

Hubungan Posisi Tidur dengan Tekanan Intra Okular pada Pasien Glaukoma

Agatha Catherine¹, Rodiani², Risti Graharti³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Glaukoma menjadi penyebab kebutaan yang ireversibel paling banyak kedua di dunia. Glaukoma merupakan sekelompok penyakit neuropati pada nervus optik yang ditandai oleh ekskavasi diskus optik (*cupping*) yang menyebabkan gangguan penglihatan. Tekanan intraokular (TIO) merupakan hal yang paling berpengaruh terhadap glaukoma dan sangat dipengaruhi oleh berbagai variasi terutama posisi tubuh saat tidur. Tidur yang tersusun atas keadaan tidur REM dan tidur NREM berkaitan dengan tonus otot dan aktivitas psikologis yang berdampak pada postur tidur. Peningkatan tekanan intraocular berbanding lurus dengan peningkatan tekanan vena episklera. Kenaikan TIO pada posisi *prone* kemungkinan disebabkan oleh peningkatan volume vascular koroid dan peningkatan tekanan vena episklera, sedangkan pada posisi lateral decubitus kenaikan TIO disebabkan oleh penekanan vena jugular saat menggunakan bantal. Peningkatan TIO pada posisi lateral decubitus pada mata dependen sebesar 1 mmHg dan pada mata non-dependen sebesar 2 mmHg. Sudut kepala terhadap bed berpengaruh terhadap peningkatan TIO, pada posisi *head down* vertical dapat terjadi peningkatan sebesar 70% akibat adanya gaya gravitasi, sedangkan pada pasien yang tidur dengan posisi kepala membentuk sudut yang lebih tinggi terhadap matras akan mengalami penurunan TIO dibanding posisi tidur horizontal.

Kata Kunci: Posisi tidur, Tekanan Intra Okular, Glaukoma

Relation Between Sleep Position and Intraocular Pressure in People with Glaucoma

Abstract

Glaucoma still be the second most common cause of blindness in the world. Glaucoma is a group of neuropathic diseases of the optic nerve which is characterized by the extraction of the optic disc (*cupping*) may causes visual disturbances. Intraocular pressure (IOP) is the most influential factor of glaucoma and affected by various factors, especially body position during sleep. Sleep composed of REM sleep and NREM sleep is related to muscle tone and psychological activity that has impact for sleep posture. The increase of intraocular pressure is directly proportional to the increase of episcleral venous pressure. The increase of IOP in prone position is probably due to an increase in choroidal vascular volume and increase of episcleral venous pressure, whereas in the lateral decubitus position the increase in IOP is caused by compression of the jugular veins when using a pillow. IOP rises when move to the lateral decubitus position in the dependent eye was 1 mmHg and in the non-dependent eye was 2 mmHg. The angle of the head to the bed has an effect on increasing IOP, in the vertical head-down position there can be an increase of 70% due to the force of gravity, whereas in patients who sleep with their head at a higher angle to the mattress, the IOP will decrease compared to the horizontal sleeping position.

Keyword: Sleep position, Intraocular Pressure, Glaucoma

Korespondensi: Agatha Catherine, Kost Alysha Home Jl Soemantri Brodjonegoro, Gedong Meneng Rajabasa Bandar Lampung. Telp: 081316838124

Pendahuluan

Glaukoma merupakan penyebab kebutaan nomer dua di dunia setelah katarak. Glaukoma masih menjadi masalah kesehatan public karena menyebabkan kebutaan yang ireversibel. Tekanan intraocular bekerja sebagai beban mekanis pada *head* nervus optik melalui tekanan translaminar dan *hoop stress* pada sklera, yang menyebabkan kerusakan sel akson ganglion. Model biomekanis menunjukkan pengaruh tekanan mekanis

kornea dan sklera terhadap deformasi *head* nervus optik.¹

Istilah glaucoma berarti sekelompok neuropati optic yang ditandai oleh ekskavasi diskus optik, atau *cupping* dan menyebabkan gangguan penglihatan. Glaukoma diklasifikasikan menurut onset usianya menjadi glaucoma onset anak (*childhood*) dan glaucoma onset dewasa (*adult*), glaucoma dibagi menurut etiologinya menjadi glaucoma primer dan glaucoma sekunder, serta glaucoma dibagi menurut sudut iridokornea

yaitu glaucoma sudut terbuka (*open*) dan glaucoma sudut tertutup (*closed*). Peningkatan tekanan intraocular merupakan factor risiko utama glaucoma, meski pada pasien glaucoma sudut terbuka TIO cenderung normal. Faktor genetic sangat berkaitan dengan jenis glaucoma yang diidap.²

