

UDC: 617.741-004.1-089-071:612.843.35-026.13

[https://doi.org/10.32345/USMYJ.4\(150\).2024.80-88](https://doi.org/10.32345/USMYJ.4(150).2024.80-88)

Received: August 18, 2024

Accepted: October 18, 2024

## Особливості контрастної чутливості у пацієнтів з віковою катарактою

**Ірина Кочугур, Дмитро Жабоедов**Кафедра офтальмології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця,  
м. Київ, Україна**Address for correspondence:**

Kochuhur Iryna

E-mail: [irmachete1910@gmail.com](mailto:irmachete1910@gmail.com)

**Анотація:** вікова катаракта – це поширене офтальмологічне захворювання, яке характеризується помутнінням кришталика ока. Це призводить до зниження гостроти зору, розмитості зображення, а також порушення сприйняття кольорів. Для оцінки необхідності хірургічного лікування катаракти важливою є оцінка контрастної чутливості, що показує здатність людини розрізняти дрібні деталі, які відрізняються за яскравістю. Розробка точних та ефективних методів діагностики та лікування катаракти є актуальною науковою та практичною проблемою. Метою дослідження є визначення діагностичної цінності контрастної чутливості у пацієнтів з віковою катарактою шляхом порівняння двох методів її дослідження. Дослідження проводилось на кафедрі офтальмології НМУ імені О.О. Богомольця на базі КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м. Києва» та Медичного офтальмологічного центру «Зір 100%». Було досліджено 100 пацієнтів (100 очей) від 45 до 75 років з діагнозом вікова катаракта, яким було проведено хірургічне втручання – факоемульсифікація з імплантацією ІОЛ. В дослідженні приймали участь 55 жінок та 45 чоловіків. Пацієнти були поділені на 2 групи: 1 група – 50 пацієнтів (50 очей), яким проводилось вимірювання контрастної чутливості за допомогою таблиці Пеллі-Робсона, 2 група – 50 пацієнтів (50 очей), яким за допомогою тесту Clinic CSF Contrast Sensitivity. Для прийняття участі у дослідженні всі учасники обов'язково підписували інформовану згоду. Вимірювання показників проводилось за 1 день до хірургічного втручання та через 7 днів та 1 місяць після операції. За результатами дослідження, порівняння контрастної чутливості між чоловіками та жінками не виявило статистично значущої різниці при використанні обох методів ( $p = 0,5$ ). Це свідчить про те, що стать не є визначальним фактором у зміні показників контрастної чутливості в межах досліджуваної вибірки. Незалежно від методу вимірювання, середні значення контрастної чутливості у чоловіків та жінок є подібними, що підтверджує відсутність статевої залежності у функціональних результатах зорової системи за цим параметром. Аналіз результатів двох методів вимірювання контрастної чутливості показав, що використання тесту Clinic CSF Contrast Sensitivity демонструє статистично вищі показники порівняно з таблицею Пеллі-Робсона (значення  $p < 0,05$ ). Це може бути пов'язано з більш точними й чутливими методами вимірювання, що використовуються в цифрових пристроях, які дозволяють краще відображати тонкі зміни в контрастній чутливості. Таким чином, тест Clinic CSF Contrast Sensitivity може надавати більш чутливу оцінку контрастної чутливості, що робить його більш ефективним інструментом у клінічній практиці для оцінки функціонального стану зору.

**Ключові слова:** зір, катаракта, контрастна чутливість, факоемульсифікація, якість життя.

## Вступ

Поняття «контрастна чутливість» має давню історію, що бере свій початок у дослідженнях зорових функцій та оптики ока. Вперше увагу до цього аспекту якості зору почали звертати на початку ХХ століття, коли стало зрозуміло, що гострота зору – це не єдиний показник, який впливає на здатність ока розпізнавати об'єкти в різних умовах освітлення. Вже тоді дослідники виявили, що зір залежить не лише від розрізнення дрібних деталей, а й від сприйняття різниці між світлими та темними ділянками зображення – тобто контрасту. Протягом десятиліть концепція контрастної чутливості розвивалася і стала важливим інструментом у діагностиці та оцінці зорових функцій, особливо в офтальмології (Ashraf, M. et al., 2024). В сучасній практиці контрастна чутливість є важливим критерієм для оцінки зорових результатів після хірургічних втручань, зокрема при лікуванні катаракти та інших захворювань очей, що впливають на якість зору.

