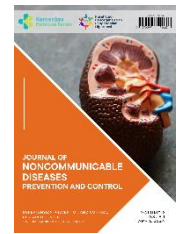




JOND PAC



Research Article

POST-OPERATIVE GLUCOSE AND HbA1c LEVELS IN PATIENTS DIAGNOSED WITH CATARACT

Nurmeily Rachmawati^{1,2,✉}, Srimaya Winahyu³, Ahmad Yani^{1,2} , Venny Patricia^{1,2}

¹Department of Medical Laboratory Technology, The Polytechnic of Health of Banten, Indonesia

²Hypertension Prevention and Control Research Center, The Polytechnic of Health of Banten, Indonesia

³KL Clinical Laboratory, West Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history

Submitted: 28-03-2024

Revised: 28-04-2024

Accepted: 29-04-2024

Published: 30-04-2024

Keywords

Cataract

Diabetes mellitus

Glucose level

HbA1c level

Post-surgery

ABSTRACT

Diabetes mellitus is known as a disease that continues to increase every year in the world. This disease can cause severe complications in several organs, including the heart, nerves, kidneys, eyes, and skin. One of the problems that arise in diabetes patients with complications in the eye area is cataracts. Cataract patients are generally treated by operating on the eye through light surgery. One way to evaluate the health status of postoperative cataract patients is by observing laboratory examination results, especially blood glucose and HbA1c parameters. This study aimed to determine the description of glucose and HbA1c levels in patients after cataract surgery. Respondents totaled 30 patients, with 17 and 13 women and men, respectively. The method used in this research is descriptive analysis with laboratory examination as the primary data source. Based on the results, most respondents were 60 years and under (60%). The results showed that 33.3% of respondents' postoperative glucose levels were above the normal limit (>150 mg/dL). Meanwhile, as many as 30% of respondents' postoperative HbA1c levels were above the normal limit ($>6.5\%$). Based on gender, postoperative glucose and HbA1c levels, which are above normal, are dominated by men. Meanwhile, based on age, postoperative glucose and HbA1c levels above normal were dominated by the age group ≤ 60 years.

ABSTRAK

Diabetes melitus dikenal sebagai penyakit yang terus meningkat setiap tahunnya di dunia. Penyakit ini dapat menyebabkan beberapa komplikasi serius pada beberapa organ seperti jantung, saraf, ginjal, mata, dan kulit. Salah satu masalah yang timbul pada penderita diabetes dengan komplikasi pada area mata adalah katarak. Pasien katarak umumnya diatasi dengan cara mengoperasi mata melalui operasi ringan. Salah satu cara mengevaluasi status kesehatan pasien katarak pascaoperasi adalah melalui pengamatan hasil pemeriksaan laboratorium, terutama parameter glukosa darah dan HbA1c. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran kadar glukosa dan HbA1c pada pasien pascaoperasi katarak. Responden berjumlah 30 pasien dengan jumlah perempuan dan laki-laki masing-masing sebanyak 17 dan 13 orang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan pemeriksaan laboratorium sebagai sumber data primernya. Berdasarkan hasil penelitian, usia responden sebagian besar berada di usia 60 tahun ke bawah (60%). Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 33.3% kadar glukosa responden pascaoperasi berada di atas batas normal (>150 mg/dL). Sementara itu, sebanyak 30% kadar HbA1c responden pascaoperasi berada di atas batas normal ($>6.5\%$). Berdasarkan jenis kelamin, kadar glukosa dan HbA1c pascaoperasi yang berada di atas normal didominasi oleh laki-laki. Sementara itu, berdasarkan usia, kadar glukosa dan HbA1c pascaoperasi yang berada di atas normal didominasi oleh kelompok usia ≤ 60 tahun.

Kata Kunci

Katarak

Diabetes melitus

Kadar glukosa

Kadar HbA1c

Pascaoperasi

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license:



✉ Corresponding Author:

Nurmeily Rachmawati

Department of Medical Laboratory Technology

The Polytechnic of Health of Banten

Email: nurmeily.rachmawati@gmail.com

Citation:

Rachmawati, N., Winahyu, S., & Yani, A. (2024). Post-Operative Glucose and HbA1c Levels in Patients Diagnosed with Cataract. *Journal of Noncommunicable Diseases Prevention and Control*. 2(1): 18-23.