Tekanan intraocular (TIO) merupakan pengukuran tekanan cairan dalam bola mata. Mengontrol TIO merupakan focus utama dalam terapi glaucoma. TIO dipengaruhi oleh beberapa factor seperti variasi diurnal dan postur. Di antara berbagai factor yang terkenal paling berpengaruh ialah postur, konsumsi air, *exercise*, kontraksi otot ekstraokular, *blinking* dan akomodasi. TIO secara signifikan meningkat 2 jam setelah tidur dan saat bangun tidur TIO akan kembali normal. Secara teoritis perubahan TIO pada saat tidur terjadi bervariasi bergantung pada faktor pendukung seperti ukuran pupil, kadar melatonin dan faktor lain yang mendukung mekanisme peningkatan TIO.

Beberapa penulis menunjukkan TIO nocturnal lebih tinggi dibanding saat penderita terbangun. Beberapa studi membandingkan TIO pada posisi tidur *supine* dan posisi duduk, dan menemukan bahwa TIO pada posisi tidur *supine* jauh lebih tinggi dibanding saat posisi duduk, terutama pada pasien glaucoma sudut terbuka primer, hipertensi ocular dan glaucoma normotensi. Karena itu, kontrol optimal TIO pasien glaucoma saat tidur lebih krusial dibanding saat siang hari.³

Glaukoma primer sudut terbuka terjadi akibat proses degenerative pada trabekula meshwork, termasuk deposisi materi ekstraseluler di dalam meshwork dan di bawah lapisan endotel kanal Schlem. Konsekuensinya ialah terjadinya pengurangan drainase aqueous yang menimbulkan kenaikan TIO. Sedangkan glaucoma primer sudut tertutup dipredisposisi oleh kelainan anatomi. Kenaikan TIO adalah konsekuensi dari obstruksi *outflow* aqueous akibat oklusi trabecular meshwork oleh iris perifer. Glaukoma primer sudut tertutup bisa menjadi sebuah kegawatdaruratan oftalmologi atau bisa asimtomatik hingga terjadi kerusakan nervus optic dan hilangnya lapang pandang. Faktor risikonya ialah usia tua, perempuan, adanya

riwayat keluarga glaucoma serta etnik Asia tenggara, *Chinese* atau Inuit.⁴

Target TIO merupakan estimasi TIO yang harus dicapai untuk meminimalisir risiko pasien mengalami gangguan penglihatan. Target TIO ditentukan berdasarkan penilaian berbagai factor klinis yang mempengaruhi risiko perkembangan. Terdapat 5 kelas agen hipotensif ocular topical yang biasa diresepkan dan dikombinasikan untuk penggunaan jangka Panjang. Agen topical tersebut antara lain: Analog prostaglandin, agen Adrenergik, Carbonic anhydrase inhibitor, agen Parasimpatomimetik dan Rho kinase inhibitor.

Tidur normalnya tersusun atas dua keadaan, yaitu tidur *rapid eye movement* (REM) dan tidur *non-rapid eye movement* (NREM) yang berganti-gantian selama episode tidur. Tidur NREM biasanya memiliki EEG *synchronous cortical* berkaitan dengan tonus otot dan aktivitas psikologis yang minimal, sedangkan EEG pada tidur REM cenderung desinkron dengan otot yang atonik dan berisi mimpi. Tidur biasanya dimulai dengan NREM dan berlanjut menjadi *deeper* NREM *stage* sebelum tidur REM muncul 80-100 menit kemudian, hal ini tentu berhubungan dengan posisi selama tidur.

Kebanyakan orang menghabiskan sepertiga hidupnya untuk tidur, oleh karenanya postur saat tidur menjadi sama pentingnya dengan postur saat berdiri atau bekerja. Macam-macam posisi tidur berdasarkan posisi tekanan saat tidur, yaitu postur *supine* dimana tumit, panggul, bahu dan belakang kepala menjadi bagian terbawah yang menyentuh matras. Posisi *prone*, bila ujung jari kaki, lutut, pinggang, dada dan jidat menjadi bagian terbawah. Posisi *prone* dikatakan menjadi posisi tidur yang harus dihindari. Posisi lateral saat tekanan terbawah diberikan pada mata kaki, lutut, bahu dan telinga.⁵

Dari beberapa studi yang telah dilakukan, diketahui bahwa upaya mengurangi TIO dapat berpengaruh terhadap penurunan progresi dari defek lapang pandang pada pasien glaucoma.⁶ Pada beberapa pasien meski TIO sudah terkontrol dengan baik glaucoma tetap saja semakin parah. Namun, pada pasien glaucoma perbedaan posisi saat tidur menjadi sangat penting dalam mempertahankan agar

TIO tidak terlalu tinggi. Oleh sebab itu perlu diketahui postur terbaik untuk penderita glaucoma agar tidak terjadi peningkatan TIO saat malam hari.

