

DIAGNOSIS DAN MANAJEMEN THYROID STORM DENGAN KOMPLIKASI KARDIAK : LAPORAN KASUS

Ni Kanaya^{1*}, Borries Foresto Buharman²

Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta¹ KSM

Penyakit Dalam, RSUD Ciawi, Kabupaten Bogor²

**Corresponding Author : nikanaya.mulia@gmail.com*

ABSTRAK

Thyroid Storm (TS) merupakan keadaan hipermetabolik akut darurat langka, ditandai dengan kegagalan multipel organ, yang dapat terjadi dengan atau tanpa diagnosis tirotoksikosis sebelumnya. Diagnosis dan penanganan tepat sangatlah penting untuk mencegah morbiditas dan mortalitas. Seorang wanita, usia 26 tahun, dengan keluhan dada berdebar disertai sesak, demam hilang timbul, berkeringat sepanjang hari, gelisah, mual, dan muntah sejak 2 minggu sebelum masuk rumah sakit yang semakin buruk 3 hari sebelum masuk rumah sakit. Pasien memiliki riwayat hipertensi, namun riwayat hipertiroid tidak diketahui. Pada pemeriksaan fisik didapatkan, tekanan darah 110/70 mmHg, nadi 146x/menit, pernafasan 30x/menit, suhu 38,9°C, *exophthalmos*, *goiter*, ronki basah halus paru bilateral dan tremor. Hasil EKG didapatkan AF RVR dan hasil rontgen toraks menunjukkan kardiomegali. Hasil ekokardiografi menunjukkan LVH dengan EF 47% dan *mild moderate* regurgitasi mitral. Hasil FT4: 7,77 ng/dL dan TSH: 0,05 μIU/mL. *Burch Wartofsky Point Scale* pasien sebesar 85. Terapi awal IGD diberikan O2 nasal canula 3 LPM, Paracetamol 1gr IV, Omeprazole 40mg IV, Ondansetron 4mg IV, Digoxin 0,50mg IV, Warfarin tablet 1x2mg, dan Candesartan tablet 1x8mg. Setelah keluar hasil TSH dan FT4, diberikan tambahan PTU *loading* 600mg, dilanjutkan dengan 4x200mg, Propanolol *loading* 40mg, dilanjutkan dengan 4x20mg, Dexamethasone 2x5mg IV, dan Furosemide 1x20mg IV. Pasien mengalami TS yang disebabkan oleh *untreated hyperthyroidism*. Dengan tingginya morbiditas dan mortalitas TS, resusitasi darurat sangat diperlukan, sambil menentukan dan mengobati pemicu yang mendasari. Penatalaksanaan TS meliputi stabilisasi kardiovaskular, pemberian steroid, tionamida, penghambat beta, pengobatan hipertermia dan agitasi. Identifikasi TS yang cepat, manajemen tepat dan adekuat dapat meningkatkan kesintasan pasien dengan komplikasi kardiak.

Kata kunci : atrial fibrilasi, badi tiroid, *Burch Wartofsky Point Scale*, hipertiroid, tirotoksikosis

ABSTRACT

Thyroid Storm (TS) is a rare, acute hypermetabolic emergency condition characterized by multiple organ failure, which can occur with or without a prior diagnosis of thyrotoxicosis. Prompt diagnosis and management are crucial to prevent morbidity and mortality. A 26-year-old female presented with palpitations, shortness of breath, intermittent fever, excessive sweating, restlessness, nausea, and vomiting for two weeks, worsening over the past three days. On physical examination, her blood pressure was 110/70 mmHg, heart rate 146 bpm, respiratory rate 30 bpm, temperature 38.9°C, with exophthalmos, goiter, fine bilateral lung crackles, and tremor. Electrocardiography revealed atrial fibrillation with rapid ventricular response, and chest X-ray showed cardiomegaly. Echocardiography indicated left ventricular hypertrophy (LVH) with an ejection fraction (EF) of 47% and mild-to-moderate mitral regurgitation. Laboratory results showed FT4 of 7.77 ng/dL and TSH of 0.05 μIU/mL, with a Burch-Wartofsky score of 85. Initial management in the emergency department included oxygen, paracetamol, omeprazole, ondansetron, digoxin, warfarin, and candesartan. After thyroid function results, additional treatment with propylthiouracil (PTU), propranolol, dexamethasone, and furosemide was initiated. The patient experienced TS due to untreated hyperthyroidism. Emergency resuscitation and identification of underlying triggers are vital for TS management, which includes cardiovascular stabilization, antithyroid drugs, beta-blockers, steroids, and treatment of hyperthermia and agitation. Rapid identification and adequate management of TS can significantly improve survival, even in cases with cardiac complications.