PENDAHULUAN

Salah satu program yang digalakkan oleh organisasi kesehatan dunia (WHO) adalah penanganan permasalahan kebutaan dan gangguan penglihatan, terutama yang disebabkan oleh komplikasi penyakit tidak menular. Sekitar 80% dari faktor penyebab kebutaan dapat dihindari ([Abdulhussein & Abdul Hussein, 2023](#)). Beberapa gangguan penglihatan yang umum ditemui yaitu katarak, trakoma, kelainan refraksi, kelainan mata

pada penderita diabetes, dan komplikasi lainnya. Di Indonesia, penyebab kebutaan yang disebabkan oleh penyakit katarak mencapai 50% ([Mardalena & Hayati, 2021](#)).

Katarak merupakan penyakit degeneratif dan umumnya terjadi pada usia lanjut ([Malekki & Soltani, 2018](#)). Kebutuhan yang disebabkan oleh katarak merupakan masalah kesehatan global yang perlu diatasi demi keberlangsungan kehidupan yang layak dan produktif. Penyakit katarak ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor meliputi usia, toksin, penyakit sistemik, dan faktor lainnya. Penyakit ini dapat terakumulasi seiring dengan gaya hidup seperti riwayat cedera mata, operasi mata, pemaparan sinar matahari tanpa perlindungan kacamata UV, dan penggunaan obat tertentu seperti kortikosteroid ([Asosiasi Diabetes Amerika, ADA, 2023](#)). Meskipun demikian, penyakit katarak ini terjadi secara perlahan dan gejala yang ditunjukkan tidak terlihat hingga terakumulasi dan mengganggu penglihatan yang ditandai dengan kekeruhan pada lensa mata ([Rachmilevich et al., 2023](#)).

Katarak dapat terjadi akibat gangguan penyakit lainnya, salah satunya adalah diabetes melitus (DM) ([Shandu et al., 2022](#)). Skrining katarak menjadi penting terutama bagi penderita yang mengalami kondisi kenaikan gula darah dalam jangka waktu yang lama. Kenaikan kadar gula dalam darah dapat menyebabkan beberapa komplikasi, salah satunya katarak. Dengan adanya skrining, maka pengenalan tanda/gejala terjadinya katarak dapat dideteksi sejak dini sehingga penatalaksanaan dapat dilakukan dengan lebih baik demi menjaga kualitas hidup pasien tetap baik ([Zhang, Tan, & Zhou, 2023](#)).

Seseorang yang menderita DM dapat mengalami kerusakan pada jaringan pembuluh darah akibat tingginya kadar glukosa di dalam tubuh sehingga dapat menimbulkan adanya pembengkakan di antara bola mata dan kornea akibat adanya kelebihan cairan. Penelitian tahun 2021 menunjukkan bahwa di dalam tubuh responden yang mengidap penyakit katarak, terdapat kadar glukosa yang tinggi pada cairan di antara bola mata dan korneanya. Hal ini menyebabkan enzim yang terdapat di lensa mata ataupun kornea akan terkonversi menjadi sorbitol sehingga lensa mata membesar dan penglihatan menjadi kabur. Penyakit diabetes merupakan penyebab utama kerusakan di beberapa jaringan, baik struktur mata maupun bagian lainnya ([Kiziloprak et al., 2019](#)). Oleh sebab itu, penderita diabetes memiliki faktor risiko yang besar dalam mendukung timbulnya komplikasi pada mata katarak ([Rachmilevich et al., 2023](#)).

Penanganan penyakit katarak adalah dengan melalui operasi mata. Namun demikian, ketika proses operasi dilakukan, perlu adanya pengawasan pemeriksaan laboratorium baik sebelum, ketika proses operasi, dan setelah operasi berakhir, karena tingginya kadar gula dalam tubuh penderita dapat berpotensi menyebabkan komplikasi hasil penglihatannya ([Xia, 2022](#); [Kiziloprak et al., 2019](#); [Kelkar et al., 2018](#)). Oleh karena itu, pengukuran kadar gula darah menjadi penting pada pasien tersebut ([Mahadewi, Jayanegara, & Kusumadjaja, 2022](#)). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bermaksud melihat gambaran hasil pemeriksaan kadar glukosa sewaktu dan kadar HbA1c pada pasien penderita katarak pascaoperasi.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu peralatan gelas, mikropipet, tabung vacutainer, fotometer Rayto RT1904C, dan alat pemeriksaan point of care testing (POCT) dan HbA1c Greencare A1c. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serum darah responden, chip pemeriksaan gula darah sewaktu, reagen pemeriksaan glukosa, akuades, dan alkohol swab.

