

КОНТРОЛЬ ВНУТРІШНЬООЧНОГО ТИСКУ ПІД ЧАС АНЕСТЕЗІЇ.

Кобеляцький Юрій Юрійович,

д.м.н., професор,

Тютюнник Андрій Григорович,

к.м.н., доцент,

Минка Надія В'ячеславівна,

к.м.н., асистент,

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, Україна

Анотація: під час загальної анестезії офтальмологічних операцій, особливо під час введеного наркозу, життєво важливо ефективно контролювати внутрішньоочний тиск. Анестезувальні препарати та процедури можуть спричиняти коливання внутрішньоочного тиску, що негативно впливає на прогноз офтальмологічних пацієнтів.

Ключові слова: офтальмохірургія, анестезія, внутрішньоочний тиск, ларингоскопія, нейром'язові блокатори.

Американська асоціація серця класифікує офтальмологічні операції як операції низького ризику через меншу стресову реакцію, гемодинамічні коливання, мінімальну крововтрату, мінімальну потребу в інвазивному моніторингу, легкий або помірний періопераційний біль тощо [1, с. 418]. Проте, анестезія для офтальмологічних процедур створює унікальні проблеми, такі як забезпечення очної акінезії, запобігання рухам пацієнта, контроль внутрішньоочного тиску (ВОТ), мінімізація окулокардіального рефлексу, а також профілактика та лікування післяопераційної нудоти та блювання [2, с. 341].

Внутрішньоочний тиск (ВОТ), який є тиском вмісту ока на його стінку, має вирішальне значення для підтримки рефракційних якостей ока. ВОТ є більш важливим, ніж артеріальний тиск (АТ), для визначення функції сітківки

на підвищених рівнях, оскільки він лінійно знижує перфузію тканин ока [3, с. 1551]. VOT є критичним фактором у визначенні перфузії зорового нерву. Незважаючи на існування ауторегуляторного механізму, призначеного для підтримки VOT у межах норми, численні фактори під час хірургічної процедури можуть впливати на VOT, що призводить до значень, які є як надзвичайно низькими, так і високими. Підвищений VOT широко вважається значним фактором ризику пошкодження зорового нерву через зниження перфузійного тиску, що може призвести до ішемічної оптичної нейропатії. Хоча низький VOT може бути безсимптомним після завершення операції, він потенційно може призвести до різного ступеня порушення судинної функції сітківки [4, с. 975].

Анестезіологічне забезпечення значно змінює VOT протягом періопераційного періоду. Анестезіологічні підходи повинні підтримувати фізіологічний VOT для захисту перфузії сітківки та зменшення ризику ішемії та/або експульсивної кровотечі [5, с. 343]. VOT може знижуватися або підвищуватися під час загальної анестезії залежно від різних факторів, таких як тип і доза анестетика, вік та історія хвороби пацієнта, а також хірургічна процедура [6, с. 365]. До найбільш значущих факторів, які впливають на VOT під час анестезії можна віднести:

1. Вплив медикаментів;
2. Положення пацієнта;
3. Метод забезпечення прохідності дихальних шляхів;
4. Ускладнення в періопераційному періоді тощо.

Більшість анестетиків, що зазвичай використовуються для індукції та підтримки анестезії, знижують VOT. Точний механізм, за допомогою якого це зниження відбувається внаслідок дії більшості анестетиків, залишається не повністю з'ясованим, хоча було припущено, що це може бути пов'язано з пригніченням зорового центру в мозку, розслабленням екстраокулярних м'язів, відтоком водянистої вологи та змінами об'єму крові в судинній оболонці ока [7, с. 223]. Було задокументовано, що пропофол, тіопентал та етомідат

знижують ВОР на 40%, 27% та 30% відповідно. І навпаки, спостерігалось, що деполаризуючі нейром'язові блокатори (НМБ) підвищують внутрішньоочний тиск, що пояснюється фасцикуляцією екстраокулярних м'язів. Було показано, що вплив недеполаризуючих НМБ на ВОР порівняно нижчий. Короткодійчі опіоїди, такі як фентаніл, суфентаніл та альфентаніл, значно знижують ВОР під час індукції анестезії. Крім того, ці агенти також допомагають зменшити піки ВОР як під час введення сукцинілхоліну, так і під час ларингоскопії. Застосування севофлурану також знижує ВОР [4, с. 975].