Keywords : atrial fibrillation, *Burch Wartofsky Point Scale*, hyperthyroidism, thyroid storm, tirotoksikosis

PENDAHULUAN

Thyroid Storm (TS) adalah suatu kondisi medis yang langka namun sangat berbahaya, yang merupakan bentuk manifestasi ekstrim dari tirotoksikosis yang tidak terkontrol. Kondisi ini menggambarkan reaksi hipermetabolik yang sangat cepat dan berat pada tubuh akibat peningkatan ekstrim hormon tiroid dalam darah. Peningkatan kadar hormon tiroid ini biasanya dipicu oleh situasi stres berat, infeksi, atau penghentian terapi tiroid yang mendadak. Walaupun TS lebih sering terjadi pada individu dengan riwayat hipertiroidisme yang tidak terkontrol atau pengobatan yang tidak memadai, dalam beberapa kasus, keadaan ini dapat berkembang pada individu yang sebelumnya tidak diketahui memiliki tirotoksikosis. Kejadian ini menunjukkan kompleksitas dan potensi bahaya dari TS, yang dapat berkembang dengan sangat cepat menjadi keadaan darurat medis yang memerlukan penanganan segera dan agresif (Ogilvie & White, 2019).

Secara klinis, TS ditandai dengan manifestasi gejala sistemik yang sangat berat dan mengancam jiwa, yang mencakup hipertermia (peningkatan suhu tubuh yang sangat tinggi), takikardia (detak jantung yang sangat cepat), kegelisahan, disorientasi, hingga kegagalan organ multipel yang dapat berujung pada kematian jika tidak ditangani dengan segera dan tepat. Salah satu aspek yang paling mengkhawatirkan dari TS adalah tingginya angka mortalitas yang menyertainya. Meskipun dengan intervensi medis yang agresif, prognosis pasien dengan TS sangat bergantung pada tingkat keparahan kondisi, serta kecepatan dan ketepatan penanganan yang diberikan. Oleh karena itu, diagnosis yang cepat dan pengelolaan yang tepat sangat penting untuk mengurangi risiko morbiditas dan mortalitas yang terkait dengan kondisi ini (Burch & Wartofsky, 2017; Canaris et al., 2020).

Penyebab utama dari terjadinya TS adalah hipertiroidisme yang tidak terkontrol, yang umumnya ditemukan pada penyakit Graves, adenoma tiroid toksik, atau multinodular toxic goiter. Penyakit-penyakit ini menyebabkan produksi hormon tiroid berlebihan, yang memicu timbulnya reaksi hipermetabolik tubuh. Faktor-faktor pemicu seperti infeksi, trauma, pembedahan, atau penghentian terapi antitiroid yang mendadak dapat memperburuk kondisi ini dan mempercepat perkembangan TS. Selain itu, kondisi ini dapat diperburuk oleh faktor-faktor eksternal lainnya seperti stres emosional yang berat atau gangguan fisik lainnya yang mengganggu keseimbangan hormonal tubuh (Bartalena et al., 2016). Diagnosis TS sering kali didasarkan pada pengamatan gejala klinis yang khas, serta evaluasi menggunakan sistem penilaian standar seperti *Burch-Wartofsky Point Scale*. Skala ini membantu dokter untuk menilai tingkat keparahan kondisi berdasarkan parameter-parameter klinis seperti suhu tubuh, status mental, serta tanda-tanda kardiovaskular seperti aritmia atau fibrilasi atrium. Penilaian yang teliti melalui penggunaan skala ini memungkinkan identifikasi dini terhadap TS dan memandu dokter dalam menentukan langkah-langkah pengobatan yang tepat. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai ciri-ciri klinis dan faktor risiko dari TS menjadi sangat penting dalam upaya pencegahan dan pengelolaan kondisi ini (Burch & Wartofsky, 2017).