Першим, хто звернув увагу на важливість контрастної чутливості в оцінці зорових функцій, був німецький фізіолог Герман фон Гельмгольц. У середині ХІХ століття він розробив теорію сприйняття кольорів і глибоко вивчав роботу зорової системи. У своїй праці “Handbuch der Physiologischen Optik” (1856–1867), він описав, як око розрізняє об'єкти не тільки за гостротою зору, але й за здатністю виявляти контрасти між світлом і темрявою (Fernandes, T. P. et al., 2019).

Однак термін “контрастна чутливість” як такий і його клінічне значення почали широко використовуватися лише в ХХ столітті, коли офтальмологи почали розробляти перші тести для її оцінки. Гратчасті сітки заклали основу для вимірювання контрастної чутливості. Ці сітки показували здатність ока сприймати різницю в яскравості між смугами з різною частотою. У 1960-х роках контрастну чутливість почали активно вивчати, коли з'явилися перші чутливі до контрасту методи тестування зору, зокрема завдяки дослідженням таких науковців, як Дейвід Крейтцман, Роберт Легге, Герман Снеллен, Патрік С. Дарвінгтон, Артур Г. Шапіро, Джордж Вестхаймер та ін.,

які сприяли популяризації поняття у клінічній офтальмології (Hammond, B. R. et al., 2023).

На сьогоднішній день вікова катаракта є поширеною причиною втрати зору по всьому світу, особливо серед дорослого населення (Varadaraj, V. et al., 2021; Zhuang, X. et al., 2021). За останні роки значно зростає увага до факторів ризику, таких як ультрафіолетове випромінювання, паління, систематичне вживання алкоголю, ендокринологічні та ревматологічні чинники, що відомі своїм впливом на розвиток даного захворювання (Bi, H. et al., 2023). Крім того, збільшення тривалості життя сприяє зростанню числа хворих, що робить катаракту актуальною медичною проблемою, яка потребує постійного вдосконалення методів діагностики (Deshpande, R. et al., 2022; Zemon, V. et al., 2023). Цей стан характеризується поступовим помутнінням кришталика ока, що призводить до погіршення зорової функції. Основні симптоми катаракти включають розмиття зору, потребу в частій зміні окулярів, труднощі при водінні вночі, а також зниження сприйняття кольорів і контрастності (Ashraf, M. et al., 2024; Vivas-Mateos, G. et al., 2020). Одним з клінічних аспектів при катаракті, є контрастна чутливість – здатність ока розрізняти об'єкти різної яскравості.

Контрастна чутливість визначає здатність розрізняти об'єкти на фоні різних рівнів контрастності між об'єктами і їх фоном (Adhikari, P. et al., 2022; Venkataraman, A. P. et al., 2019). Це важливий аспект зорової функції, який дозволяє розпізнавати деталі в умовах низького освітлення і зниженого контрасту. Вимірювання контрастної чутливості є важливим для розуміння якості зору в повній мірі, оскільки традиційна візометрія, яка вимірює тільки гостроту зору, не завжди відображає здатність ока сприймати дрібні деталі і контрасти.

У пацієнтів з віковою катарактою часто змінюється контрастна чутливість через помутніння кришталика, що погіршує здатність розрізняти об'єкти при низькому контрасті і в умовах недостатнього освітлення. Зниження контрастної чутливості робить повсякденні завдання більш складними та часом навіть небезпечними. (de Wit G. C., 2023; Fernandes, T. P. et al., 2019).

Визначення контрастної чутливості є важливим компонентом діагностики катаракти, оскільки вона дозволяє виявити зміни в зоровій функції, які не завжди можна помітити за допомогою традиційних методів вимірювання гостроти зору (Dhungel, D., & Stevenson, S. B., 2022; Fernández, J. et al., 2019; Hammond, B. R. et al., 2023). Відомо, що навіть при нормальній гостроті зору пацієнти з катарактою можуть мати значні проблеми з контрастною чутливістю, що підкреслює важливість її оцінки, так в своїх дослідженнях зазначав Фернандес Дж. Це особливо важливо на ранніх стадіях захворювання, коли зміни можуть бути мінімальними, але все ж впливати на якість життя пацієнтів. Таким чином, визначення контрастної чутливості відіграє ключову роль для оцінки необхідності виконання операції з приводу катаракти.