Положення пацієнта на животі під час операції та розташування голови нижче рівня серця може призвести до підвищення внутрішньоочного тиску. Цей механізм підвищення тиску був доведений на основі оцінки пацієнтів у положенні з нахилом голови вниз, з вищим тиском на епісклеральні судини. Перфузійний тиск ока є результатом різниці між середнім артеріальним тиском та внутрішньоочним тиском. По можливості рекомендується розташовувати голову пацієнта вище рівня серця або в нейтральному положенні під час операції в положенні пацієнта на животі, підтримуючи серцевий викид та перфузійний тиск зорового нерва [8, с. 595].

Ларингоскопія та інтубація трахеї можуть спричинити підвищення артеріального тиску, частоти серцевих скорочень (ЧСС) та внутрішньоочного тиску через стимуляцію вегетативної нервової системи та вивільнення гормонів стресу, таких як адреналін. Ці зміни зазвичай вважаються нормальними фізіологічними реакціями [6, с. 365]. Вплив НМБ, необхідних для виконання інтубації трахеї, на ВОР залишається незрозумілим. Хоча відомо, що сукцинілхолін, який використовується для індукції анестезії, викликає підвищення ВОР, немає єдиної думки щодо впливу недеполаризуючих нейром'язових блокаторів на ВОР. Кілька рандомізованих досліджень показали, що ВОР знижується після введення цисатракурію. Було показано, що рокуроній викликає зниження ВОР під час індукції анестезії. Однак інше дослідження показало, що рокуроній не викликає такого значного підвищення ВОР, як сукцинілхолін, при швидкій послідовній індукції анестезії з використанням

пропофолу та фентанілу. Досі існує небагато опублікованих звітів, які показали, що мівакурій знижує ВОТ, і найбільше зниження було досягнуто через п'ять хвилин після болюсу. Крім того, також існує дослідження, яке продемонструвало, що мівакурій негативно впливає на ВОТ та амплітуду очного пульсу [9, с. 1203].

Нудота та блювання після анестезії є визнаними післяопераційними ускладненнями офтальмологічних операцій. Обидва можуть підвищувати ВОТ. Будь-яке підвищення ВОТ, особливо при перфоруючих травмах ока або глаукомі, може бути шкідливим для зору пацієнта. Тому багато анестезіологів регулярно призначають протиблювотні засоби до або під час анестезії при офтальмологічних операціях [10, с. 629].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation*. 2007;116(17):e418-e499. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185699
2. Sinha R. Do we need ophthalmic anesthesia as a subspecialty?. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2023;39(3):341-342. doi:10.4103/joacp.joacp_410_23
3. Kelly DJ, Farrell SM. Physiology and Role of Intraocular Pressure in Contemporary Anesthesia. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1551-1562. doi:10.1213/ANE.0000000000002544
4. Tavsanoğlu ZY, Kavaklı AS, Canım Erdem S, et al. The Effect of Sevoflurane Versus Total Intravenous Anesthesia on Intraocular Pressure in Patients

Undergoing Coronary Artery Bypass Graft Surgery with Cardiopulmonary Bypass: A Prospective Observational Study. *Medicina (Kaunas)*. 2025;61(6):975. Published 2025 May 25. doi:10.3390/medicina61060975

5. Upadhyay P, Ichhpujani P, Solanki A. Recent trends in anesthetic agents and techniques for ophthalmic anesthesia. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2023;39(3):343-348. doi:10.4103/joacp.joacp_555_21

6. Baskan C, Baskan S. Does Practitioner Experience Affect Intraocular Pressure After Endotracheal Intubation?. *Cureus*. 2023;15(3):e36593. Published 2023 Mar 23. doi:10.7759/cureus.36593

7. Chang CY, Chien YJ, Wu MY. Attenuation of increased intraocular pressure with propofol anesthesia: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *J Adv Res*. 2020;24:223-238. Published 2020 Feb 13. doi:10.1016/j.jare.2020.02.008

8. Carmona MJC, Quintão VC. Comprehensive perioperative eye protection. *Braz J Anesthesiol*. 2021;71(6):595-598. doi:10.1016/j.bjane.2021.09.004

9. Li S, Hu X, Tan F, Li W. Effects of Cisatracurium, Rocuronium, and Mivacurium on Intraocular Pressure During Induction of General Anesthesia in Ophthalmic Surgery. *Drug Des Devel Ther*. 2020;14:1203-1208. Published 2020 Mar 24. doi:10.2147/DDDT.S224544

10. Robin NM, Mostafa SM. Randomized prospective double-blind placebo-controlled trial of effect of intravenous ondansetron on intraocular pressure during ophthalmic surgery. *Br J Anaesth*. 2001;87(4):629-631. doi:10.1093/bja/87.4.629