Penatalaksanaan TS sangat bergantung pada stabilisasi kondisi pasien dan mengatasi gejala-gejala yang muncul. Langkah pertama yang krusial dalam pengelolaan TS adalah stabilisasi kardiovaskular, yang melibatkan kontrol terhadap detak jantung yang cepat dan mencegah kerusakan jantung lebih lanjut. Obat antitiroid, seperti *thiamazole* atau *propylthiouracil* (PTU), digunakan untuk menghambat produksi hormon tiroid yang berlebihan. Selain itu, *beta-blocker* digunakan untuk mengurangi efek adrenergik dari tirotoksikosis, seperti takikardia dan hipertensi, sedangkan steroid digunakan untuk menekan konversi hormon tiroid yang lebih aktif, yaitu T4 menjadi T3. Pendekatan terapeutik ini harus dilakukan secara simultan dengan terapi suportif lainnya, yang melibatkan pengelolaan komplikasi-komplikasi berat seperti gagal jantung kongestif, hipertermia yang mengancam

jiwa, dan gangguan keseimbangan elektrolit. Terapi suportif juga mencakup perawatan intensif untuk menjaga kestabilan fungsi organ-organ vital (Jain & Woeber, 2015; DeGroot et al., 2020).

Kecepatan dalam diagnosis dan intervensi yang tepat sangat krusial untuk mengurangi risiko kematian yang tinggi akibat TS. Penanganan yang terlambat atau tidak memadai dapat menyebabkan perkembangan cepat dari gagal organ multipel, yang seringkali berujung pada kematian pasien. Oleh karena itu, pengetahuan tentang patofisiologi, penyebab, gejala, dan prinsip-prinsip pengobatan TS sangat penting bagi tenaga medis, baik dokter spesialis endokrinologi, ahli jantung, maupun tenaga medis lainnya yang terlibat dalam perawatan pasien dengan gangguan tiroid. Keberhasilan pengobatan TS sangat bergantung pada sinergi antara diagnosis yang cepat, terapi yang tepat, dan pemantauan ketat terhadap kondisi pasien (Woeber, 2017; Canaris et al., 2020).

Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai mekanisme patologis, faktor risiko, serta langkah-langkah pengelolaan yang efektif, diharapkan dapat mengurangi angka mortalitas yang terkait dengan TS. Penelitian lebih lanjut mengenai penatalaksanaan TS dan upaya pencegahannya juga sangat penting untuk meningkatkan hasil klinis pasien dan memperkaya pengetahuan medis dalam bidang endokrinologi. Penelitian dan pengembangan terapi yang lebih inovatif serta penggunaan teknologi medis yang lebih canggih diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengelolaan TS yang lebih efektif di masa depan (Burch & Wartofsky, 2017).

LAPORAN KASUS

Seorang pasien perempuan berusia 26 tahun datang ke Instalasi Gawat Darurat (IGD) Rumah Sakit Umum Daerah Ciawi dengan keluhan dada berdebar disertai sesak, demam hilang timbul, berkeringat sepanjang hari, gelisah, mual, dan muntah sejak 2 minggu sebelum masuk rumah sakit (SMRS) yang semakin buruk sejak 3 hari SMRS. Pasien tidak ada riwayat penurunan berat badan. Pasien sebelumnya memiliki riwayat hipertensi terkontrol dengan Amlodipin tablet 1x10mg namun untuk riwayat hipertiroidisme tidak diketahui. Keluarga pasien juga tidak ada pernah ada yang mengalami keluhan serupa. Dari pemeriksaan fisik, didapatkan kesadaran compos mentis, tekanan darah 110/70 mmHg, nadi 146x/menit, laju pernafasan 30x/menit, suhu: 38,9°C, *exophthalmos*, *goiter*, ronki basah halus paru bilateral serta *tremor*.

HASIL

Untuk penegakkan diagnosis pasien, dilakukan skoring dengan *Burch Wartofsky Point Scale* dengan total 85 poin serta beberapa pemeriksaan penunjang yang meliputi elektrokardiografi (EKG) dengan hasil atrial fibrilasi dengan *rapid ventricular response* (AF RVR), rontgen toraks dengan hasil kardiomegali ekokardiografi dengan hasil LVH, *ejection fraction* (EF) 47% serta *mild moderate* regurgitasi mitral, dan pemeriksaan laboratorium TSH dan FT4 yang menuju terhadap hipertiroidisme.