Існують різні методи оцінки контрастної чутливості, кожен з яких має свої переваги та обмеження (Borzogian, A., et al., 2022; Stalin, A., & Dalton, K., 2020). Такими методами є: таблиця Пеллі-Робсона, таблиця Леа, тест синусоїдальних ґраток, тест Hiding Heidi, тест на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity та тест мікропериметрії. В дослідженні було роз-

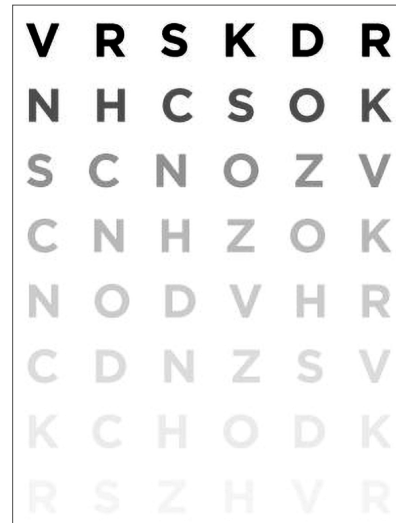


Рис. 1. Огляд таблиці Пеллі-Робсона. Містить в собі вісім рядків по шість літер з поступовим зниженням контрасту від верхнього до нижнього рядка

глянуто та порівняно два найпоширеніші методи: таблицю Пеллі-Робсона (рис. 1) та тест на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity (рис. 2).

Різні дослідження демонструють значні переваги та обмеження кожного з методів оцінки контрастної чутливості. Таблиця Пеллі-Робсона є методом, який часто використо-

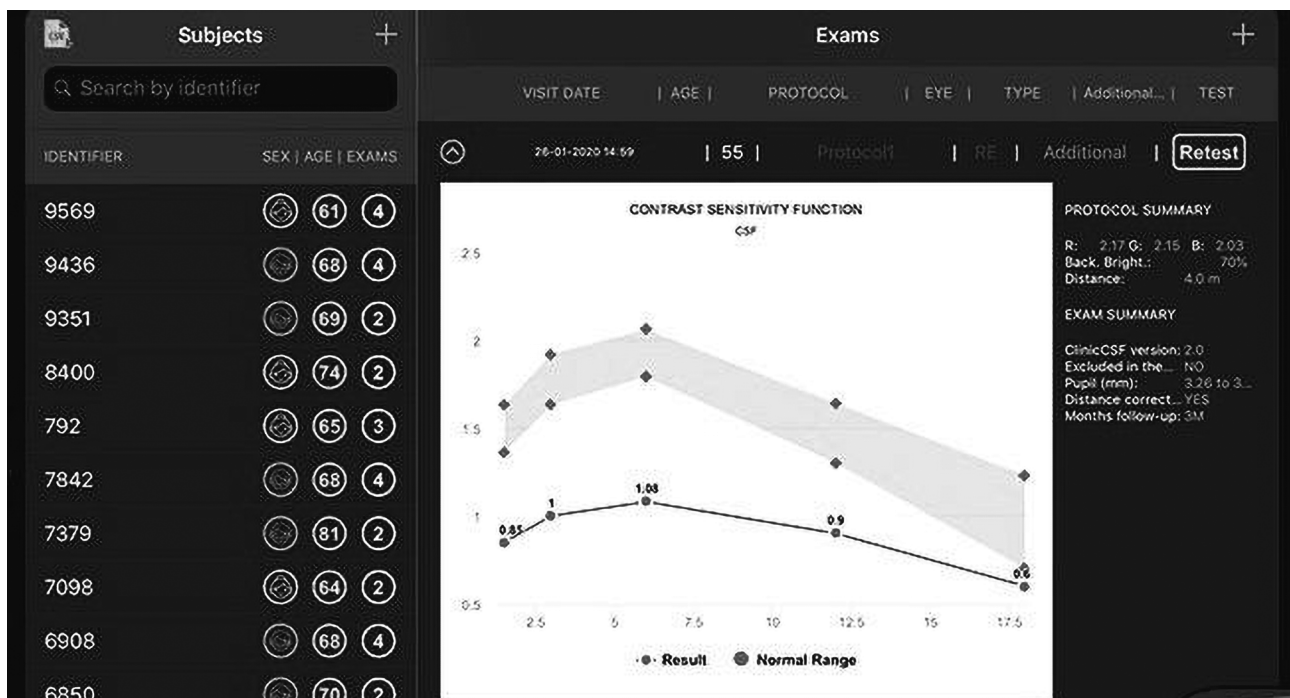


Рис. 2. Огляд тесту Clinic CSF Contrast Sensivity. Графічне зображення порівняння двох кривих: норми та результати пацієнта з віковою катарактою

вується в клінічній практиці завдяки своїй простоті та швидкості виконання. Цей метод забезпечує надійні результати для загальної оцінки контрастної чутливості, хоча його точність може знижуватися у пацієнтів з високим ступенем помутніння кришталика (Lipsky, L. et al., 2019; Wuerger, S. et al., 2020).

