDB yang tidak diobati dapat menyebabkan stroke berulang. Penanganan SDB adalah kunci untuk preventif pada pasien stroke. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis IMT, lingkaran leher besar, deviasi septum, hipertrofi konkka, hipertrofi tonsila palatina, makroglosia, dan obstruksi saluran nafas atas sebagai faktor risiko SDB pasien stroke iskemik.

Metode : Penelitian observasional dengan desain *cross sectional*, pada 86 pasien stroke iskemik di Poli Neurologi dan THT-KL RSUP Kariadi Semarang bulan Desember 2021–Juli 2022. Data diperoleh melalui kuesioner, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan nasolaringoskopi fleksibel. Analisis menggunakan uji *Chi-Square* dan uji regresi multivariat.

Hasil : Didapatkan 86 subjek terdiri dari 42 laki-laki (48,8%) dan perempuan 44 (51,2%), usia rerata 54 th, dan 61 subjek (70,9%) stroke iskemik pertama. Septum deviasi ($p=0,020$), hipertrofi konkka inferior ($p=0,021$), makroglosia ($p=0,012$), hipertrofi tonsila palatina ($p=0,013$), dan obstruksi saluran nafas atas ($p=0,035$) merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik. Septum deviasi berisiko 6,1x, konkka inferior hipertrofi berisiko 4,1x, dan hipertrofi tonsila palatina berisiko 8,8x terhadap SDB pada pasien stroke iskemik.

Simpulan : Septum deviasi, konkka inferior hipertrofi, makroglosia, hipertrofi tonsila palatina, makroglosia, dan obstruksi saluran nafas atas merupakan faktor risiko terhadap SDB pasien stroke iskemik. Hipertrofi tonsila palatina merupakan faktor risiko yang paling dominan terhadap SDB pasien stroke iskemik.

Kata kunci : SDB, faktor risiko, stroke iskemik, hipertrofi tonsila palatina, septum deviasi.

Risk Factors for Sleep Disordered Breathing in Ischemic Stroke Patients

Abstract

Background : Sleep Disordered Breathing (SDB) has two-way correlation with ischemic stroke. Untreated SDB lead to recurrent strokes. SDB management is the key to prevention in ischemic stroke patients. The objectives of this study was to analyze BMI, large neck circumference, nasal septal deviation, inferior turbinate hypertrophy, palatine tonsil hypertrophy, macroglossia, and upper airway obstruction as risk factors for incidence of SDB in ischemic stroke.

Methods : An observational study with a cross sectional design involved 86 ischemic stroke patients was conducted at the Neurology and ENT Clinic of dr. Kariadi Hospital Semarang from December 2021-July 2022. Data were obtained through questionnaires, physical examination and flexible nasolaryngoscopy examination. Chi square and multivariate regression were performed for data analysis

Results : A data of 86 subjects were collected. Subjects were 42 men (48.8%) and 44 women (51.2%), the mean age was 54 years, and 61 subjects (70.9%) had first ischemic stroke. Nasal septal deviation ($p=0.020$), inferior turbinate hypertrophy ($p=0.021$), macroglossia ($p=0.012$), palatine tonsil hypertrophy ($p=0.013$), and upper airway obstruction ($p=0.035$) were risk factor for SDB in ischemic stroke. The risk for SDB in ischemic stroke patients with nasal septal deviation, inferior turbinate hypertrophy, and palatine tonsil hypertrophy were 6.1, 4.1, and 8.8 respectively.

Conclusion : Nasal septal deviation, inferior turbinate hypertrophy, palatine tonsil hypertrophy, macroglossia, and upper airway obstruction were risk factors for SDB in ischemic stroke. Palatine tonsil hypertrophy was the most dominant risk factor for SDB in ischemic stroke.

Keywords : SDB, risk factor, ischemic stroke, palatine tonsil hypertrophy, inferior turbinate hypertrophy.