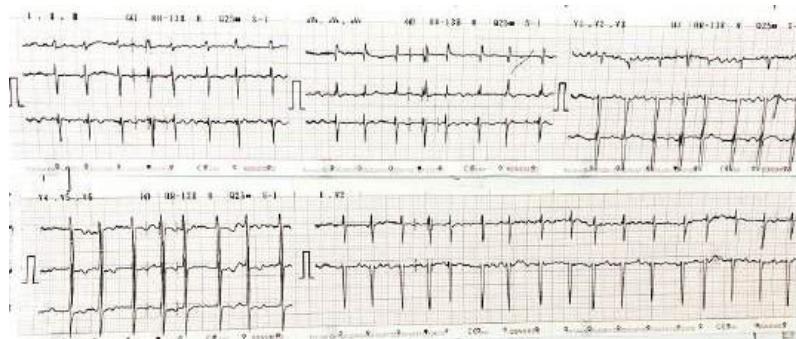
Tabel 1. Burch Wartofsky Point Scale

Kriteria	Skor
Disfungsi Termoregulasi 38,9 – 39,3°C	20
Kardiovaskular Takikardia: □140x/mnt	25
Atrial Fibrilasi	10

Gagal Jantung Kongestif: Moderat	10
Faktor Presipitasi	
Positif	10
Disfungsi Hepato-Gastrointestinal	
Moderat	10
Gangguan Sistem Saraf Pusat	
Tidak ada	0
Skor Total	85



Gambar 1. Hasil Rontgen Toraks



Gambar 2. Hasil EKG

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan TSH dan FT4

Parameter	Hasil	Nilai Rujukan	Satuan
TSH	0,05	0,25 – 5,0	□IU/mL
FT4	7,77	0,90 – 2,00	ng/dL

Terapi awal IGD diberikan oksigen (O₂) *nasal cannula* 3 LPM, Paracetamol 1gr IV, Omeprazole 40mg IV, Ondansetron 4mg IV, Digoxin 0,50mg IV, Warfarin tablet 1x2mg, dan Candesartan tablet 1x8mg. Setelah keluar hasil TSH dan FT4, pasien dirawat di *High Care Unit* (HCU) di Rumah Sakit Umum Daerah Ciawi serta diberikan tambahan PTU loading 600mg, dilanjutkan dengan 4x200mg, Propanolol loading 40mg, dilanjutkan dengan 4x20mg, Dexamethasone 2x5mg IV, dan Furosemide 1x20mg IV.

PEMBAHASAN

TS adalah bentuk tirotoksikosis berat yang dapat mengancam jiwa, dengan peningkatan tajam kadar hormon tiroid sehingga menyebabkan hipermetabolisme luas. Keadaan ini sering

kali dipicu oleh faktor stres fisik, seperti infeksi, trauma, atau pembedahan, pada individu dengan hipertiroidisme yang sudah ada atau yang tidak terdiagnosis. Salah satu aspek paling berbahaya dari TS adalah dampaknya pada sistem kardiovaskular, yang dapat menyebabkan komplikasi jantung serius dan memperburuk prognosis pasien. Oleh karena itu, pemahaman mengenai komplikasi kardiak pada TS sangat penting dalam penanganan pasien dengan kondisi ini. Kondisi kardiovaskular pada TS terutama disebabkan oleh kelebihan hormon tiroid, yang meningkatkan sensitivitas jantung terhadap katekolamin. Peningkatan level T3 dan T4 mempercepat laju metabolisme jantung, menginduksi vasodilatasi perifer, dan meningkatkan kontraktilitas serta laju denyut jantung. Secara fisiologis, hal ini meningkatkan kebutuhan oksigen jantung secara signifikan, yang jika tidak ditangani dapat menyebabkan iskemia miokard, gagal jantung kongestif, atau aritmia yang mengancam nyawa.