Prosedur Penelitian

Penelitian melibatkan responden sebanyak 30 orang. Teknik sampling yang digunakan yaitu purposive sampling terhadap pasien yang melakukan pemeriksaan glukosa dan HbA1c di Laboratorium Klinik KL dan melakukan operasi katarak. Pengambilan sampel dilakukan dalam dua macam, yaitu pengambilan darah kapiler untuk pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS), dan pengambilan darah vena untuk pemeriksaan HbA1c. Pemeriksaan GDS dilakukan menggunakan metode point of care testing (POCT), sementara pemeriksaan HbA1c dilakukan dengan metode fotometri dengan mengukur kadar glukosa dari serum darah yang telah disiapkan.

Analisis Data

Penelitian ini menghasilkan data berupa hasil pemeriksaan GDS dan HbA1c dari seluruh responden. Parameter pemeriksaan laboratorium yang dikaji pada penelitian ini adalah kadar glukosa sewaktu dan kadar

HbA1c pascaoperasi katarak. Data pendukung dalam penelitian ini meliputi usia dan jenis kelamin. Seluruh data dianalisis secara deskriptif untuk melihat gambaran kadar glukosa darah sewaktu dan HbA1c berdasarkan usia dan jenis kelamin responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Responden pada penelitian berjumlah 30 orang dengan rincian jumlah responden dilihat dari usia dan jenis kelamin disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Karakteristik responden penelitian

| Jenis Kelamin | Frekuensi | Persentase (%) |
|---------------|-----------|----------------|
| Laki-laki | 13 | 43.3 |
| Perempuan | 17 | 56.7 |
| Usia | Frekuensi | Persentase (%) |
| >60 tahun | 12 | 40 |
| ≤60 tahun | 18 | 60 |

Pada **Tabel 1** terlihat bahwa responden penelitian lebih banyak berjenis kelamin perempuan (56.7%) dan memiliki usia ≤60 tahun (60%). Responden merupakan pasien yang akan melakukan operasi katarak, dan diminta melakukan pemeriksaan gula darah terlebih dahulu berupa gula darah sewaktu.

Berdasarkan **Tabel 1**, terlihat bahwa penderita katarak banyak ditemukan pada perempuan dan juga pada rentang usia ≤60 tahun. Hal ini dikarenakan perempuan cenderung memiliki faktor risiko yang lebih tinggi untuk terkena penyakit katarak, yang turut dipengaruhi oleh faktor hormonal dimana terjadinya penurunan efek hormon estrogen dalam tubuh perempuan terutama mendekati menopause. Estrogen diketahui mempunyai efek anti-penuaan yang termasuk manfaat menguntungkan lainnya secara metabolik, melindungi fungsi saraf, pelestarian telomer, dan juga bersifat antioksidan. Stres oksidatif ini dianggap menjadi salah satu pemicu dalam kataraktogenesis, yaitu proses pembentukan katarak. Oleh karena itu, prevalensi penyakit katarak ataupun perkembangannya akan cenderung lebih besar pada populasi perempuan yang mendekati atau telah menopause ([Geiger et al., 2024](#); [Gomel et al., 2021](#); [Zetterberg & Celojovic, 2015](#)).

Usia yang semakin lanjut juga merupakan faktor risiko lainnya yang mendukung perkembangan katarak. Namun demikian, dengan adanya perkembangan zaman, gaya hidup manusia turut terpengaruhi, terutama dalam mengonsumsi makanan-makanan yang tinggi kadar gula. Hal ini menyebabkan timbulnya penyakit diabetes melitus pada usia yang masih dini ([Jiang et al., 2023](#)). Dengan demikian, prevalensi katarak juga menjadi semakin tinggi pada usia ≤60 tahun.

