

Короп Олег Андрійович,
доктор медичних наук, професор,
професор кафедри громадського здоров'я,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0000-0002-8833-4296
м. Ужгород, Україна

Погоріляк Рената Юрївна,
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри громадського здоров'я і гуманітарних дисциплін,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0000-0002-7388-9969
м. Ужгород, Україна

Беляєв Валерій Дмитрович,
кандидат медичних наук,
доцент кафедри хірургічних дисциплін,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
ORCID ID: 0009-0003-1641-9076
м. Ужгород, Україна

КОНЦЕПЦІЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОГО МАРШРУТУ ПАЦІЄНТА: МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКІВ, ВИЗНАЧЕННЯ ВУЗЬКИХ МІСЦЬ ТА ПРОПОЗИЦІЇ З ОПТИМІЗАЦІЇ

Вступ. Організація раціональних маршрутів пацієнтів у системі офтальмологічної допомоги є актуальною проблемою сучасної охорони здоров'я, що потребує системного підходу до координації між різними рівнями медичного обслуговування. Офтальмологія становить один з найбільш навантажених амбулаторних напрямків, формуючи майже десяту частину загального обсягу черг на амбулаторне обслуговування у вторинній ланці. Тривалі терміни очікування консультацій та втрата пацієнтів між рівнями надання допомоги призводять до несвоєчасної діагностики захворювань органу зору та погіршення прогнозу лікування.

Метою дослідження є обґрунтування концептуальної моделі регіонального офтальмологічного маршруту пацієнта через аналіз міжнародного досвіду організації багаторівневої системи офтальмологічної допомоги, виявлення критичних вузьких місць у потоках пацієнтів та розробку науково обґрунтованих пропозицій щодо оптимізації системи.

Методологія та методи. Застосовано системний підхід з використанням бібліосемантичного методу для аналізу наукових публікацій у базах Scopus, Web of Science та PubMed за 2020-2024 роки, контент-аналізу міжнародних моделей організації офтальмологічних служб, порівняльного аналізу систем маршрутизації пацієнтів у країнах з різним рівнем розвитку охорони здоров'я та методу моделювання організаційних механізмів координації між рівнями надання офтальмологічної допомоги.

Виклад основного матеріалу містить характеристику сучасного стану організації офтальмологічних служб, аналіз міжнародного досвіду побудови інтегрованих систем офтальмологічної допомоги, систематизацію типових вузьких місць у маршрутах пацієнтів, включаючи недостатню координацію між рівнями, тривалі терміни очікування спеціалізованої допомоги, дублювання діагностичних процедур, обмежений доступ до телемедичних консультацій. Представлено концептуальну модель регіонального офтальмологічного маршруту з визначенням функцій кожного рівня, критеріїв направлення пацієнтів, механізмів координації та моніторингу ефективності системи.

Висновки обґрунтовують необхідність створення інтегрованої регіональної системи офтальмологічної допомоги з чіткою координацією між первинною, вторинною та третинною ланками, впровадження електронних систем направлення пацієнтів, використання телемедичних технологій для попереднього сортування та консультацій, стандартизації критеріїв маршрутизації та створення системи моніторингу якості й доступності офтальмологічної допомоги.

Ключові слова: офтальмологічна допомога, маршрутизація пацієнтів, багаторівнева система охорони здоров'я, телемедицина, координація медичної допомоги, оптимізація потоків пацієнтів, електронне направлення, доступність медичної допомоги.

Korop Oleh Andriyovych, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Public Health, Uzhgorod National University, ORCID ID: 0000-0002-8833-4296, Uzhgorod, Ukraine

Pohoriliak Renata Yuriivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Humanitarian Disciplines, Uzhgorod National University, ORCID ID: 0000-0002-7388-9969, Uzhgorod, Ukraine

Belyayev Valeriy Dmytrovych, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Disciplines, Uzhgorod National University, ORCID ID: 0009-0003-1641-9076, Uzhgorod, Ukraine

CONCEPT OF REGIONAL OPHTHALMOLOGICAL PATIENT PATHWAY: FLOW MODELING, BOTTLENECK IDENTIFICATION AND OPTIMIZATION PROPOSALS

Introduction. Organization of rational patient pathways within ophthalmological care system represents an urgent problem of modern healthcare requiring systematic approach to coordination between different levels of medical service delivery. Ophthalmology constitutes one of the most burdened outpatient specialties, forming nearly one-tenth of total waiting lists for outpatient services in secondary care. Prolonged waiting times for consultations and patient loss between care levels lead to untimely diagnosis of ocular diseases and deteriorated treatment prognosis.

The aim of the study is to substantiate conceptual model of regional ophthalmological patient pathway through analysis of international experience in organizing multilevel ophthalmological care systems, identifying critical bottlenecks in patient flows and developing evidence-based proposals for system optimization.

The methodological section employs systematic approach using bibliosemantic method for analyzing scientific publications in Scopus, Web of Science and PubMed databases for 2020-2024, content analysis of international models of ophthalmological service organization, comparative analysis of patient routing systems in countries with different healthcare development levels and modeling method for organizational mechanisms of coordination between ophthalmological care provision levels. The main material presentation characterizes current state of ophthalmological services organization, analyzes international experience in building integrated ophthalmological care systems, systematizes typical bottlenecks in patient pathways including insufficient coordination between levels, prolonged waiting times for specialized care, duplication of diagnostic procedures, limited access to telemedicine consultations. A conceptual model of regional ophthalmological pathway is presented with definition of each level's functions, patient referral criteria, coordination mechanisms and system effectiveness monitoring.

Conclusions substantiate necessity of creating integrated regional ophthalmological care system with clear coordination between primary, secondary and tertiary levels, implementing electronic patient referral systems, utilizing telemedicine technologies for preliminary triage and consultations, standardizing routing criteria and establishing quality and accessibility monitoring system for ophthalmological care.