Isi

Pada kelompok orang muda, tidak merokok dan sehat tanpa miopi, umumnya terdapat kenaikan TIO nocturnal baik pada posisi duduk maupun posisi *supine*. Baik pada kedua posisi tubuh, tidak ada perbedaan rerata TIO dan puncak peningkatan TIO *diurnal to nocturnal* (ritme 24 jam).⁷ Terdapat sebuah persamaan untuk mengukur *ocular perfusion pressure* (OPP) yang dapat digunakan pada subyek dalam posisi duduk, *supine* dan kepala 30° :⁸

OPP Duduk = 0,68 x rerata tekanan darah - TIO
 OPP *Supine* = 0,88 x rerata tekanan darah - TIO
 OPP Kepala 30° = 0,84 x rerata tekanan darah - TIO

Pada penelitian yang dilakukan oleh Buys dkk⁹, rerata TIO selama periode tidur (tengah malam hingga 6 pagi) dalam posisi kepala 30° lebih rendah 3,2 mmHg dibandingkan posisi kepala datar. Meski efeknya bervariasi tiap individu, rerata TIO lebih rendah 20% pada semua pasien.

Laporan oleh Kim dkk¹⁰ yang melakukan survey postur tidur pada 119 pasien glaucoma normo-tensi dengan *disc haemorrhage* unilateral. Kebanyakan (55,6%) dari subyek melaporkan cenderung tidur dengan posisi lateral, meski begitu tidak dapat dibuktikan bahwa posisi ini memicu munculnya *disc haemorrhage* unilateral. Meski penelitian sebelumnya mengatakan bahwa penurunan TIO tidak dapat mencegah adanya *disc haemorrhage* namun dapat mencegah atau menghambat defek penglihatan yang progresif.

Penelitian pada 28 pasien glaucoma sudut terbuka bilateral yang tidur dengan posisi lateral. Dilakukan pengukuran TIO 30 menit saat tidur lateral dan TIO pada 5 menit saat tidur *supine*. Hasilnya, TIO pada mata dengan sisi yang lebih bawah pada posisi lateral dextra mengalami peningkatan dan mengalami progresi glaucoma (P<0,001). Adapun tanda-tanda progresi glaucoma diskus

optic atau lapisan serabut saraf retina antara lain: 1.) Pelebaran penipisan *neuroretinal rim* 2.) Peningkatan *disc excavation* 3.) Pelebaran atau pendalaman defek lapisan serabut saraf retina pada *red-free photography*, dan/atau 4.) Munculnya perdarahan diskus yang baru.¹¹

Posisi tidur lateral dan *prone* menghasilkan peningkatan TIO yang signifikan pada pasien *pigmentary dispersion* (PD), namun peningkatan TIO paling besar dialami pada posisi tidur *prone* dibanding posisi lateral. TIO kedua mata pada 4 posisi (lateral kanan, lateral kiri, *prone* kanan, *prone* kiri) lebih tinggi dibanding pada posisi duduk. Namun, posisi *prone* terbukti mengalami peningkatan TIO lebih besar dibanding lateral. Simpulan yang dapat ditarik pada penelitian yang dilakukan oleh Cheng dkk¹². Pada pasien yang dalam pengaruh anestesi dilakukan pengukuran TIO dan didapatkan TIO pasien dalam posisi *supine* lebih rendah dibanding saat duduk, TIO posisi *prone* meningkat dibanding saat pasien duduk.

Pada penelitian oleh Sedgewick dkk¹³, terdapat istilah mata dependen yaitu sisi mata yang memiliki posisi lebih rendah saat posisi tidur sedangkan mata non-dependen ialah mata yang memiliki posisi lebih tinggi saat tidur. Hasilnya meski terdapat perbedaan TIO pada 4 posisi dibanding saat duduk, namun tidak terdapat perbedaan TIO antara mata dependen dan mata non-dependen.