Тест на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity є відносно новим підходом, який використовує цифрові технології для більш детального визначення контрастної чутливості. Цей тест дозволяє отримати точніші результати, особливо щодо різних просторових частот, що робить його корисним для детального аналізу зорової функції. Однак, має недолік, а саме, необхідність використання спеціалізованого обладнання та програмного забезпечення може обмежувати його доступність у деяких клінічних умовах.

Порівняльна характеристика методів визначення контрастної чутливості є важливим аспектом, що сприяє вдосконаленню діагностики, яке, у свою чергу, покращить результати лікування та підвищить якість життя пацієнтів. Оцінка різних методів вимірювання контрастної чутливості дозволяє зрозуміти, які з них найточніше відображають реальний стан зору у пацієнтів з катарактою і можуть забезпечити найкращі результати для їхньої реабілітації.

Таким чином, дослідження порівняльної характеристика методів визначення контрастної чутливості виявить найбільш ефективний і практичний метод, що дозволить значно поліпшити якість життя пацієнтів, забезпечуючи їм точну і своєчасну діагностику та лікування.

#### **Мета дослідження**

Визначення діагностичної цінності контрастної чутливості у пацієнтів з віковою катарактою шляхом порівняння двох методів її дослідження.

#### **Матеріали та методи**

Дослідження проводилось на кафедрі офтальмології НМУ ім. О.О. Богомольця на базі КНП «Свято-Михайлівська клінічна лікарня м. Києва» та Медичного офтальмологічного центру «Зір 100%». Було досліджено 100 пацієнтів (100 очей) від 45 до 75 років з діагнозом вікова катаракта, яким було проведено

хірургічне втручання – факоемольсифікація з імплантацією ІОЛ. В дослідженні приймали участь 55 жінок та 45 чоловіків. Пацієнти були поділені на 2 групи: 1 група – 50 пацієнтів (50 очей), яким проводилось вимірювання контрастної чутливості за допомогою таблиці Пеллі-Робсона, 2 група – 50 пацієнтів (50 очей), яким за допомогою тесту Clinic CSF Contrast Sensitivity. Для прийняття участі у дослідженні всі учасники обов'язково підписували інформовану згоду. Щільність ядра кришталика досліджувалось біомікроскопічно за шкалою Buratto. Пацієнтам було імплантовано 4 види ІОЛ: Alcon AcrySof IQ, Alcon AcrySof Single-Piece, Johnson & Johnson Tecnis Symfony, Bausch + Lomb enVista IOL. Вимірювання показників проводилось за 1 день до хірургічного втручання та через 7 днів та 1 місяць після операції.

Таблиця Пеллі-Робсона є популярним та широко застосовуваним методом, що дозволяє швидко оцінити контрастну чутливість за допомогою спеціальних таблиць з буквами різного контрасту. Вона складається з великих літер (за розміром близько 5 градусів зорового поля) чорного кольору на білому фоні. Кожен рядок має шість літер, і контраст літер поступово зменшується від верхнього до нижнього рядка. Таблиця розміщується на відстані приблизно 1 метра від пацієнта.

Тест на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity є сучасним підходом, що використовує цифрові технології для детального аналізу контрастної чутливості на різних просторових частотах, а саме на низьких (1,5 cpd), середніх (3,0 та 6,0 cpd) та високих (12,0 та 18,0 cpd). Тест проводиться на планшеті, який генерує зображення з високою роздільною здатністю. Система використовує синусоїдальні ґратки (ґратчасті малюнки різної частоти) або комп'ютерно-генеровані символи з різним рівнем контрасту. Пацієнт сидить перед екраном планшета на відстані 40-50 см.

Дані дослідження були проведені в мезопічних (5 кандел/м<sup>2</sup>) та фотопічних (85 кандел/м<sup>2</sup>) умовах (Essig, P. et al., 2021; Roark, M. W. et al., 2019). Тобто, було порівняно не лише різні методи, але і різне освітлення.