Key words: ophthalmological care, patient routing, multilevel healthcare system, telemedicine, medical care coordination, patient flow optimization, electronic referral, healthcare accessibility.

Вступ. Офтальмологічна допомога населенню посідає особливе місце в структурі системи охорони здоров'я, оскільки порушення зору суттєво впливають на якість життя, працездатність та соціальну адаптацію людини. За даними глобальних епідеміологічних досліджень, понад 2,2 мільярда людей у світі мають порушення зору різного ступеня тяжкості, що робить офтальмологію одним з найбільш затребуваних медичних напрямків. Водночас офтальмологічні служби стикаються з безпрецедентними викликами щодо забезпечення своєчасного та якісного доступу до медичної допомоги для зростаючої кількості пацієнтів в умовах обмежених ресурсів.

Організація раціональних маршрутів пацієнтів у системі офтальмологічної допомоги набуває особливої актуальності в контексті демографічних змін, збільшення поширеності хронічних очних захворювань та зростаючих очікувань пацієнтів щодо якості та доступності медичних послуг. Офтальмологія традиційно є однією з найбільш навантажених амбулаторних спеціальностей, формуючи майже десяту частину всього обсягу амбулаторних черг у системі вторинної медичної допомоги. У Великій Британії, наприклад, офтальмологічні служби щорічно обслуговують понад дев'ять мільйонів амбулаторних відвідувань лише при наявності півтори тисячі офтальмологів, що створює суттєвий дисбаланс між попитом та пропозицією [1, с. 2788].

Проблема тривалих термінів очікування офтальмологічної допомоги має глобальний характер. Дослідження в Канаді продемонструвало, що середній час очікування офтальмологічних операцій зріс з 59 до 91 дня протягом останнього десятиліття, при цьому щомісячна кількість пацієнтів, доданих до листа очікування, перевищувала кількість виконаних операцій в середньому на 1129 випадків. Аналогічна ситуація спостерігається в інших країнах з універсальними

системами охорони здоров'я, де середній термін очікування планової офтальмологічної допомоги у державних закладах становить 21 тиждень порівняно з 8 тижнями у приватному секторі [2, 3].

Неефективна організація маршрутів пацієнтів призводить не лише до тривалого очікування, а й до втрати пацієнтів між різними рівнями надання допомоги, дублювання діагностичних процедур, необґрунтованих направлень до спеціалізованих закладів. Дослідження показують, що від 40 до 50 відсотків направлень з підозрою на глаукому та до половини випадків підозри на діабетичну макулопатію, направлених до вторинної ланки через рутинні оптометричні тести, виявляються хибнопозитивними, що створює додаткове навантаження на спеціалізовані служби та відволікає ресурси від пацієнтів, які дійсно потребують термінової офтальмологічної допомоги [4].

Аналіз міжнародного досвіду свідчить про різноманітність організаційних моделей надання офтальмологічної допомоги та підходів до маршрутизації пацієнтів. Традиційна модель, що передбачає послідовне проходження пацієнта через сімейного лікаря до офтальмолога загального профілю з подальшим направленням до вузькопрофільного спеціаліста, демонструє значну неефективність через множинні точки очікування та втрати інформації при передачі між рівнями [5, с. 237]. Сучасні підходи передбачають впровадження прямих маршрутів направлення від оптометристів до офтальмологічних клінік, використання телемедичних платформ для попереднього сортування та електронних систем координації між різними рівнями надання допомоги [6].

Цифрова трансформація охорони здоров'я відкриває нові можливості для оптимізації офтальмологічних маршрутів пацієнтів. Впровадження електронних систем направлення з цифровою передачею офтальмологічних зображень дозволяє суттєво скоротити тер-

міни очікування консультацій та підвищити точність тріажу. Дослідження в Шотландії продемонструвало зменшення середнього часу очікування з 14 до 4 тижнів після впровадження регіональної електронної системи офтальмологічних направлень з інтегрованою цифровою візуалізацією. Телемедицинські платформи для оцінки офтальмологічних зображень дозволяють зменшити кількість необґрунтованих направлень до спеціалізованих клінік більш ніж на 50 відсотків [7, 8].

Координація між різними рівнями надання офтальмологічної допомоги залишається критичним фактором ефективності системи. Первинна офтальмологічна допомога, що надається оптометристами та сімейними лікарями, повинна бути інтегрована з вторинною та третинною ланками через чіткі протоколи направлення, механізми зворотного зв'язку та спільні освітні програми [9, с. s5]. Досвід Індії демонструє ефективність пірамідальної моделі організації офтальмологічної допомоги, де базовий рівень обслуговує населення на місцях, вторинні центри забезпечують спеціалізовану допомогу та хірургічне лікування, а третинні центри зосереджуються на високоспеціалізованій допомозі, навчанні персоналу та наукових дослідженнях [10, с. 483].

Пандемія COVID-19 прискорила впровадження телемедицинських технологій в офтальмологічній практиці, демонструючи їх потенціал для покращення доступності та ефективності офтальмологічної допомоги. Телеофтальмологія виявилася особливою ефективною для тріажу ургентних офтальмологічних станів, моніторингу хронічних захворювань та надання консультацій у віддалених регіонах. Водночас успішне впровадження телемедицинських рішень потребує вирішення технологічних, організаційних та фінансових викликів, включаючи забезпечення надійного інтернет-з'єднання, навчання персоналу та створення адекватних механізмів фінансування [11, 12].

Попри значний обсяг досліджень, присвячених окремим аспектам організації офтальмологічної допомоги, комплексні моделі регіональних маршрутів пацієнтів, що інтегрують різні рівні надання допомоги з використанням сучасних цифрових технологій, залишаються недостатньо розробленими. Зокрема, потребують обґрунтування оптимальні організаційні механізми координації між первинною, вторинною та третинною ланками офтальмологічної допомоги, критерії ефективного тріажу та направлення пацієнтів, роль телемедицинських технологій у різних компонентах офтальмологічного маршруту. Особливої уваги потребує адаптація міжнародного досвіду до умов української системи охорони здоров'я з урахуванням специфіки організації медичної допомоги, наявних ресурсів та потреб населення.