Analisis Deskriptif Kadar Glukosa Darah Responden Pascaoperasi

Responden yang akan melakukan operasi katarak diminta melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) untuk memastikan kondisi awal pasien sebelum dilakukan tindakan operasi. Nilai normal kadar glukosa sewaktu yaitu ≤150 mg/dL, dan hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa seluruh responden yang berjumlah 30 orang (100%) memiliki kadar glukosa darah sewaktu yang normal. Setelah menjalani operasi katarak, selanjutnya kadar glukosa sewaktu dan kadar HbA1c dari seluruh pasien dievaluasi kembali melalui pemeriksaan laboratorium untuk melihat kemungkinan terjadi komplikasi pascaoperasi. Parameter pemeriksaan glukosa darah yang diukur yaitu kadar GDS dan kadar HbA1c. Nilai GDS menggambarkan kadar glukosa darah secara acak pada seorang pasien, sementara nilai HbA1c dapat memberikan gambaran kadar glukosa pasien dalam kurun waktu 2-3 bulan dan dapat digunakan sebagai penilaian kadar glikemik pada penderita DM yang direkomendasikan oleh ADA ([Shiferaw et al., 2023](#)).

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kadar glukosa darah sewaktu menunjukkan bahwa sebanyak 33.3% pasien memiliki kadar GDS di atas normal, dan sebanyak 36.7% pasien memiliki kadar HbA1c di atas normal. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai GDS ataupun HbA1c pada kurang lebih sepertiga responden yang telah menjalani operasi katarak. Hasil pemeriksaan kadar GDS dan HbA1c pascaoperasi katarak terhadap seluruh responden disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil pemeriksaan kadar GDS dan HbA1c pascaoperasi katarak

| Jenis Pemeriksaan | Nilai Pemeriksaan | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|-------------------|-------------------|---------------|----------------|
| Kadar GDS (mg/dL) | ≤150 mg/dL | 20 | 66.7 |
| | >150 mg/dL | 10 | 33.3 |
| Kadar HbA1c | ≤6.5% | 19 | 63.3 |
| | >6.5% | 11 | 36.7 |

Kedua nilai glukosa ini kemudian dianalisis secara deskriptif berdasarkan jenis kelamin dan usia responden. Profil analisis pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dan HbA1c berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil pemeriksaan kadar GDS dan HbA1c berdasarkan jenis kelamin

| Jenis kelamin | Frekuensi | | | |
|---------------|------------------------|------------|-------------------|-------|
| | Kadar GDS | | Kadar HbA1c | |
| | ≤150 mg/dL (Normal) | >150 mg/dL | ≤6.5% (Normal) | >6.5% |
| Laki-laki | 7 | 6 | 6 | 7 |
| Perempuan | 13 | 4 | 13 | 4 |

Berdasarkan **Tabel 3** di atas, terlihat bahwa peningkatan kadar GDS pascaoperasi terjadi baik pada kelompok responden laki-laki maupun perempuan. Namun demikian, peningkatan kadar GDS dan HbA1c pascaoperasi lebih banyak ditemukan pada kelompok jenis kelamin laki-laki. Proses operasi dapat menimbulkan stres fisik dan emosional pada responden. Stres tersebut dapat merangsang pelepasan hormon stres seperti kortisol, adrenalin, dan noradrenalin. Hormon-hormon tersebut dapat meningkatkan kadar glukosa darah melalui berbagai mekanisme, termasuk salah satunya yaitu meningkatkan produksi glukosa oleh hati. Pascaoperasi, tubuh juga mengalami perubahan dalam metabolisme dan respon terhadap inflamasi ataupun trauma. Hal ini dapat turut memengaruhi pengaturan glukosa dalam darah. Kemungkinan lainnya yang dapat menyebabkan adanya peningkatan glukosa darah pascaoperasi yaitu penggunaan obat-obatan atau anestesi pada proses operasi, yang dapat menyebabkan peningkatan sementara dalam kadar glukosa darah sebagai efek sampingnya ([Nasrollahi et al., 2022](#); [Kurihara et al., 2021](#); [Malekki & Soltani, 2018](#)).