Для статистичної обробки був використаний програми MedStat та EZR. Було використано критерій хі-квадрат та непарний t-критерій.

### Результати

За результатами дослідження, порівняння контрастної чутливості між чоловіками та жінками не виявило статистично значущої різниці при використанні обох методів ( $p=0,5$ ). Це свідчить про те, що стать не є визначальним фактором у зміні показників контрастної чутливості в межах досліджуваної вибірки. Незалежно від методу вимірювання, середні значення контрастної чутливості у чоловіків та жінок є подібними, що підтверджує відсутність статевої залежності у функціональних результатах зорової системи за цим параметром. Середній показник контрастної чутливості в обох групах підвищився в післяопераційному періоді. Дані наведені у таблиці 1.

Аналіз результатів двох методів вимірювання контрастної чутливості показав підвищення середнього показника контрастної чутливості в обох групах, як і у фотопічних, так і в мезопічних умовах. Використання тесту Clinic CSF Contrast Sensitivity демонструє статистично вищі показники порівняно з таблицею Пеллі-Робсона (значення  $p < 0,05$ ). Це може бути пов'язано з більш точними й чутливими методами вимірювання, що використовуються в цифрових пристроях, які дозволяють краще відображати тонкі зміни в контрастній чутливості. Таким чином, цифровий тест Clinic CSF Contrast Sensitivity може надавати більш чутливу оцінку контрастної чут-

ливості, що робить його більш ефективним інструментом у клінічній практиці офтальмолога для оцінки функціонального стану зору. Результати дослідження показали вищу контрастну чутливість в фотопічних умовах, в порівнянні з мезопічними. Дані дослідження в фотопічних умовах наведені в таблиці 2, а в мезопічних в таблиці 3.

### Обговорення

Результати нашого дослідження вказують на значні відмінності в ефективності та зручності застосування таблиці Пеллі-Робсона та тесту на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity для оцінки контрастної чутливості у пацієнтів з віковою катарактою. Обидва методи мають свої унікальні переваги та недоліки, які слід враховувати при виборі найбільш підходящого методу для клінічної практики (Lipsky, L. et al., 2019).

Таблиця Пеллі-Робсона зарекомендувала себе, як простий і зручний метод для швидкої оцінки контрастної чутливості. Її головною перевагою є доступність та можливість швидкого проведення тесту без використання спеціалізованого обладнання (Bozorgian, A., et al., 2022). Однак, точність цього методу може знижуватися у пацієнтів з високим ступенем помутніння кришталика. Це обмеження варто враховувати при використанні таблиці Пеллі-Робсона в умовах, де потрібна висока точність діагностики.

Тест на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity показав високу точність та детальність оцінки контрастної чутливості, особливо

**Таблиця 1.** Порівняльна характеристика показників контрастної чутливості у жінок та чоловіків

Група	Кількість пацієнтів	Середній показник контрастної чутливості	Стандартне відхилення	p
<b>Передопераційна (за 1 день до)</b>				0,8
Жінки	55	1,234	0,15	
Чоловіки	45	1,214	0,11	
<b>Післяопераційна (через 7 днів після)</b>				0,6
Жінки	55	1,381	0,2	
Чоловіки	45	1,369	0,15	
<b>Післяопераційна (через 1 місяць після)</b>				0,5
Жінки	55	1,617	0,22	
Чоловіки	45	1,598	0,18	

**Таблиця 2.** Порівняльна характеристика показників контрастної чутливості різними методами в фотопічних умовах

Група	Кількість пацієнтів	Середній показник контрастної чутливості	Стандартне відхилення	р
<b>Передопераційна (за 1 день до)</b>				0,6
Таблиця Пеллі-Робсона	50	1,150	0,17	
Тест Clinic CSF Contrast Sensivity	50	1,230	0,21	
<b>Післяопераційна (через 7 днів після)</b>				0,08
Таблиця Пеллі-Робсона	50	1,321	0,2	
Тест Clinic CSF Contrast Sensivity	50	1,580	0,22	
<b>Післяопераційна (через 1 місяць після)</b>				0,04
Таблиця Пеллі-Робсона	50	1,423	0,25	
Тест Clinic CSF Contrast Sensivity	50	1,678	0,3	