Метою дослідження є обґрунтування концептуальної моделі регіонального офтальмологічного маршруту пацієнта через аналіз міжнародного досвіду, виявлення вузьких місць у потоках пацієнтів та розробку пропозицій щодо оптимізації системи.

Методологія та методи дослідження. Дослідження виконано із застосуванням системного підходу, що дозволив розглянути офтальмологічний маршрут пацієнта як цілісну систему

взаємопов'язаних компонентів, інтегровану в регіональну структуру охорони здоров'я. Методологічною основою стали концепції інтегрованого надання медичної допомоги та міжрівневої координації.

Бібліосемантичний метод застосовано для аналізу наукової літератури з організації офтальмологічної допомоги, систем маршрутизації пацієнтів та телемедицинських технологій. Пошук літературних джерел здійснювали в базах даних Scopus, Web of Science та PubMed за 2020–2024 роки з використанням термінів: ophthalmology, patient pathway, referral system, telemedicine, eye care organization, patient flow, digital health, integrated care.

Контент-аналіз використано для вивчення міжнародних моделей організації офтальмологічних служб, включаючи рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я, настанови національних офтальмологічних товариств з маршрутизації пацієнтів та протоколи електронного направлення різних країн.

Метод порівняльного аналізу застосовано для оцінки організаційних моделей офтальмологічної допомоги в країнах з різним рівнем економічного розвитку та визначення ефективних практик для адаптації в Україні. Порівнювали традиційні моделі послідовного направлення, системи прямого доступу оптометристів та інтегровані моделі з телемедицинськими платформами.

Методи синтезу та моделювання застосовано для формулювання рекомендацій щодо побудови регіональних офтальмологічних маршрутів. Моделювання включало визначення функцій кожного рівня системи, критеріїв направлення пацієнтів, алгоритмів маршрутизації для планової та ургентної допомоги, механізмів моніторингу ефективності системи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний стан організації офтальмологічних служб характеризується значним дисбалансом між попитом на офтальмологічну допомогу та можливостями її надання. Глобальний дефіцит офтальмологів оцінюється в понад 500 тисяч фахівців, при цьому найбільш гостра нестача спостерігається в країнах з низьким та середнім рівнем доходу. Навіть у країнах з розвинутою системою охорони здоров'я співвідношення офтальмологів до населення часто не відповідає рекомендованим нормам, що створює передумови для формування черг та тривалого очікування спеціалізованої допомоги [13, с. 588].

Демографічні зміни, зокрема старіння населення, суттєво впливають на потребу в офтальмологічній допомозі. Поширеність вікової макулярної дегенерації, катаракти, глаукоми та діабетичної ретинопатії зростає з віком, що призводить до експоненційного збільшення попиту на офтальмологічні послуги. Прогнози свідчать, що лише кількість операцій з приводу катаракти може збільшитися на 25 відсотків до 2027 року та на 50 відсотків до 2035 року порівняно з поточним рівнем [4]. Впровадження нових методів лікування, зокрема анти-VEGF терапії для вікової макулярної дегенерації, також суттєво збільшує навантаження на офтальмологічні служби через необхідність регулярних ін'єкцій та моніторингу.

Типові вузькі місця в офтальмологічних маршрутах пацієнтів можна систематизувати за кількома категоріями. Недостатня координація між рівнями надання допомоги призводить до втрати пацієнтів при переході від первинної до вторинної ланки, дублювання діагностичних процедур через відсутність ефективного обміну інформацією, затримок у наданні спеціалізованої допомоги через неузгодженість між різними службами. Дослідження показують, що в традиційних системах направлення пацієнт може проходити через п'ять і більше етапів від первинного звернення до отримання спеціалізованої офтальмологічної допомоги, кожен з яких супроводжується періодом очікування [7].

Тривалі терміни очікування спеціалізованої офтальмологічної допомоги становлять одну з найбільш критичних проблем. Середній час від направлення до першої консультації офтальмолога може сягати декількох місяців, що є неприйнятним для багатьох гострих та прогресуючих офтальмологічних станів. Дослідження в педіатричній офтальмології виявило, що медіана часу очікування становила 34 хвилини безпосередньо в клініці, з коливаннями від 16 до 60 хвилин залежно від типу клініки та часу дня [14]. Водночас час від направлення до фактичного візиту може становити тижні або місяці, залежно від завантаженості системи.

Дублювання діагностичних процедур виникає через відсутність ефективних систем обміну медичною інформацією між різними рівнями надання допомоги. Пацієнти часто проходять повторні обстеження при переході від первинної до вторинної ланки, що не лише збільшує витрати, а й створює додаткове навантаження на діагностичне обладнання та персонал. Впровадження електронних медичних записів з інтероперабельністю між різними закладами може значно зменшити цю проблему [15].

Обмежений доступ до телемедичних консультацій залишається проблемою навіть у країнах з розвинутою інфраструктурою охорони здоров'я. Хоча пандемія COVID-19 прискорила впровадження телемедицини, багато офтальмологічних служб все ще не мають налагодженої інфраструктури для віддаленої оцінки пацієнтів, особливо в сільській місцевості. Дослідження в Австралії показало, що впровадження телеофтальмології в віддалених регіонах дозволило скоротити час очікування хірургічного лікування вдвічі порівняно з традиційним підходом [16].

Недостатня кількість офтальмологів на первинній ланці створює додаткове навантаження на вторинні та третинні заклади. В багатьох регіонах сімейні лікарі та оптометристи не мають достатньої підготовки для ефективного тріажу офтальмологічних станів, що призводить до необґрунтованих направлень. З іншого боку, брак чітких критеріїв направлення може призводити до пропуску серйозних станів на первинному рівні.