Selanjutnya, hasil pemeriksaan laboratorium pascaoperasi juga dianalisis berdasarkan usia seperti tertera pada **Tabel 4** berikut.

Tabel 4 Hasil pemeriksaan kadar GDS dan HbA1c berdasarkan usia

| Usia (tahun) | Frekuensi | | | |
|-----------------|------------------------|------------|-------------------|-------|
| | Kadar GDS | | Kadar HbA1c | |
| | ≤150 mg/dL (Normal) | >150 mg/dL | ≤6.5% (Normal) | >6.5% |
| >60 | 9 | 3 | 9 | 3 |
| ≤60 | 11 | 7 | 10 | 8 |

Berdasarkan **Tabel 4**, terlihat bahwa kadar GDS dan HbA1c dengan nilai di atas normal terjadi pada rentang usia ≤60 tahun. Pada dasarnya, prevalensi katarak bertambah seiring pertambahan usia dan umumnya ditemukan pada penderita dengan usia lanjut ([Malekki & Soltani, 2018](#)). Namun demikian, gaya hidup juga dapat mempengaruhi kejadian katarak. Sebagai contoh, pada penderita diabetes melitus tipe 2, prevalensi katarak dapat meningkat pada penderita kategori dewasa muda dengan gaya hidup yang tidak sehat, merokok, dan mengonsumsi alkohol dalam jumlah tinggi. Oleh karena itu, promosi gaya hidup sehat menjadi kunci untuk mencegah dampak buruk katarak pada penderita dan masyarakat di negara-negara yang penduduknya mengalami penuaan dengan cepat ([Purola et al., 2022](#)). Selain itu, gaya hidup masa kini dengan konsumsi makanan-makanan tinggi kadar gula turut menyebabkan timbulnya penyakit diabetes melitus pada usia yang masih dini ([Jiang et al., 2023](#)).

Secara umum berdasarkan hasil penelitian, terdapat responden dari kelompok laki-laki maupun perempuan yang menunjukkan peningkatan nilai GDS dan HbA1c melebihi normal pascaoperasi katarak, dan kelompok usia ≤60 tahun juga menunjukkan peningkatan yang lebih banyak dibandingkan kelompok usia >60

tahun. Dengan demikian, hasil ini menyiratkan bahwa kelompok-kelompok tersebut masih memiliki risiko mengalami komplikasi terhadap penglihatannya, adanya inflamasi, ataupun retinopati diabetik pascaoperasi katarak (Tham *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan nilai pemeriksaan laboratorium pascaoperasi katarak baik pada kadar gula darah sewaktu maupun kadar HbA1c. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 33.3% kadar glukosa responden pascaoperasi mengalami peningkatan menjadi di atas batas normal (>150 mg/dL), dan sebanyak 30% kadar HbA1c responden pascaoperasi berada di atas batas normal ($>6.5\%$). Secara umum, terdapat responden baik dari kelompok laki-laki maupun perempuan, serta kelompok usia ≤ 60 maupun >60 tahun yang menunjukkan adanya peningkatan kadar glukosa dan HbA1c pascaoperasi. Peningkatan kadar glukosa dan HbA1c pascaoperasi yang berada di atas normal didominasi oleh laki-laki dan kelompok usia ≤ 60 tahun. Adanya peningkatan kadar glukosa pascaoperasi perlu diperhatikan untuk meminimalisasi komplikasi pada penglihatan pasien, adanya inflamasi, ataupun komplikasi lainnya seperti retinopati diabetik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Laboratorium Klinik KL yang telah mengizinkan penggunaan fasilitas laboratorium untuk melaksanakan penelitian ini.