PENDAHULUAN

Sleep Disordered Breathing (SDB) telah dianggap sebagai istilah umum untuk gangguan pernapasan terkait tidur. SDB pada umumnya terjadi pada usia dewasa muda sekitar 40–50 tahun.^{1–3} SDB memiliki hubungan dua arah dengan stroke iskemik. Penelitian sebelumnya didapatkan kejadian SDB pada stroke iskemik sebesar 68%. Kejadian stroke meningkat 4–6 kali pada pasien dengan SDB. Stroke berulang didapatkan 10% pada pasien dengan SDB.^{4–6}

Hipoksia berulang pada SDB menyebabkan peningkatan peradangan, aktivasi simpatik, dan pembentukan radikal bebas, yang menyebabkan disfungsi endotel, agregasi trombosit, dan perubahan aliran darah otak yang menyebabkan stroke iskemik. Hubungan SDB dan stroke iskemik tampak dari faktor risiko keduanya yang relatif sama, seperti obesitas, usia, lingkaran leher besar, sehingga penanganan SDB menjadi kunci untuk pencegahan terjadinya stroke.⁹ Rata-rata kunjungan pasien stroke iskemik di klinik rawat jalan klinik Neurologi RSUP Dr. Kariadi sebanyak 50 pasien/bulan. Penelitian sebelumnya melaporkan abnormalitas struktur kraniofasial, abnormalitas struktur saluran nafas merupakan faktor risiko terjadinya SDB.¹⁰ Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bahwa IMT, lingkaran leher besar, septum deviasi, hipertrofi konka inferior, hipertrofi tonsila palatina, makroglosia, dan obstruksi saluran nafas merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di instalasi rawat jalan bagian Neurologi dan THT-KL, RSUP Dr. Kariadi Semarang pada bulan Desember 2021 - Juli 2022. Subjek yang ditentukan sebanyak 86 dengan kriteria inklusi, usia 40–70 tahun, bersedia ikut serta dalam penelitian dan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi yaitu pasien stroke iskemik dengan penyakit kronik yang mengganggu saluran pernapasan (neoplasma pada saluran napas, penyakit paru obstruktif kronik, TB paru dan asma), afasia global, disfagia berat, dan pasien yang tidak kooperatif. Diagnosis stroke iskemik ditentukan oleh neurolog. Penilaian SDB menggunakan kuesioner *Berline* yang sudah tervalidasi dimana diagnosis SDB ditegakkan jika skor kuesioner *Berline* ≥ 2 .

Pengukuran tinggi badan, dan berat badan dilakukan untuk menilai IMT Pasien dikategorikan *normoweight* bila $<18,5$ – $24,9$ kg/m², *overweight* 25 – $29,9$ kg/m² dan obesitas >30 kg/m². Pemeriksaan lingkaran leher dilakukan di bawah *adam's apple* pada laki-laki dan pada perempuan diukur tepat di kartilago krikoid. Lingkaran leher normal <43 cm dan lingkaran leher besar ≥ 43 cm dan. Pemeriksaan rinoskopi anterior dilakukan untuk menilai septum deviasi dan hipertrofi konka inferior. Septum deviasi derajat ringan 0–33%, septum deviasi derajat sedang 34–66% dan septum deviasi derajat berat: 67–100%. Hipertrofi konka inferior derajat ringan <26 –50%, derajat sedang 51–75% dan derajat berat: 76–100%.

Hipertrofi tonsila palatina dinilai dengan pemeriksaan inspeksi saat pasien membuka mulut secara maksimal. Hipertrofi tonsila palatina derajat ringan: obstruksi jalan napas <25-50%, derajat sedang: obstruksi jalan napas 50-75%, dan derajat berat: obstruksi jalan napas >75%. Makroglosia dinilai dengan pemeriksaan orofaring tanpa menggunakan *tongue spatel* (pemeriksaan *Friedman Tongue Position*). Makroglosia dikategorikan derajat ringan bila dikategorikan derajat ringan bila tervisualisasi bagian atas tonsil uvula, palatum mole dan palatum durum, derajat sedang tervisualisasi basis uvula, palatum mole, dan palatum durum dan derajat berat bila hanya palatum durum yang tervisualisasi. Pemeriksaan nasolaringoskopi fleksibel serat optik dengan *muller manuver* dilakukan untuk menilai derajat obstruksi saluran nafas atas. Obstruksi derajat ringan ditegakkan bila kolaps <25-50%, derajat sedang bila kolaps 50-75% dan derajat berat bila kolaps >75%.