Відсутність чіткої маршрутизації між рівнями надання допомоги ускладнюється різноманітністю можливих шляхів направлення пацієнта. В деяких системах пацієнти можуть потрапити до офтальмо-

лога через сімейного лікаря, оптометриста, відділення невідкладної допомоги або безпосередньо записатися на платну консультацію. Така множинність шляхів без координації між ними призводить до неефективного використання ресурсів та нерівності в доступі до допомоги.

Великі черги на діагностичні обстеження, зокрема оптичну когерентну томографію, ангіографію, периметрію, створюють додаткові затримки в діагностичному процесі. Дослідження ефективності офтальмологічних клінік показало, що середній час огляду лікаря становить близько 14 хвилин, але загальний час перебування пацієнта в клініці значно більший через очікування діагностичних процедур [17, с. 347]. Оптимізація розкладу та узгодження доступності діагностичного обладнання з потоком пацієнтів може суттєво покращити ефективність.

Недостатнє фінансування високотехнологічних операцій обмежує можливості третинних центрів щодо надання спеціалізованої допомоги. Складні офтальмологічні втручання, такі як витреоретинальна хірургія, трансплантація рогівки, лікування складних форм глаукоми, потребують дорогого обладнання та високої кваліфікації персоналу, що не завжди доступно в регіональних центрах.

Аналіз міжнародного досвіду організації офтальмологічних маршрутів виявив кілька успішних моделей (табл. 1). Модель електронного направлення з цифровою візуалізацією, впроваджена в Шотландії, передбачає пряме направлення від оптометристів до офтальмологічних відділень з прикріпленням цифрових зображень сітківки та клінічної інформації. Така система дозволила скоротити медіану часу очікування з 14 до 4 тижнів та зменшити кількість направлених пацієнтів на 1252 випадки річно за рахунок електронної діагностики [7]. Ключовими елементами успіху стали ретельне пілотування кожного етапу, активне залучення всіх зацікавлених сторін з початку впровадження та використання існуючої безпечної IT-інфраструктури.

Хмарні платформи для направлення та консультацій демонструють високу ефективність у зменшенні необґрунтованих направлень. Впровадження такої платформи в офтальмологічній клініці Moorfields дозволило зменшити кількість направлень до спеціалізованих служб більш ніж на 50 відсотків. З 103 пацієнтів, первинно класифікованих оптометристами для направлення до лікарні, 54 пацієнти після консультативної оцінки офтальмолога через платформу не потребували спеціалізованого направлення, 14 були класифіковані як ургентні та 35 як планові направлення [8]. Це дозволяє ефективніше використовувати обмежені ресурси спеціалізованих клінік, зосереджуючись на пацієнтах, які дійсно потребують термінової допомоги.

Телемедичні моделі надання офтальмологічної допомоги еволюціонували від простого асинхронного передавання зображень до комплексних систем, що поєднують різні формати взаємодії. Синхронні відеоконсультації виявилися особливо ефективними для педіатричної офтальмології, нейроофтальмології та

Таблиця 1

Порівняльна характеристика моделей організації офтальмологічних маршрутів пацієнтів

Модель	Організаційна структура	Ключові переваги	Основні обмеження
Традиційна послідовна	Пацієнт → сімейний лікар → офтальмолог загального профілю → вузький спеціаліст	Чітка ієрархічна структура, контроль на кожному рівні	Множинні точки очікування, втрата інформації між рівнями, тривалі терміни
Пряме направлення оптометристами	Пацієнт → оптометрист → офтальмолог-спеціаліст	Скорочення кроків маршруту, використання кваліфікації оптометристів	Потребує чіткого регулювання компетенцій, ризик пропуску системних захворювань
Електронне направлення з візуалізацією	Цифрова платформа з інтегрованими зображеннями та даними	Швидке сортування, зменшення необґрунтованих направлень, скорочення термінів очікування	Потребує технологічної інфраструктури, навчання персоналу, стандартизації
Телемедична модель	Асинхронна/синхронна консультація з використанням цифрових технологій	Доступність для віддалених регіонів, ефективний тріаж, економія часу пацієнтів	Обмеження в обстеженні, потребує технічного оснащення, питання фінансування
Інтегрована пірамідальна	Первинні центри → вторинні заклади → третинні центри досконалості з координацією	Раціональне використання ресурсів, континуум допомоги, зворотний зв'язок	Складність координації, потреба в єдиних стандартах, значні інвестиції

окулопластики, становлячи понад 80 відсотків всіх телемедичних візитів у цих напрямках [18, с. 498]. Гібридна телемедицина, де пацієнт відвідує офтальмологічний центр для проведення діагностичних досліджень, після чого офтальмолог асинхронно переглядає результати та проводить синхронну відеоконсультацію, дозволяє суттєво скоротити час очікування та мінімізувати відвідування лікарні [19].

Концептуальна модель регіонального офтальмологічного маршруту пацієнта для України має базуватися на принципах інтегрованої допомоги, орієнтованої на пацієнта, з чіткою координацією між рівнями та використанням сучасних цифрових технологій. Модель передбачає чотири основні рівні надання офтальмологічної допомоги з визначеними функціями та критеріями направлення між ними (табл. 2, рис. 1).

Вторинна ланка представлена офтальмологами в амбулаторіях обласних та районних лікарень, які надають спеціалізовану консервативну та базову

хірургічну офтальмологічну допомогу. На цьому рівні виконується повне офтальмологічне обстеження, включаючи біомікроскопію, офтальмоскопію, тонометрію, периметрію, стандартні операції з приводу катаракти, первинної глаукоми, періокулярні втручання. Критеріями направлення до третинної ланки є складні форми катаракти, що потребують факоемульсифікації, вторинна глаукома, захворювання сітківки та склоподібного тіла, складні травми ока, патологія рогівки, що потребує кератопластики, онкологічна патологія органу зору.