**Таблиця 3.** Порівняльна характеристика показників контрастної чутливості різними методами в мезопічних умовах

Група	Кількість пацієнтів	Середній показник контрастної чутливості	Стандартне відхилення	р
<b>Передопераційна (за 1 день до)</b>				0,7
Таблиця Пеллі-Робсона	50	1,130	0,15	
Тест Clinic CSF Contrast Sensivity	50	1,210	0,17	
<b>Післяопераційна (через 7 днів після)</b>				0,09
Таблиця Пеллі-Робсона	50	1,300	0,17	
Тест Clinic CSF Contrast Sensivity	50	1,560	0,21	
<b>Післяопераційна (через 1 місяць після)</b>				0,05
Таблиця Пеллі-Робсона	50	1,400	0,22	
Тест Clinic CSF Contrast Sensivity	50	1,650	0,25	

щодо різних просторових частот. Цей метод дозволяє отримати більш комплексну картину зорових порушень, що може бути особливо корисним для діагностики та моніторингу прогресування катаракти. Цифрові технології можуть забезпечити вищу точність і чутливість тестів на контрастну чутливість (Stalin, A., & Dalton, K., 2020). Однак, необхідність використання спеціалізованого обладнання та програмного забезпечення може обмежувати доступність цього методу в деяких закладах охорони здоров'я, що слід враховувати при впровадженні цього тесту в рутинну практику.

Аналіз отриманих даних свідчить, що обидва методи можуть ефективно доповнювати один одного. Тест за допомогою таблиці Пеллі-Робсона є незамінним для швидкої та базової оцінки контрастної чутливості, осо-

бливо в умовах обмежених ресурсів і часу (Wuerger, S. et al., 2020). Водночас, тест Clinic CSF Contrast Sensivity на планшеті дозволяє виконати більш детальну оцінку зорових функцій, що є важливим у складніших випадках або при потребі глибшого аналізу.

Комбіноване використання цих двох методів може бути доцільним, оскільки воно забезпечує всебічний підхід до діагностики. Таблиця Пеллі-Робсона надає швидкі результати, тоді як тест Clinic CSF Contrast Sensivity є більш точним і дозволяє виявляти тонкі порушення контрастної чутливості, які можуть залишитися непоміченими під час простого тестування. Проте, Clinic CSF Contrast Sensivity вважається кращим методом через його більшу чутливість до змін зорових функцій. У складних або атипових випадках він

надає більш об'єктивну інформацію про стан контрастної чутливості, що сприяє оптимізації лікування (Essig, P. et al., 2021).

Подальші дослідження з більшою вибіркою та додатковими параметрами оцінки можуть надати більш точні дані про ефективність цих методів. Також варто розглянути можливість розробки нових, комбінованих методів, що поєднують переваги традиційних та цифрових підходів, забезпечуючи високу точність та зручність проведення тестів.

### Висновки

Дослідження показало, що тест на планшеті Clinic CSF Contrast Sensitivity продемонстрував значно кращі результати порівняно з таблицею Пеллі-Робсона. Обидва методи оцінюють здатність розрізняти об'єкти при різному рівні контрасту, але Clinic CSF Contrast Sensitivity виявився більш чутливим і точним, особливо для пацієнтів з віковою катарактою.

Переваги Clinic CSF Contrast Sensitivity включають використання комп'ютерно-генерованих символів, що забезпечує надійність і стабільність результатів. Крім того, тест можна проводити в різних умовах освітлення (фотопічних і мезопічних), що дозволяє отримати більш реалістичну оцінку контрастної чутливості. Таблиця Пеллі-Робсона, натомість, має обмеження, оскільки її друковані символи мо-

жуть давати похибки через умови освітлення, і вона не враховує контрастну чутливість на різних просторових частотах.

Дослідження також показало, що стать не впливає на показники контрастної чутливості, але була виявлена статистично значуща різниця до та після операції. Загалом, Clinic CSF є більш ефективним завдяки своїй точності та адаптивності до різних умов ос, що робить його кращим вибором для оцінки контрастної чутливості у пацієнтів з катарактою.

### Фінансування

Дане дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

### Конфлікт інтересів

Автори засвідчують відсутність конфліктів інтересів.

### Згода на публікацію

Всі автори ознайомлені з текстом рукопису та надали згоду на його публікацію.