Analisis data menggunakan uji *Chi Square* dan uji multivariat regresi logistik. *Ethical Clearance* No.931/EC/KEPK-RSDK/2021 didapatkan Komite Etik Penelitian Kesehatan dan ijin penelitian No: DP.02.01/I.II/8647/2021 dari RSUP Dr. Kariadi Semarang.

HASIL PENELITIAN

Total subjek yang diperoleh sebanyak 86 pasien stroke iskemik dengan usia rerata 54 tahun dengan SD 7,73 termuda usia 40 tahun, tertua usia 70 tahun.

Subjek dengan hipertrofi tonsila palatina terbanyak derajat ringan yaitu 43 subjek (50%), makroglosia terbanyak derajat berat pada 37 subjek (43%), obstruksi saluran nafas atas derajat berat sebanyak 38 subjek (44,2%), derajat sedang 22 subjek (25,6%) dan ringan 26 subjek (30,2) dan subjek stroke infark dengan kuesioner *Berline* >2 sebanyak 72 subjek (83,7%).

Septum deviasi ($p=0,020$), hipertrofi konka inferior ($p=0,021$), makroglosia ($p=0,012$), hipertrofi tonsila palatina ($p=0,013$), dan obstruksi saluran nafas atas ($p=0,035$) merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik (tabel 2).

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis regresi logistik multivariat dimana septum deviasi berisiko 6,1x, konka inferior hipertrofi berisiko 4,1x, dan hipertrofi tonsila palatina berisiko 8,8x terhadap SDB pada pasien stroke iskemik.

DISKUSI

Pasien SDB dengan stroke iskemik pada penelitian ini didapatkan lebih banyak pada perempuan. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya bahwa prevalensi SDB lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Laki-laki cenderung memiliki distribusi

TABEL 1
Karakteristik Subyek

Variabel	n	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	42	48,8
Perempuan	44	51,2
Stroke iskemik ulang		
Ya	25	29,1
Tidak	61	70,9
IMT		
Obesitas	14	16,3
Overweight	34	39,5
Normal	38	44,2
Lingkar leher		
Besar	5	5,8
Normal	81	94,2
Septum deviasi		
Berat	0	0
Sedang	46	53,5
Ringan	40	46,5
Konka inferior hipertrofi		
Berat	15	17,4
Sedang	38	44,2
Ringan	33	38,4
Hipertrofi tonsila palatina		
Berat	8	9,3
Sedang	35	40,7
Ringan	43	50,0
Makroglosia		
Berat	37	43,0
Sedang	24	27,9
Ringan	25	29,1
Obstruksi saluran nafas atas		
Berat	38	44,2
Sedang	22	25,6
Ringan	26	30,2
SDB		
<i>Berline</i> ≥2	72	83,7
<i>Berline</i> ≤2	14	16,3

TABEL 2
Faktor Risiko SDB pada Pasien Stroke Iskemik

Variabel		SDB		p
		Ya (72)	Tidak (14)	
IMT	Obesitas	14 (100)	0 (0)	0,191 [¶]
	Overweight	27 (79,4)	7 (20,6)	
	Normal	31 (81,6)	7 (18,4)	
Lingkar leher	Besar	5 (100)	0 (0)	0,402 [£]
	Normal	67 (82,7)	14 (17,3)	
Septum deviasi	Sedang	43 (93,5)	3 (6,5)	0,020 ^{¥*}
	Ringan	29 (72,5)	11 (27,5)	
Konka hipertrofi	Berat	14 (93,3)	1 (6,7)	0,021 ^{¶*}
	Sedang	35 (92,1)	3 (7,9)	
	Ringan	23 (69,7)	10 (30,3)	
Hipertrofi tonsila palatina	Berat	8 (100)	0 (0)	0,013 ^{¶*}
	Sedang	33 (94,3)	2 (5,7)	
	Ringan	31 (72,1)	12 (27,9)	
Makroglosia	Berat	36 (97,3)	1 (2,7)	0,012 ^{‡*}
	Sedang	17 (70,8)	7 (29,2)	
	Ringan	19 (76)	6 (24)	
Obstruksi saluran nafas atas	Berat	36 (94,7)	2 (5,3)	0,035 ^{‡*}
	Sedang	16 (72,7)	6 (27,3)	
	Ringan	20 (76,9)	6 (23,1)	

Keterangan: *Signifikan ($p < 0,05$); ¥ Continuity Correction; £ Fisher's exact; ¶ Pearson Chi-Square; ‡ Mann Whitney.