Третинна ланка представлена обласними офтальмологічними центрами, які надають високоспеціалізовану офтальмологічну допомогу, включаючи складні хірургічні втручання. На цьому рівні доступні всі види офтальмологічних операцій, включаючи витреоретинальну хірургію, факоемульсифікацію складних катаракт, трансплантацію рогівки, антиглаукомні операції, лазерну хірургію сітківки, пластичні операції

Таблиця 2

Функції та критерії направлення між рівнями надання офтальмологічної допомоги

Рівень	Основні функції	Діагностичні можливості	Критерії направлення на вищий рівень
Первинний (сімейні лікарі, оптометристи)	Скринінг зору, базова оптична корекція, виявлення гострих станів	Візометрія, тонометрія, біомікроскопія переднього відрізка, фундус-фотографія	Будь-яка патологія, що потребує спеціалізованого обстеження, гострі стани, прогресуюче зниження зору
Вторинний (районні та обласні офтальмологи)	Повне офтальмологічне обстеження, консервативне лікування, базова хірургія	Біомікроскопія, офтальмоскопія, тонометрія, периметрія, УЗД ока, стандартна катарактальна хірургія	Складні форми катаракти, вторинна глаукома, патологія сітківки та склоподібного тіла, складні травми
Третинний (обласні офтальмологічні центри)	Високоспеціалізована допомога, складна хірургія	ОКТ, ангиографія, електрофізіологічні дослідження, витреоретинальна хірургія, кератопластика	Унікальні випадки, складна онкологія, необхідність експериментального лікування, консиліум експертів
Національний (провідні клініки)	Найскладніша допомога, методична робота, навчання, наука	Повний спектр діагностики та лікування, експериментальні методи, наукові дослідження	Випадки завершені на національному рівні

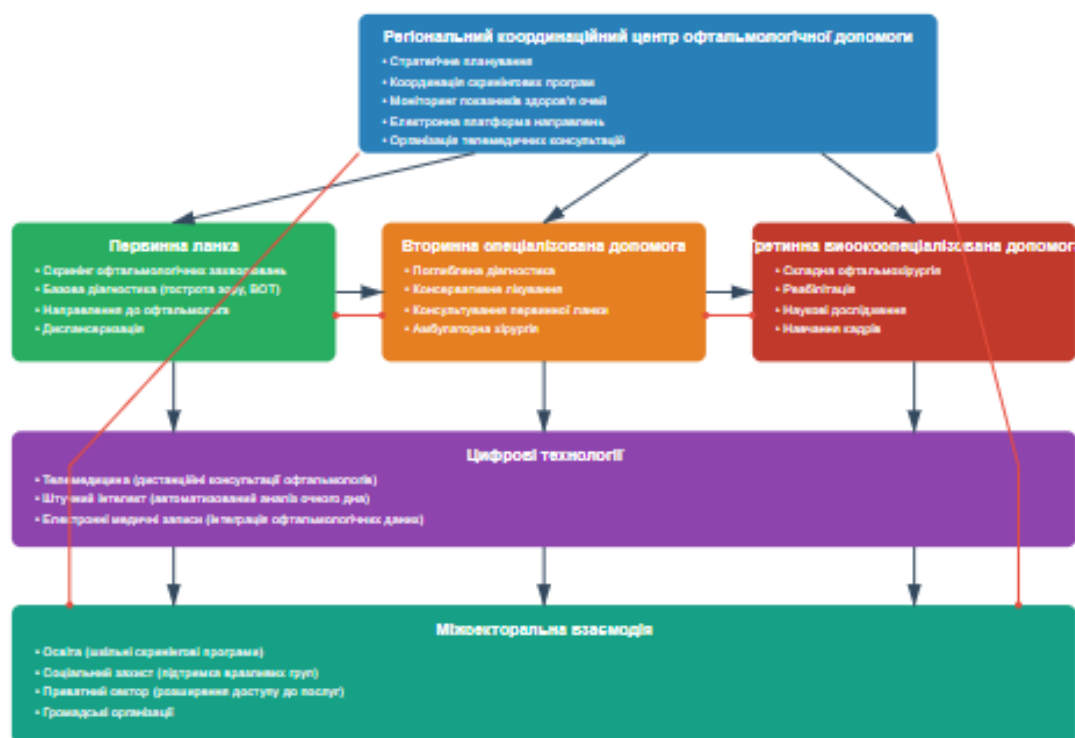


Рис. 1. Концептуальна модель регіонального офтальмологічного маршруту пацієнта

на повіках та слізних шляхах. Критеріями направлення до національного рівня є унікальні випадки, що потребують консилиуму експертів, складні онкологічні випадки, необхідність експериментального лікування.

Національний рівень представлений провідними офтальмологічними клініками, які крім надання найскладнішої офтальмологічної допомоги виконують функції методичних центрів, здійснюють підготовку кадрів, проводять наукові дослідження, розробляють клінічні протоколи та стандарти лікування.

Критичним елементом ефективної роботи системи є координаційний центр на регіональному рівні, що забезпечує маршрутизацію пацієнтів, моніторинг термінів очікування, координацію між різними рівнями, організацію телемедичних консультацій, ведення реєстру офтальмологічних пацієнтів, аналіз ефективності системи. Координаційний центр має функціонувати на базі електронної платформи, що об'єднує всі рівні надання офтальмологічної допомоги.

Алгоритм маршрутизації для планової офтальмологічної допомоги передбачає первинне звернення пацієнта до сімейного лікаря або оптометриста, проведення базового офтальмологічного обстеження, електронне направлення до офтальмолога вторинної ланки з прикріпленням результатів обстежень, попереднє сортування направлень координаційним центром з можливістю телемедичної консультації, призначення консультації офтальмолога відповідного рівня з урахуванням термінової потреби, проведення спеціалізованого обстеження та лікування, зворотний зв'язок до первинної ланки з рекомендаціями щодо подальшого спостереження.