### ORCID ID та внесок авторів

[0009-0004-6984-3265](https://orcid.org/0009-0004-6984-3265) (A, B, C, D, E, F)

Iryna Kochuhur

[0000-0002-4212-8403](https://orcid.org/0000-0002-4212-8403) (A, C, D, E, F) Dmytro

Zhaboiedov

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article.

## ЛІТЕРАТУРА

Adhikari, P., Carter, D. D., Feigl, B., & Zele, A. J. (2022). Design and validation of a chart-based measure of the limits of spatial contrast sensitivity. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 42(1), 110–122. <https://doi.org/10.1111/opo.12914>

Ashraf, M., Mantiuk, R. K., Chapiro, A., & Wuerger, S. (2024). castleCSF – A contrast sensitivity function of color, area, spatiotemporal frequency, luminance and eccentricity. *Journal of vision*, 24(4), 5. <https://doi.org/10.1167/jov.24.4.5>

Bi, H., Abrham, Y., Butler, P. D., Hu, B., & Keane, B. P. (2023). When do contrast sensitivity deficits (or enhancements) depend on spatial frequency? Two ways to avoid spurious interactions. *The European journal of neuroscience*, 57(2), 351–359. <https://doi.org/10.1111/ejn.15887>

Bozorgian, A., Pedersen, M., & Thomas, J. B. (2022). Modification and evaluation of the peripheral contrast sensitivity function models. *Journal of the Optical Society of America. A, Optics, image science, and vision*, 39(9), 1650–1658. <https://doi.org/10.1364/JOSAA.445234>

de Wit G. C. (2023). Display Characterization for Contrast Sensitivity Testing. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry*, 100(4), 271–275. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000002009>

Deshpande, R., Satijia, A., Dole, K., Mangiraj, V., & Deshpande, M. (2022). Effects on ocular aberration and contrast sensitivity after implantation of spherical and aspherical monofocal intraocular lens – A comparative study. *Indian journal of ophthalmology*, 70(8), 2862–2865. [https://doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_19\\_22](https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_19_22)

Dhungel, D., & Stevenson, S. B. (2022). Spatial-temporal contrast sensitivity of the eye alignment reflex. *Scientific reports*, 12(1), 19480. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23753-1>

Essig, P., Sauer, Y., & Wahl, S. (2021). Contrast Sensitivity Testing in Healthy and Blurred Vision Conditions Using a Novel Optokinetic Nystagmus Live-Detection Method. *Translational vision science & technology*, 10(12), 12. <https://doi.org/10.1167/tvst.10.12.12>

Fernandes, T. P., de Almeida, N. L., Butler, P. D., & Santos, N. A. (2019). Spatial contrast sensitivity: effects of reliability, test-retest repeatability and sample size using the Metropsis software. *Eye (London, England)*, 33(10), 1649–1657. <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0477-0>

Fernández, J., Rodríguez-Vallejo, M., Martínez, J., Burguera, N., & Piñero, D. P. (2019). Prediction of Visual Acuity and Contrast Sensitivity From Optical Simulations With Multifocal Intraocular Lenses. *Journal of refractive surgery (Thorofare, N.J. : 1995)*, 35(12), 789–795. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20191024-01>

Hammond, B. R., Jr, Leathers, T. A., Wooten, B. R., & Renzi-Hammond, L. M. (2023). Contrast sensitivity functions measured using simple optics and computer testing. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 43(4), 898–904. <https://doi.org/10.1111/opo.13141>

Lipsky, L., Qureshi, H. M., Friling, R., Gatton, D. D., Rabina, G., & Dotan, G. (2019). The effect of reduced contrast sensitivity on colour vision testing. *Eye (London, England)*, 33(7), 1068–1072. <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0361-y>

Roark, M. W., & Stringham, J. M. (2019). Visual Performance in the "Real World": Contrast Sensitivity, Visual Acuity, and Effects of Macular Carotenoids. *Molecular nutrition & food research*, 63(15), e1801053. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201801053>

Stalin, A., & Dalton, K. (2020). Relationship of Contrast Sensitivity Measured Using Quick Contrast Sensitivity Function With Other Visual Functions in a Low Vision Population. *Investigative ophthalmology & visual science*, 61(6), 21. <https://doi.org/10.1167/iovs.61.6.21>

Varadaraj, V., Assi, L., Gajwani, P., Wahl, M., David, J., Swenor, B. K., & Ehrlich, J. R. (2021). Evaluation of Tablet-Based Tests of Visual Acuity and Contrast Sensitivity in Older Adults. *Ophthalmic epidemiology*, 28(4), 293–300. <https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1846758>