TABEL 3
Analisis Multivariat

Variabel	p	RP	95% CI
Septum deviasi	0,021*	6,1	1,3–28,4
Konka hipertrofi	0,019*	4,1	1,27–13,82
Hipertrofi tonsila palatina	0,010*	8,8	1,69–46,27

Keterangan: *Signifikan ($p < 0,05$)

lemak dominan di tubuh bagian atas. Pembesaran jaringan lunak di sekitar saluran napas bagian atas yang disebabkan oleh obesitas terkait timbunan lemak subkutan dan periluminal dapat mengubah kompiansi dinding saluran napas bagian atas dan mempersempit area luminal (*starling resistor*). Peningkatan kolaps saluran napas dapat menjelaskan patogenesis SDB pada pasien obesitas.¹¹ Perbedaan ini kemungkinan karena

pengaruh hormonal yang ditunjukkan dengan adanya temuan rerata pasien berusia 54 tahun kebanyakan jenis kelamin perempuan. Perkiraan ini didukung dengan adanya hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan kejadian SDB pada wanita meningkat pasca menopause yang disebabkan oleh pengaruh hormon progesteron yang berperan sebagai stimulan pernapasan dan dilator jalan nafas atas.¹² Hasil penelitian ini sebanyak 83,7%

terdiagnosis SDB sesuai dengan penelitian sebelumnya sebanyak 79% pada pasien stroke iskemik yang dilakukan PSG. Hasil penelitian lainnya mendapatkan >70% pasien stroke iskemik dengan SDB.^{13,14}

Sepertiga dari stroke adalah lanjutan dari riwayat stroke sebelumnya. SDB pada pasien stroke jika tidak diobati dapat menyebabkan stroke berulang. Manajemen SDB adalah kunci untuk preventif pada pasien stroke.⁶ Hasil penelitian ini didapatkan stroke iskemik berulang pada 29,1% sedangkan 70,9% dengan stroke iskemik pertama. Hal ini sesuai dengan penelitian metaanalisis (18 penelitian) melaporkan prevalensi dan determinan SDB pada pasien stroke iskemik sebanyak 66,9% terjadi pada stroke infark pertama. Hal ini mirip dengan penelitian lainnya bahwa stroke iskemik serangan pertama dan berulang yang mengalami SDB sebanyak 71,1%.¹⁴

Hasil penelitian didapatkan IMT tidak merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan SDB pada populasi di Sao Paolo, Brazil dengan rata-rata IMT pada kelompok SDB sebesar 29,6 kg/m². Penelitian lain melaporkan nilai AHI meningkat seiring dengan peningkatan IMT.¹⁵ Hasil penelitian ini secara statistik IMT tidak merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik, namun didapatkan subjek dengan obesitas 100% mengalami SDB.

Lingkar leher merupakan metode antropometri yang relatif baru. Lingkar leher sering dianggap sebagai faktor risiko independen yang digunakan untuk skrining keparahan SDB. Lingkar leher besar dapat disebabkan karena obesitas dan genetika, yang akan mempengaruhi kejadian SDB. Lingkar leher dikonfirmasi sebagai indikator spesifik SDB, terutama pada pasien dengan deposit lemak leher berlebih pada anterolateral saluran napas bagian atas. Deposit jaringan lemak di sekitar leher akan menyempitkan lumen saluran napas atas sehingga berisiko kolaps.^{16,17}

Hasil penelitian ini lingkar leher tidak merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik, semua subjek dengan lingkar leher besar 100% mengalami SDB. Lingkar leher pada individu obesitas diketahui lebih besar dibandingkan individu dengan IMT normal.¹⁸ Hasil penelitian sebelumnya dikatakan bahwa lingkar leher besar merupakan salah satu faktor risiko terpenting untuk SDB. Terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar leher besar dan AHI dan hasil regresi multivariat didapatkan usia dan lingkar leher besar merupakan faktor risiko terpenting untuk terjadinya SDB. Penelitian lain dikatakan individu dengan lingkar leher ≥ 42 cm berisiko 4,01 kali lebih besar untuk menderita SDB dibandingkan yang memiliki lingkar leher < 42 cm.¹⁹