Алгоритм маршрутизації для ургентної офтальмологічної допомоги передбачає можливість прямого звернення пацієнта або направлення від будь-якого

медичного працівника, телефонну або телемедичну консультацію з черговим офтальмологом для визначення рівня терміновості, направлення пацієнта до найближчого закладу відповідного рівня залежно від характеру патології, пріоритетний прийом ургентних пацієнтів, фіксацію випадку в електронній системі для подальшого аналізу. Детальний алгоритм маршрутизації пацієнтів у системі офтальмологічної допомоги представлено на (рис. 2).

Впровадження запропонованої моделі потребує комплексного підходу за кількома напрямками. Нормативно-правове забезпечення включає розробку стандартів офтальмологічної допомоги на кожному рівні, затвердження порядку маршрутизації офтальмологічних пацієнтів, визначення критеріїв направлення між рівнями, регулювання телемедичних офтальмологічних консультацій, створення механізмів фінансування координаційних центрів.

Технологічне забезпечення передбачає створення єдиної електронної платформи для направлення офтальмологічних пацієнтів, інтеграцію платформи з існуючими медичними інформаційними системами, забезпечення можливості прикріплення офтальмологічних зображень до електронних направлень, впровадження телемедичних рішень для консультацій між рівнями, створення мобільного додатку для пацієнтів з можливістю відстеження статусу направлення.

Кадрове забезпечення включає підготовку координаторів офтальмологічних маршрутів на регіональному рівні, навчання сімейних лікарів та оптометристів стандартизованим протоколам офтальмологічного скринінгу, тренінги з використання телемедичних технологій для всіх рівнів, підвищення кваліфікації офтальмологів з питань організації маршрутизації

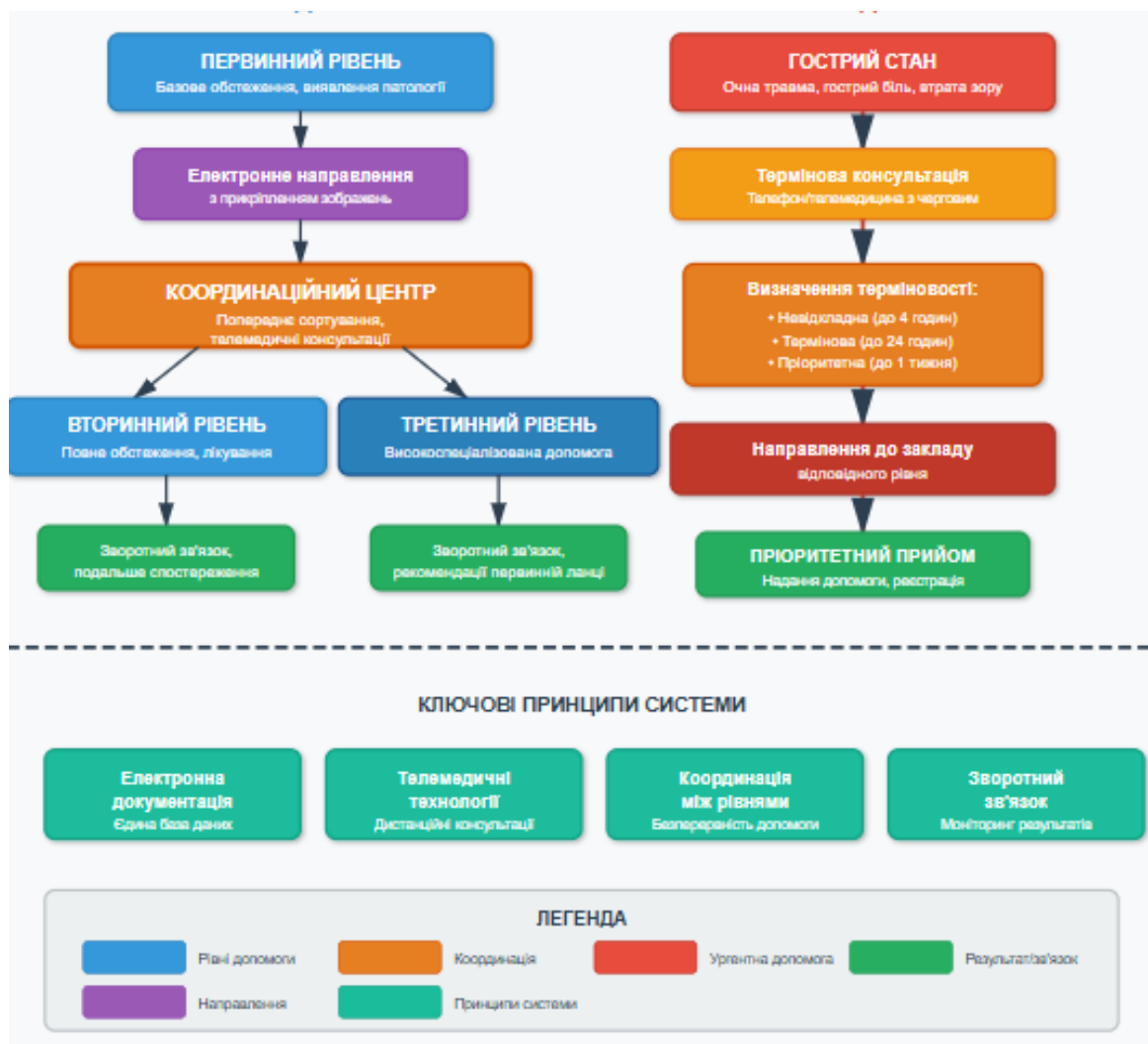


Рис. 2. Алгоритм маршрутизації пацієнта в регіональній офтальмологічній системі

пацієнтів, обмін досвідом між регіонами щодо ефективних практик координації.