Hal ini berbeda dengan hasil yang diperoleh oleh Lee dkk⁶ dimana rerata TIO pada mata dependen meningkat lebih tinggi secara signifikan (16.26 ± 2.73 mmHg versus 18.54 ± 2.95 mmHg, p < 0.01) dibanding mata non-dependen. TIO diukur 5 menit setelah perpindahan posisi dari *supine* ke lateral kanan atau kiri, dan TIO yang meningkat tetap bertahan hingga 30 menit setelahnya. Saat kembali lagi ke posisi tidur *supine*, TIO pada mata dependen menurun secara signifikan, namun pada mata non-dependen tidak terjadi penurunan.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hwang dkk¹⁴ yang melakukan pengukuran TIO pada pasien dalam pengaruh anestesi umum untuk pembedahan paru. TIO diukur sebelum pembiusan, setelah induksi anestesi sebelum intubasi dalam posisi *supine*, pada akhir katektisasi vena pada posisi Trendelenburg, 5 menit setelah perubahan

posisi ke lateral decubitus, setiap 30 menit hingga selesai operasi dan 5 menit setelah kembali ke posisi *supine*. Ditemukan nilai tengah/median TIO meningkat secara signifikan pada mata dependen 5 menit setelah perubahan posisi lateral decubitus dibandingkan dengan nilai TIO *baseline* (pasien sadar dan posisi *supine*). Peningkatan nilai median TIO pada mata dependen ini bertahan hingga akhir pembedahan. Median dan mean TIO mata dependen lebih tinggi 2,9 mmHg – 4,1 mmHg pada mata dependen dibanding mata non-dependen ketika pasien yang telah dianestesi dibaringkan pada posisi lateral decubitus.

Mekanisme perubahan TIO pada mata dependen setelah perubahan postural masih belum jelas. Posisi tidur *prone* menginduksi kenaikan TIO yang kemungkinan disebabkan oleh peningkatan volume vascular koroid dan tekanan vena episklera. Saat tidur dalam posisi *prone* ataupun lateral kiri terjadi perubahan tekanan vena episklera akibat gravitasi atau pergerakan cairan tubuh akibatnya terjadi kenaikan TIO, kira-kira setiap kenaikan 0,83 mmHg tekanan vena episklera menghasilkan 1 mmHg kenaikan TIO. Pasien yang menggunakan bantal pada posisi lateral dekubitus akan menyebabkan penekanan pada vena jugular yang menimbulkan kenaikan tekanan vena episklera. Kebutaan pos-operatif yang dihasilkan oleh iskemia neuropati optic akibat peningkatan TIO. Kebutaan kemungkinan lebih dapat dicegah pada posisi operasi lateral decubitus dibanding posisi *prone*, karena peningkatan yang terjadi hanya 16-20 mmHg dibanding posisi *prone* yaitu 27-40 mmHg.

Peningkatan rata-rata TIO dari posisi *supine* ke posisi lateral decubitus kurang dari 2 mmHg pada mata dependen dan kurang dari 1 mmHg pada mata non-dependen. Pada evaluasi pos-terapi medikamentosa dan trabekuloplasti laser argon ternyata kurang efektif dalam meminimalisir efek peningkatan TIO saat terjadi perubahan posisi. Terapi trabekulektomi terbukti mampu mengurangi efek peningkatan TIO. Selain itu posisi kepala matras dengan sudut yang lebih tinggi mampu mengurangi peningkatan TIO pada pasien glaukoma.¹¹

Pada penelitian oleh Mostafa dkk¹⁵ yang melihat efek sudut posisi tubuh saat berbaring pada kelompok normal, curiga (*suspicious*) glaucoma dan penderita glaucoma sudut terbuka. Pada semua kelompok terdapat penurunan signifikan TIO sejalan dengan peningkatan sudut bed. Hal ini sejalan dengan hasil pengukuran TIO dan tekanan vena episklera yang dilakukan oleh Friberg dkk¹⁶ pada 11 subyek yang diberi perlakuan berbaring dengan posisi *supine* dan *head-down vertical*. Terjadi kenaikan tekanan intraocular sebesar 70% selama 10 detik setelah kepala subyek diposisikan *head down*. Selama posisi tidur inversi, darah pada kanalis Schlemm memenuhi setengah ruang mata karena refluks akibat peningkatan tekanan vena episklera. Mekanisme peningkatan ini kemungkinan terjadi karena adanya gaya gravitasi saat posisi telungkup.