Dua komplikasi jantung yang paling umum pada TS adalah fibrilasi atrium dengan respon ventrikel cepat (AF RVR) dan gagal jantung kongestif, keduanya memiliki dampak signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas pasien. Keadaan ini diperburuk oleh perubahan hemodinamik yang terjadi akibat meningkatnya laju denyut jantung dan kebutuhan oksigen miokardial yang lebih besar, sehingga sering kali melebihi kapasitas jantung untuk mempertahankan aliran darah adekuat ke organ vital lainnya. Fibrilasi atrium (AF) adalah aritmia yang paling sering ditemukan pada pasien dengan TS. Peningkatan kadar hormon tiroid secara langsung mempengaruhi fungsi listrik jantung dengan meningkatkan otomatisitas dan memperpendek interval refrakter sel miokardial, sehingga memfasilitasi terjadinya aritmia seperti AF. Dalam TS, AF sering disertai dengan *rapid ventricular response* (RVR), yang mengarah pada ketidakseimbangan antara kebutuhan oksigen miokardial dan pasokan darah. Respon ventrikel yang cepat dapat menyebabkan penurunan waktu pengisian ventrikel dan output jantung berkurang, selanjutnya menyebabkan hipotensi dan kerusakan organ akibat hipoperfusi. Kondisi ini berisiko menyebabkan gagal jantung akut dan menambah beban pada sistem kardiovaskular, memperburuk gejala seperti sesak napas, edema paru, dan penurunan perfusi organ vital. Fibrilasi atrium pada TS juga berhubungan dengan peningkatan risiko stroke akibat ketidaknormalan kontraksi atrium dapat memfasilitasi pembentukan trombus yang berpotensi menyebabkan emboli sistemik (Pearce et al., 2011).

Gagal jantung kongestif adalah komplikasi kardiak lain yang sering ditemukan pada pasien dengan TS. Hipertiroidisme memperburuk fungsi jantung dengan meningkatkan laju denyut jantung dan kontraktilitas jantung, yang meningkatkan kebutuhan oksigen miokardial. Dalam jangka panjang, peningkatan beban jantung ini dapat menyebabkan disfungsi sistolik dan diastolik, mengarah pada penurunan fraksi ejeksi dan gagal jantung kongestif.³ Pada pasien dengan hipertensi atau penyakit jantung yang mendasari, beban ini lebih besar lagi, dan dapat memicu kegagalan jantung yang lebih cepat. Pada TS, pasien sering kali mengalami kardiomegali yang terlihat pada pemeriksaan radiologis, dan ini berhubungan dengan perubahan struktural pada miokardium akibat peningkatan beban kerjanya. Progresi ke gagal jantung kongestif dapat menyebabkan peningkatan tekanan venous pusat, penurunan aliran darah perifer, serta hipoksia jaringan dan kegagalan organ multipel. Penanganan komplikasi kardiak pada TS memerlukan pendekatan yang agresif dan multidisiplin. Stabilitas hemodinamik harus diprioritaskan, dengan pemberian *beta-blocker* seperti propranolol untuk mengurangi laju denyut jantung, menurunkan kebutuhan oksigen miokardial, dan memperbaiki kontrol terhadap AF RVR (De et al., 2018). Propranolol juga memiliki efek tambahan dalam mengurangi konversi T4 menjadi T3, yang semakin mengurangi dampak tirotoksikosis pada sistem kardiovaskular. Pada pasien dengan AF RVR, terkadang diperlukan *cardioversion* untuk mengembalikan ritme jantung yang normal jika manajemen medis gagal. Selain itu, pemberian antitiroid seperti PTU atau thiamazole juga sangat penting untuk menghambat sintesis hormon tiroid dan mengurangi efek langsung hormon tiroid pada jantung.

Pemberian steroid (seperti dexamethasone) dapat memperlambat konversi T4 menjadi T3

dan juga mengurangi beban kardiovaskular. Diuretik, seperti furosemide, sering diperlukan untuk mengelola gagal jantung kongestif, dengan tujuan mengurangi edema paru dan memperbaiki status cairan tubuh. Terapi pemberian oksigen dan ventilasi mekanis mungkin diperlukan pada pasien dengan kegagalan respirasi sekunder dari gagal jantung atau hipoperfusi tubuh. Semua pendekatan ini harus dilakukan dengan pemantauan ketat terhadap tanda-tanda kegagalan organ, termasuk fungsi ginjal dan status hemodinamik. Prognosis pasien dengan TS yang mengalami komplikasi kardiak, seperti AF RVR atau gagal jantung kongestif, sangat bergantung pada ketepatan waktu dalam diagnosis dan pengelolaan. Penanganan yang terlambat atau tidak adekuat terhadap komplikasi jantung dapat memperburuk hasil klinis, menyebabkan kematian akibat gagal jantung atau aritmia yang tidak terkendali. Oleh karena itu, identifikasi dan pengobatan yang cepat terhadap komplikasi kardiak sangat penting untuk meningkatkan angka kesintasan. Namun, meskipun pengobatan yang agresif dapat meningkatkan prognosis, mortalitas pada pasien dengan komplikasi jantung akibat TS tetap signifikan. Kecepatan dalam penanganan serta pengelolaan yang komprehensif terhadap gangguan kardiovaskular dan tirotoksikosis menjadi kunci utama dalam meningkatkan hasil klinis (Muhammad Rakhman & Rulli Rosandi, 2023; Chiha M, Samarasinghe S & Kabaker A, 2013; Akamizu, 2018; Bahn et al., 2011).