Матеріально-технічне забезпечення передбачає оснащення первинної ланки базовим офтальмологічним обладнанням, включаючи фундус-камери для оптометристів, модернізацію діагностичного обладнання вторинної ланки, розвиток витреоретинальних відділень в обласних центрах, створення регіональних координаційних центрів з необхідним технічним оснащенням.

Пропозиції з оптимізації офтальмологічних маршрутів пацієнтів базуються на кращих міжнародних практиках та враховують специфіку української системи охорони здоров'я. Впровадження електронної реєстрації та системи черговості дозволить забезпечити прозорість процесу призначення консультацій, можливість для пацієнтів відстежувати статус свого направлення, автоматичне нагадування про заплановані візити, аналіз термінів очікування для оптимізації розкладу, формування звітності про завантаженість різних рівнів системи. Досвід впровадження таких систем в інших країнах демонструє зменшення частоти неявок пацієнтів та покращення планування клінічних ресурсів [20, с. 513].

Телемедичні консультації з обласними центрами мають стати стандартним інструментом для попереднього сортування пацієнтів та консультативної підтримки офтальмологів вторинної ланки. Це дозволить зменшити кількість необґрунтованих направлень до третинних центрів, забезпечити швидку консультативну допомогу у складних випадках, підвищити кваліфікацію офтальмологів районного рівня через дистанційне навчання, покращити доступність офтальмологічної допомоги для віддалених населених пунктів. Синхронні відеоконсультації особливо ефективні для оцінки результатів обстеження та визначення тактики лікування, тоді як асинхронна оцінка офтальмологічних зображень дозволяє ефективно використовувати час спеціалістів [21, с. 1304].

Чіткі критерії направлення між рівнями мають бути стандартизовані та доступні всім медичним працівникам через електронну систему. Критерії повинні базуватися на тяжкості патології, необхідності спеціалізованого обладнання, терміновості втручання, можливостях нижчого рівня надання допомоги. Стандартизація критеріїв дозволить зменшити варіабельність у прийнятті рішень про направлення, забезпечити справедливий доступ до спеціалізованої допомоги,

оптимізувати використання ресурсів вищих рівнів, покращити комунікацію між рівнями системи.

Регіональні координаційні центри повинні виконувати функції єдиної точки входу для всіх офтальмологічних направлень у регіоні. Координаційний центр забезпечує попереднє сортування направлень з урахуванням терміновості та складності, призначення пацієнтів до відповідних закладів та спеціалістів, координацію між різними рівнями системи, моніторинг термінів очікування та вжиття коригувальних заходів, організацію телемедицинських консультацій, аналіз ефективності системи та виявлення вузьких місць, підтримку єдиного реєстру офтальмологічних пацієнтів регіону.

Мобільні офтальмологічні бригади для сільської місцевості можуть суттєво покращити доступність офтальмологічної допомоги в регіонах з низькою щільністю населення. Бригади здійснюють виїзди до віддалених населених пунктів за встановленим графіком, проводять скринінг населення з використанням портативного обладнання, виконують базові офтальмологічні втручання на місці, організовують телемедицинські консультації зі спеціалістами обласного центру, формують направлення для пацієнтів, що потребують спеціалізованої допомоги. Досвід інших країн показує високу ефективність такого підходу для раннього виявлення катаракти, глаукоми та діабетичної ретинопатії в сільських громадах [22, с. 106].

Впровадження штучного інтелекту для скринінгу та тріажу має потенціал значно підвищити ефективність первинної ланки. Системи на основі штучного інтелекту можуть автоматично аналізувати фотографії дна ока для виявлення діабетичної ретинопатії, глаукоми, вікової макулярної дегенерації, інших патологій сітківки з точністю, порівнянною з офтальмологами. Це дозволяє організувати масовий скринінг груп ризику, зменшити навантаження на офтальмологів рутинними оглядами, забезпечити раннє виявлення патології, стандартизувати якість скринінгу незалежно від кваліфікації персоналу [23].

Моніторинг та оцінка ефективності системи є критичним елементом успішного функціонування регіональних офтальмологічних маршрутів. Система індикаторів має включати показники доступності: середній термін очікування первинної консультації офтальмолога, середній термін очікування консультації у третинному центрі, частка пацієнтів, прийнятих протягом рекомендованих термінів для різних категорій терміновості, географічне покриття офтальмологічними послугами. Показники якості включають частку направлень, визнаних обґрунтованими після огляду спеціалістом, частоту ускладнень після офтальмологічних втручань, відсоток пацієнтів, які досягли покращення зору після лікування, рівень задоволеності пацієнтів якістю та доступністю допомоги.

Показники ефективності системи включають коефіцієнт використання діагностичного обладнання, середню тривалість перебування пацієнта в системі від звернення до завершення лікування, частоту дублювання діагностичних процедур при переході між

рівнями, частку телемедицинських консультацій у загальному обсязі направлень, економічну ефективність впровадження електронних систем маршрутизації. Регулярний збір та аналіз цих показників через електронну систему дозволить своєчасно виявляти проблеми та коригувати роботу системи [24].

Особливої уваги потребує питання фінансування регіональних офтальмологічних маршрутів. Модель фінансування має забезпечувати стимули для ефективної маршрутизації пацієнтів та запобігати необґрунтованим направленням. Можливі підходи включають оплату за епізод лікування, що охоплює весь маршрут пацієнта від первинного звернення до завершення лікування, додаткове фінансування за ефективний тріаж та зменшення необґрунтованих направлень, окреме фінансування телемедицинських консультацій та координаційних центрів, капітаційні платежі для первинної ланки з коригуванням на якість маршрутизації, результат-орієнтоване фінансування на основі досягнення цільових показників доступності та якості.