Venkataraman, A. P., Papadogiannis, P., Romashchenko, D., Winter, S., Unsbo, P., & Lundström, L. (2019). Peripheral resolution and contrast sensitivity: effects of monochromatic and chromatic aberrations. *Journal of the Optical Society of America. A, Optics, image science, and vision*, 36(4), B52–B57. <https://doi.org/10.1364/JOSAA.36.000B52>

Vivas-Mateos, G., Boswell, S., Livingstone, I. A. T., Delafield-Butt, J., & Giardini, M. E. (2020). Screen and Virtual Reality-Based Testing of Contrast Sensitivity. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference, 2020*, 6054–6057. <https://doi.org/10.1109/EMBC44109.2020.9175595>

Wuerger, S., Ashraf, M., Kim, M., Martinovic, J., Pérez-Ortiz, M., & Mantiuk, R. K. (2020). Spatio-chromatic contrast sensitivity under mesopic and photopic light levels. *Journal of vision*, 20(4), 23. <https://doi.org/10.1167/jov.20.4.23>

Zemon, V., Butler, P. D., Legatt, M. E., & Gordon, J. (2023). The spatial contrast sensitivity function and its neurophysiological bases. *Vision research*, 210, 108266. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2023.108266>

Zhuang, X., Tran, T., Jin, D., Philip, R., & Wu, C. (2021). Aging effects on contrast sensitivity in visual pathways: A pilot study on flicker adaptation. *PloS one*, 16(12), e0261927. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261927>

## Features of contrast sensitivity in patients with age-related cataracts

Iryna Kochuhur, Dmytro Zhaboyedov

Department of Ophthalmology of Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

### Address for correspondence:

Kochuhur Iryna

E-mail: [irmachete1910@gmail.com](mailto:irmachete1910@gmail.com)

**Abstract:** *age-related cataracts are a common ophthalmological condition characterised by clouding of the lens of the eye. This leads to reduced visual acuity, blurred images, and impaired colour perception. To assess the need for cataract surgery, it is important to evaluate contrast sensitivity, which shows a person's ability to distinguish small details that differ in brightness. The development of accurate and effective methods for the diagnosis and treatment of cataracts is an urgent scientific and practical problem. The aim of the study is to determine the diagnostic value of contrast sensitivity in*



patients with age-related cataracts by comparing two methods of its study. The study was conducted at the Department of Ophthalmology of the Bogomolets National Medical University on the basis of St. Michael's Clinical Hospital in Kyiv and the Medical Ophthalmological Centre 'Zir 100%'. The study included 100 patients (100 eyes) aged 45 to 75 years diagnosed with age-related cataracts and undergoing phacoemulsification surgery with IOL implantation. The study involved 55 women and 45 men. Patients were divided into 2 groups: Group 1 – 50 patients (50 eyes) who underwent contrast sensitivity measurement using the Pelli-Robson table, Group 2 – 50 patients (50 eyes) who underwent Clinic CSF Contrast Sensitivity test. To participate in the study, all participants had to sign an informed consent. Measurements were performed 1 day before surgery and 7 days and 1 month after surgery. According to the results of the study, the comparison of contrast sensitivity between men and women did not reveal a statistically significant difference when using both methods ( $p=0.5$ ). This indicates that gender is not a determining factor in the change in contrast sensitivity within the study sample. Regardless of the method of measurement, the average values of contrast sensitivity in men and women are similar, which confirms the absence of sex dependence in the functional results of the visual system by this parameter. The analysis of the results of the two methods of measuring contrast sensitivity showed that the Clinic CSF Contrast Sensitivity test demonstrates statistically higher results compared to the Pelli-Robson table ( $p$  value  $< 0.05$ ). This may be due to the more accurate and sensitive measurement methods used in digital devices, which can better reflect subtle changes in contrast sensitivity. Therefore, the Clinic CSF Contrast Sensitivity test may provide a more sensitive assessment of contrast sensitivity, making it a more effective tool in clinical practice for assessing functional vision.

**Keywords:** [Cataract](#); [Contrast Sensitivity](#); [Life Quality](#); [Phacoemulsification](#); [Vision](#), [Ocular](#), vision function.



Copyright: © 2024 by the authors; licensee USMYJ, Kyiv, Ukraine.

This article is an open access article distributed under the terms

and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).