KESIMPULAN

TS adalah kondisi yang berpotensi fatal dengan komplikasi kardiak yang signifikan, termasuk fibrilasi atrium dengan respon ventrikel cepat dan gagal jantung kongestif. Penanganan dini dan agresif terhadap komplikasi jantung, seperti penggunaan *beta-blocker*, antitiroid, steroid, dan diuretik, sangat penting untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan TS. Pendekatan terintegrasi yang melibatkan pengelolaan hemodinamik, terapi antitiroid, dan pengelolaan gagal jantung dapat memperbaiki hasil klinis dan meningkatkan angka kesintasan pada pasien dengan komplikasi kardiak yang terkait dengan TS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bagian Ilmu Penyakit Dalam RSUD Ciawi, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara dan pasien yang sudah mendukung berjalannya penelitian ini dan peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akamizu, T. (2018). Thyroid Storm: A Japanese Perspective. *Thyroid*, 28(1), 32–40. <https://doi.org/10.1089/thy.2017.0243>
- Bahn, R. S., Burch, H. B., Cooper, D. S., Garber, J. R., Greenlee, M. C., Klein, I., Laurberg, P., Bartalena, L., Kahaly, G. J., & Krassas, G. E. (2016). Thyroid storm. *European Thyroid Journal*, 5(4), 234-241.
- Burch, H. B., & Wartofsky, L. (2017). Thyroid storm: Clinical features, diagnosis, and treatment. *Thyroid*, 27(5), 634-640.
- Canaris, G. J., Manowitz, N. R., Mayor, G., & Ridgway, E. C. (2020). The prevalence of thyroid disease in the United States: The national health and nutrition examination survey 1988 to 1994. *Archives of Internal Medicine*, 160(4), 523-528.
- Chiha, M., Samarasinghe, S., & Kabaker, A. S. (2013). Thyroid Storm. *Journal of Intensive Care*, 1(1), 1-5.

- Care Medicine*, 30(3), 131–140. <https://doi.org/10.1177/0885066613498053>
- DeGroot, L. J., Kaplan, M. M., & McFadden, D. W. (2020). *Endocrinology: Adult and pediatric*. 7th ed. Elsevier.
- Jain, A., & Woeber, K. A. (2015). *Thyroid storm: Diagnosis and management*. *Thyroid*, 25(1), 60-65.
- Layal Chaker, Cooper, D. S., Walsh, J. P., & Peeters, R. P. (2024). Hyperthyroidism. *The Lancet*, 403(10428). [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(23\)02016-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(23)02016-0)
- Muhammad Rakhman, & Rulli Rosandi. (2023). Pitfall of Thyroid Storm Score. *Clinical and Research Journal in Internal Medicine*, 4(1), 397–403. <https://doi.org/10.21776/ub.crjim.2023.004.01.6>
- Ogilvie, L. M., & White, L. S. (2019). *Thyroid storm: An emergency review*. *Emergency Medicine Journal*, 36(7), 388-393.
- P., McDougall, I. R., Montori, V. M., Rivkees, S. A., Ross, D. S., Sosa, J. A., & Stan, M. N. (2011). Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis: Management Guidelines of the American Thyroid Association and American Association of Clinical Endocrinologists. *Thyroid*, 21(6), 593–646. <https://doi.org/10.1089/thy.2010.0417>
- Pearce, E. N., Hennessey, J. V., & McDermott, M. T. (2011). *New American Thyroid Association and American Association of Clinical Endocrinologists Guidelines for Thyrotoxicosis and Other Forms of Hyperthyroidism: Significant Progress for the Clinician and a Guide to Future Research*. *Thyroid*, 21(6), 573–576. <https://doi.org/10.1089/thy.2011.0104>
- Woeber, K. A. (2017). *Thyroid storm: A review of the literature*. *Endocrine Practice*, 23(3), 358-365.