REFERENCES

- Abdulhussein, D., & Abdul Hussein, M. (2023). WHO Vision 2020: Have we done it? *Ophthalmic Epidemiology*, 30(4), 331-339.
- American Diabetes Association (ADA). (2019) Glycemic targets: Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 42 (Suppl 1), 61–70.
- Geiger, M. D., Lynch, A. M., Palestine, A. G., Grove, N. C., Christopher, K. L., Davidson, R. S., ... & Patnaik, J. L. (2024). Are there sex-based disparities in cataract surgery? *International Journal of Ophthalmology*, 17(1), 137.
- Gomel, N., Barequet, I. S., Lipsky, L., Bourla, N., & Einan-Lifshitz, A. (2021). The effect of the glycemic control on the aqueous humor glucose levels in diabetic patients undergoing elective cataract surgery. *European Journal of Ophthalmology*, 31(2), 415-421.
- Jiang, B., Wu, T., Liu, W., Liu, G., & Lu, P. (2023). Changing Trends in the Global Burden of Cataract Over the Past 30 Years: Retrospective Data Analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *JMIR Public Health and Surveillance*, 9(1), e47349.
- Kelkar, A., Kelkar, J., Mehta, H., & Amoaku, W. (2018). Cataract surgery in diabetes mellitus: A systematic review. *Indian journal of ophthalmology*, 66(10), 1401-1410.
- Kiziltoprak, H., Tekin, K., Inanc, M., & Goker, Y. S. (2019). Cataract in diabetes mellitus. *World journal of diabetes*, 10(3), 140.
- Kurihara, T., Lee, D., Shinojima, A., Kinoshita, T., Nishizaki, S., Arita, Y., ... & Negishi, K. (2021). Glucose levels between the anterior chamber of the eye and blood are correlated based on blood glucose dynamics. *PloS One*, 16(9), e0256986.
- Mahadewi, N. W. E., Jayanegara, I. W. G., & Kusumadjaja, I. M. A. (2022). Effect of uncontrolled glycemic on cataract surgery outcome in patient with diabetic retinopathy. *Intisari Sains Medis*, 13(2), 466-469.
- Malekki, A., & Soltani, A. E. (2018). Changes in blood glucose in diabetic patients during cataract surgery which manner is better?. *Revista Publicando*, 5(15(2)), 50-58.
- Mardalena, E., & Hayati, F. (2021). Prevalensi Kebutaan Akibat Katarak di RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Jurnal Sains Riset*, 11(3), 597-602.
- Nasrollahi, K., Naghibi, K., & Rezaei, L. (2022). Effects of Intravenous Anesthesia on the Plasma Glucose Level During Cataract Surgery Among Patients With Type II Diabetes. *Disease and Diagnosis*, 12(1), 29-34.

- Purola, P. K., Nättinen, J. E., Ojamo, M. U., Rissanen, H. A., Gissler, M., Koskinen, S. V., & Uusitalo, H. M. (2022). Prevalence and 11-year incidence of cataract and cataract surgery and the effects of socio-demographic and lifestyle factors. *Clinical Ophthalmology*, 1183-1195.
- Rachmilevich, A., Yanculovich, N., Hazan, I., Tsumi, E., & Liberty, I. F. (2023). Glycemic control and macular edema in patients undergoing cataract surgery. *Primary Care Diabetes*, 17(1), 55-59.
- Sandhu, S., Virani, A., Salmonson, H., Damji, K., Mathura, P., & Al-Agha, R. (2022). Implementing a diabetic algorithm for ophthalmology surgery patients: a quality improvement initiative. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 5(4), 93-99.
- Shiferaw, W. S., Akalu, T. Y., Desta, M., Kassie, A. M., Petrucka, P. M., Assefa, H. K., & Aynalem, Y. A. (2020). Glycated hemoglobin A1C level and the risk of diabetic retinopathy in Africa: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(6), 1941-1949.
- Tham, Y. C., Liu, L., Rim, T. H., Zhang, L., Majithia, S., Chee, M. L., ... & Cheng, C. Y. (2020). Association of cataract surgery with risk of diabetic retinopathy among Asian participants in the Singapore epidemiology of eye diseases study. *JAMA Network Open*, 3(6), e208035-e208035.
- Xia, Y. (2022). The management of cataract surgery in diabetic patients. *Journal of Perioperative Practice*. 32(12):361-367. doi:10.1177/17504589221091063.
- Zetterberg, M., & Celojovic, D. (2015). Gender and Cataract--The Role of Estrogen. *Current eye research*, 40(2), 176–190. <https://doi.org/10.3109/02713683.2014.898774>.
- Zhang, L., Tan, X., & Zhou, L. (2023). Discussion on Cataract Screening Management and Implementation in Retired Athletic Patients within a Community Healthcare System. *Revista multidisciplinar de las Ciencias del Deporte*, 23(91), 426-439.