Hasil penelitian didapatkan pasien stroke iskemik dengan septum deviasi berisiko 6,2x lebih tinggi untuk terjadi SDB. Rongga hidung merupakan pintu gerbang

saluran napas bagian atas. Peningkatan *nasal resistance* menghasilkan tekanan negatif selama inspirasi, obstruksi hidung dapat menjadi faktor predisposisi kolapsnya jalan nafas atas dan menjadi salah satu faktor risiko SDB. Obstruksi yang disebabkan oleh patologi hidung, seperti deviasi septum dapat secara signifikan berkontribusi pada resistensi jalan napas atas sebagai penyebab awal SDB, namun hal tersebut juga bergantung pada berat ringannya septum deviasi yang terjadi. Bila terdapat kelainan septum berat, tatalaksana dengan septoplasti dapat berguna untuk meningkatkan aliran udara dan mengurangi hambatan di jalan napas atas, serta menurunkan intensitas mendengkur dan EDS pada SDB.²⁰ Penelitian sebelumnya didapatkan peningkatan yang signifikan patensi hidung setelah septoplasti, operasi tidak efektif dalam mengurangi frekuensi atau intensitas mendengkur atau meningkatkan nilai rata-rata saturasi O₂ dan efisiensi tidur.²¹

Pasien stroke iskemik dengan hipertrofi konkka inferior pada penelitian ini berisiko 4,2x lebih tinggi untuk terjadinya SDB. Hidung mewakili 50% dari resistensi di saluran pernapasan. Peningkatan resistensi pada hidung meningkatkan tekanan negatif intra lumen orofaring, akibatnya orofaring menjadi lebih mudah kolaps yang bergantung pada berat ringannya hipertrofi konkka inferior yang menimbulkan gejala yang dapat berkontribusi atau menyebabkan gejala dari obstruksi jalan napas.^{22,23} Hipertrofi konkka inferior dapat menyebabkan gejala obstruksi jalan napas hidung. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konkoplasti konkka inferior secara signifikan mengurangi sumbatan hidung.²⁴ Diharapkan setelah septoplasti yang dikombinasikan dengan konkoplasti, keluhan obstruksi hidung dapat diperbaiki secara signifikan. Pasien dengan SDB yang dilakukan septoplasti dengan konkoplasti pada penelitian lainnya dikatakan terdapat penurunan AHI yang signifikan.²²

Hasil penelitian ini didapatkan pasien stroke iskemik dengan hipertrofi tonsila palatina berisiko 8,8x lebih tinggi untuk terjadi SDB. Tonsilektomi dapat dipertimbangkan sebagai tatalaksana SDB pada dewasa dengan hipertrofi tonsil palatina dan SDB ringan sampai sedang (AHI < 30 /jam). Penelitian metaanalisis dari 17 penelitian didapatkan penurunan AHI paska tonsilektomi, perbaikan saturasi oksigen, dan perbaikan ESS.²⁵ Hasil penelitian lain dari sejumlah subjek yang mengalami SDB sedang-berat dengan derajat hipertrofi tonsila palatina derajat berat disertai makroglosia ringan yang dilakukan tonsilektomi didapatkan hasil 80% mengalami pengurangan AHI sebesar 50% dan penurunan skor ESS serta frekuensi mendengkur setelah tonsilektomi.²⁶

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa makroglosia merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya didapatkan skor mallampati merupakan

faktor risiko SDBS pada pasien stroke iskemik. Skor mallampati juga diketahui berkorelasi bermakna dengan indeks apnea-hipopnea pada SDB pada penelitian lainnya.⁷