Metode yang paling akurat dalam mengukur TIO saat pasien tidur harus dilakukan secara berkelanjutan dan invasif. Pengukuran dilakukan dengan memasukkan *probe* ke dalam kamar anterior mata, namun hal ini hanya bisa dilakukan pada pasien yang tidak sadar penuh contohnya pada pasien yang dalam pengaruh anestesi general. Sebagai gantinya saat ini para oftalmologis menggunakan sebuah alat yang lebih besar dan mahal yaitu sebuah tonometer non-kontak yang menggunakan tekanan udara untuk mengukur TIO.¹⁷

Ringkasan

Meski aktivitas harian memiliki efek yang signifikan pada tekanan intraocular (TIO), peningkatan TIO nocturnal tidak dapat disepelekan. Pada dasarnya TIO pada mata akan mengalami peningkatan pada malam hari dibandingkan siang hari, namun beberapa posisi dapat memperparah peningkatan TIO terutama bagi pasien glaucoma. Posisi *supine* merupakan posisi terbaik dengan peningkatan TIO paling rendah. Pada posisi lateral harus dipikirkan pengaruh peningkatan TIO yang lebih besar pada mata dependen yang berada lebih bawah saat tidur. Posisi *prone* dapat merugikan oleh karena gaya gravitasi yang menyebabkan refluks pada vena episklera sehingga TIO sangat meningkat.

Simpulan

Glaukoma merupakan sekelompok gangguan neuropati nervus optik yang sangat dipengaruhi oleh tekanan intraocular (TIO) dimana TIO juga sangat dipengaruhi oleh postur terutama saat tidur. Pasien glaucoma disarankan untuk tidur dalam posisi *supine* dan peninggian kepala sebesar 30⁰.

Daftar Pustaka

1. Flatau A, Solano F, Idrees S, Jefferys JL, Volpe P, Damion C, et al. Measured changes in limbal strain during simulated sleep in face down position using an instrumented contact lens in healthy adults and adults with glaucoma. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134(4):375–82.
2. Rapuano CJ, Stout JT, McCannel CA. Glaucoma. In: Basic and Clinical Science Course. 2016. p. 1–23.
3. Wong MHY, Lai AHO, Singh M, Chew PTK. Sleeping posture and intraocular pressure. *Singapore Med J*. 2013;54(3):146–8.
4. Riordan-Eva P, Cunningham ET. Vaughan & Asbury General Ophthalmology. Vaughan & Asbury's General Ophthalmology. 2015. 190–200 p.
5. Physiomed. Help Guide: Sleeping Posture & Positions. 2021; Available from: https://www.physiomed.co.uk/uploads/guide/file/16/Physiomed_Sleeping_Posture_Digital.pdf
6. Lee JY, Yoo C, Jung JH, Hwang YH, Kim YY. The effect of lateral decubitus position on intraocular pressure in healthy young subjects. *Acta Ophthalmol*. 2012;90(1):e68–72.
7. Liu JHK, Boulogny RP, Kripke DF, Weinreb RN. Nocturnal elevation of intraocular pressure is detectable in the sitting position. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44(10):4439–42.
8. Liu JHK, Gokhale PA, Loving RT, Kripke DF, Weinreb RN. Laboratory assessment of diurnal and nocturnal ocular perfusion pressures in humans. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2003;19(4):291–7.
9. Buys YM, Alasbali T, Jin YP, Smith M, Gouws P, Geffen N, et al. Effect of sleeping in a head-up position on intraocular pressure in patients with glaucoma. *Ophthalmology* [Internet]. 2010;117(7):1348–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.11.015>
10. Kim KN, Park KH. Relationship between preferred sleeping position and unilateral disc haemorrhage in normal-tension glaucoma patients. *Acta Ophthalmol*. 2015;93(4):e313–4.
11. Kaplowitz K, Dredge J, Honkanen R. Relationship between sleep position and glaucoma progression. *Curr Opin Ophthalmol*. 2019;30(6):484–90.
12. Cheng MA, Todorov A, Ph D, Tempelhoff R, Mchugh T, Crowder CM, et al. The Effect of Prone Positioning on Intraocular Pressure in Ansthetized Patients. 2001;(6):1–5.
13. Sedgewick JH, Sedgewick JA, Sedgewick BA, Ekmekci B. Effects of different sleeping positions on intraocular pressure in secondary open-angle glaucoma and glaucoma suspect patients. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:1347–57.
14. Hwang JW, Jeon YT, Kim JH, Oh YS, Park HP. The effect of the lateral decubitus position on the intraocular pressure in anesthetized patients undergoing lung surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50(8):988–92.
15. Mostafa MS, Othman TEM, Abdalla AMEA, Gabr AF. Effect of different body positions on intraocular pressure in patients with primary open angle glaucoma. *Egypt J Hosp Med*. 2021;83(1):1411–6.
16. Friberg TR, Sanborn G, Weinreb RN. Intraocular and episcleral venous pressure increase during inverted posture. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 1987;103(4):523–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9394\(14\)74275-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9394(14)74275-8)
17. Kim HS, Park KH, Jeoung JW. Can we measure the intraocular pressure when the eyeball is against the pillow in the lateral decubitus position? *Acta Ophthalmol*. 2013;91(7):502–5.