Penelitian ini didapatkan bahwa obstruksi saluran nafas atas merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik. *Mueller maneuver* membantu mengidentifikasi derajat keparahan apnea berdasarkan kolaps saluran nafas atas yang akan berkontribusi pada keputusan untuk teknik bedah yang akan dilakukan sebelum melakukan operasi. *Mueller maneuver* tidak dapat digunakan untuk mendiagnosis SDB, tetapi dapat dijadikan alat untuk membantu dokter memperkirakan tingkat keparahan SDB dan urgensi untuk dilakukan PSG. *Mueller maneuver* dilakukan pada pasien sadar dan tidak memerlukan sedasi, namun upaya yang dilakukan oleh pasien dan posisi yang berbeda dapat mempengaruhi hasil. Kolaps saluran napas dapat terjadi pada berbagai tingkat pada pasien dengan SDB dan diagnosis dari setiap lokasi obstruksi, dan itu merupakan titik kritis untuk melakukan tindakan pembedahan yang tepat. Penelitian sebelumnya melaporkan dari 463 pasien dengan kolaps velofaring, didapatkan 30 pasien dengan kolaps derajat ringan, 41 pasien derajat sedang dan 392 pasien derajat berat. Lima ratus enam pasien dengan kolaps *base of tongue*, 144 pasien mengalami kolaps derajat ringan, 187 pasien derajat sedang dan 175 pasien derajat berat. Tiga ratus delapan puluh tujuh pasien dengan kolaps dinding faring lateral, 158 pasien dengan kolaps derajat ringan, 109 pasien derajat sedang dan 120 pasien derajat berat.^{27,28} Penelitian ini tidak menggunakan PSG sebagai gold standar diagnosis SDB dan tidak dilakukan analisis lebih lanjut level obstruksi saluran nafas atas pada *muller maneuver*.

SIMPULAN

Septum deviasi, hipertrofi konka inferior, hipertrofi tonsila palatina, makroglosia dan obstruksi saluran nafas atas merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik. IMT dan lingkaran leher besar tidak merupakan faktor risiko SDB pada pasien stroke iskemik. Disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut penilaian SDB dengan menggunakan Polisomnografi (PSG) dan analisis lebih lanjut level obstruksi saluran nafas atas pada *muller maneuver*.

DAFTAR PUSTAKA

- Mirrahimov AE, Sooronbaev T, Mirrahimov EM. Prevalence of obstructive sleep apnea in asian adults: A systematic review of the literature. *BMC Pulm Med.* 2016;13(1):1-10. doi: 10.1186/1471-2466-13-10
- Chang HP, Chen YF, Du JK. Obstructive sleep apnea treatment in adults. *Kaohsiung J Med Sci.* 2020;36(1):7-12. doi: 10.1002/kjm2.12130
- Hnin K, Mukherjee S, Antic NA, Catcheside P, Chai-Coetzer

- CL, McEvoy D, *et al.* The impact of ethnicity on the prevalence and severity of obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev.* 2018;41(1):78-86. doi: 10.1016/j.smrv.2018.01.003
- King S, Cuellar N. Obstructive sleep apnea as an independent stroke risk factor: a review of the evidence, stroke prevention guidelines, and implications for neuroscience nursing practice. *J Neurosci Nurs.* 2016;48(3):133-42. doi: 10.1097/JNN.000000000000196
- Ifergane G, Ovanyan A, Toledano R, Goldbart A, Abu-salame I, Tal A, *et al.* Obstructive sleep apnea in acute atroke a role for systemic inflammation. *Stroke.* 2016; 47(5):1207-12. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.011749
- Jehan S, Farag M, Zizi F, Pandi-Perumal SR, Chung A, Truong A, *et al.* Obstructive sleep apnea and stroke. *Sleep Med Disord.* 2018;2(5):120-5. doi: 10.15406/smdij.2018.02.00056
- Sasongko P, Yunika K, Andhitara Y. Faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya obstructive sleep apnea syndrome (SDBs) pada pasien stroke iskemik. *J Kedokt Diponegoro.* 2016;5(4):1461-71.
- Kim YD, Jung YH, Saposnik G. Traditional risk factors for stroke in east asia. *J Stroke.* 2016;18(3):273-85. doi: 10.5853/jos.2016.00885
- Mohsenin V. Obstructive sleep apnea: a new preventive and therapeutic target for stroke: a new kid on the block. *Am J Med.* 2015;128(8):811-6. doi:10.1016/j.amjmed.2015.01.937
- Virk JS, Kotecha B. Otorhinolaryngological aspects of sleep-related breathing disorders. *J Thorac Dis.* 2016;8(2):1-11. doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.39
- Mieno Y, Hayashi M, Sakakibara H, Takahashi H, Fujita S, Isogai S, *et al.* Gender differences in the clinical features of sleep apnea syndrome. *Intern Med.* 2018;57(15):2157-63. doi: 10.2169/internalmedicine.7570-16
- Zhu R lin, Ouyang C, Ma R lin, Wang K. Obstructive sleep apnea is associated with cognitive impairment in minor ischemic stroke. *Sleep Breath.* 2022;1-8. doi: 10.1007/s11325-022-02575-5
- Stephanie M, H KY, Stanley T, Cristina SI, Charles A, Jared. F, *et al.* Infarct Location and Sleep Apnea: Evaluating the Potential Association in Acute Ischemic Stroke. *Sleep Med.* 2016;16(10):1198-203. doi:10.1016/j.sleep.2015.07.003.
- Liu X, Lam DCL, Chan KPF, Chan HY, Ip MSM, Lau KK. Prevalence and determinants of sleep apnea in patients with stroke: a meta-analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2021;30(12):1-8. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106129
- Soares Oliveira MC, Tufik S, Louise Martinho Haddad F, Santos-Silva R, Gregório LC, Bittencourt L. Systematic evaluation of the upper airway in a sample population: factors associated with obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Neck Surg.* 2015 Mar 27;153(4):663-70. doi: 10.1177/0194599815577598
- Udrescu M, Toth I, Topîrceanu A, Pleav R, Ardelean C. Analyzing neck circumference as an indicator of CPAP treatment response in obstructive sleep apnea with network medicine. *MDPI.* 2021;1-15. doi: 10.3390/diagnostics11010086
- Nyoman SY N, Wahyu S H, Adi M E. Korelasi lingkaran leher dengan persentase lemak tubuh pada obesitas. *JNH(Journal Nutr Heal.* 2017;5(3).
- Amelinda RT. Hubungan lingkaran leher dan lingkaran pinggang dengan kadar trigliserida orang dewasa. *Univ Diponegoro, Semarang.* 2015;1-32.
- Duarte RL de M, Magalhães-da-Silveira FJ. Factors predictive of obstructive sleep apnea in patients undergoing pre-operative evaluation for bariatric surgery and referred to a sleep laboratory for polysomnography. *J Bras Pneumol.* 2015;41(5):440-8. doi: 10.1590/S1806-3713201500000027

20. Georgalas C. The role of the nose in snoring and obstructive sleep apnoea: an update. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011;1365-73. doi:10.1007/s00405-010-1469-7
21. Henrique S, Trindade K, Tagliarini JV, Elly I, Trindade K, Anna S, *et al.* Nasal septoplasty in patients with obstructive sleep apnea syndrome : effects on polysomnographic parameters. *J Sleep Med Disord.* 2017;13-6.
22. El-aziz AEA, El-fattah AAA, El-habashy MM, Omar HA, Abd SG, Wahab E. Effectiveness of septoplasty with or without inferior turbinate reduction in patients with obstructive sleep apnea. 2018;295-9. doi:10.4103/ejcdt.ejcdt
23. Choi JH, Lee JK, Cho SH. Inferior turbinate surgery in sleep-disordered breathing patients with nasal obstruction: Principles and various techniques. *Sleep Med Res.* 2018;9(1):20-5. doi:10.17241/smr.2018.00143
24. Camacho M, Zaghi S, Tran D, Song SA, Chang ET, Certal V. Inferior turbinate size and CPAP titration based treatment pressures : no association found among patients who have not had nasal surgery. *Int J of Otolaryngology.* 2016;1-7. doi:10.1155/2016/5951273
25. Camacho M, Li D, Kawai M, Zaghi S, Teixeira J, Senchak AJ, *et al.* Tonsillectomy for adult obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope.* 2016;126(9):2176-86. doi.org/10.1002/lary.25931
26. Smith MM, Peterson E, Yaremchuk KL. The role of tonsillectomy in adults with tonsillar hypertrophy and obstructive sleep apnea. *Otolaryngol Neck Surg.* 2017 Mar 28;157(2):331-5. doi:10.1177/0194599817698671
27. Amali A, Amirzargar B, Sadeghi M, Saedi B. Muller's maneuver in patients with obstructive sleep apnea. *J Sleep Sci.* 2016;1(January):7-10.
28. Schwartz RN, Payne RJ, Forest VI, Hier MP, Fanous A, Vallée-Gravel C. The relationship between upper airway collapse and the severity of obstructive sleep apnea syndrome: a chart review. *J Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2015;44 (September):1-7. doi:10.1186/s40463-015-0086-2