Виклики впровадження запропонованої моделі включають необхідність значних початкових інвестицій в технологічну інфраструктуру, потребу в зміні організаційної культури та практик роботи медичного персоналу, опір змінам з боку окремих груп зацікавлених сторін, технічні складнощі інтеграції різних інформаційних систем, необхідність навчання великої кількості медичних працівників новим технологіям та процедурам, проблеми забезпечення стабільного інтернет-з'єднання у віддалених регіонах. Подолання цих викликів потребує поетапного впровадження з ретельним плануванням, пілотного тестування в окремих регіонах перед масштабуванням, активного залучення всіх зацікавлених сторін до процесу розробки та впровадження, забезпечення адекватного фінансування та технічної підтримки, створення системи постійного моніторингу та коригування на основі отриманого досвіду.

Висновки. Сучасна організація офтальмологічної допомоги характеризується значним дисбалансом між попитом (понад 2,2 мільярда осіб з порушеннями зору) та можливостями надання (дефіцит понад 500 тисяч офтальмологів), що призводить до тривалих термінів очікування (59-91 день) та несвоєчасної діагностики захворювань.

Вузькі місця офтальмологічних маршрутів включають недостатню координацію між рівнями з втратою пацієнтів, тривалі терміни очікування консультацій, дублювання обстежень, необґрунтовані направлення (40-50 відсотків хибнопозитивних випадків глаукоми) та обмежений доступ до телемедицинських консультацій.

Міжнародний досвід демонструє ефективність електронних систем направлення зі скороченням термінів очікування в 3-4 рази (з 14 до 4 тижнів), зменшенням необґрунтованих направлень на 50 відсотків через телемедичне сортування та використанням прямих маршрутів від оптометристів з цифровою передачею зображень.

Концептуальна модель для України базується на чотирирівневій системі з координаційним центром,

електронною платформою направлень з можливістю прикріплення зображень, стандартизованими критеріями направлення та телемедичними консультаціями для сортування пацієнтів.

Оптимізація системи потребує впровадження електронної реєстрації та черговості, розвитку телемедичних консультацій, стандартизації критеріїв направлення, створення регіональних координаційних центрів, мобільних офтальмологічних бригад та систем штучного інтелекту для скринінгу.

Впровадження моделі вимагає нормативно-правового забезпечення (стандарти маршрутизації), ство-

рення електронної платформи з інтероперабельністю, підготовки координаторів та персоналу первинної ланки, оснащення базовим обладнанням і системи моніторингу ефективності.

Перспективи подальших досліджень включають впровадження моделі в регіонах з оцінкою ефективності, вивчення бар'єрів міжрівневої координації, розробку протоколів маршрутизації для різних нозологій, дослідження ефективності телемедичних технологій, економічний аналіз електронних систем та оцінку результатів через показники доступності і якості допомоги.

REFERENCES

1. Ehlers LH, Kledal RN, Jensen AL, et al. Implementing teleophthalmology services to improve cost-effectiveness of the national eye care system. *Eye (Lond)*. 2024;38(14):2788-2795. <https://doi.org/10.1038/s41433-024-03156-4>
2. Wolfe H, Shah S, Hanumunthadu D, et al. Temporal trends in ophthalmic surgical demand in a universal healthcare system: an Ontario population-based study of over two decades. *BMJ Open Ophthalmol*. 2022;7(1):e000904. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2021-000904>
3. Independent Healthcare Provider Network. Quality and safety in the independent healthcare sector 2024 – National Ophthalmology Database. London: IHPN; 2024. Available from: <https://www.ihpn.org.uk/quality-and-safety-in-the-independent-healthcare-sector-2024-national-ophthalmology-database/>
4. NHS England. New NHS measures to improve eye care and cut waiting times. London: NHS England; 2023. Available from: <https://www.england.nhs.uk/2023/05/new-nhs-measures-to-improve-eye-care-and-cut-waiting-times/>
5. Saleem SM, Pasquale LR, Sidoti PA, Tsai JC. Virtual ophthalmology: telemedicine in a COVID-19 era. *Am J Ophthalmol*. 2020;216:237-242. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2020.04.029>
6. Townsend NA, Shah S, Reyes J, et al. Tele-ophthalmology as an effective triaging tool for acute ophthalmic concerns. *Front Ophthalmol*. 2024;4:1511378. <https://doi.org/10.3389/fopht.2024.1511378>
7. MacEwen CJ, Galea M, Wykes WN, et al. Using electronic referral with digital imaging between primary and secondary ophthalmic services: a long term prospective analysis of regional service redesign. *Eye (Lond)*. 2013;27(3):e1. <https://doi.org/10.1038/eye.2012.249>
8. Kern C, Fu DJ, Egan C, et al. Implementation of a cloud-based referral platform in ophthalmology: making telemedicine services a reality in eye care. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(3):312-317. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-314161>
9. Paudel N, Chakrabarti R, Chaurasia AK, et al. Integrating primary eye care with primary health care: tracing the journey. *Community Eye Health*. 2021;34(113):s5-s6. PMID: 35310813
10. Khanna RC, Murthy GVS, Giridhar P, Marmamula S, Rao GN. Integrated model of primary and secondary eye care for underserved rural areas: The L V Prasad Eye Institute experience. *Indian J Ophthalmol*. 2012;60(5):483-489. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.100557>
11. Patel S, Hamdan S, Donahue S. Optimising telemedicine in ophthalmology during the COVID-19 pandemic. *J Telemed Telecare*. 2022;28(7):498-501. <https://doi.org/10.1177/1357633X20947738>
12. Chen L, Porter C, Caplash Y, et al. Enabling telemedicine from the system-level perspective: scoping review. *JMIR Med Inform*. 2024;12:e52078. <https://doi.org/10.2196/52078>
13. Resnikoff S, Lansingh VC, Washburn L, et al. Estimated number of ophthalmologists worldwide (International Council of Ophthalmology update): will we meet the needs? *Br J Ophthalmol*. 2020;104(4):588-592. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-314336>
14. Cohen AE, Romem E, Shavit I, et al. Wait times in pediatric ophthalmology clinics: Insights from a tertiary university hospital. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2025;62(1):35-42. <https://doi.org/10.3928/01913913-20240528-01>
15. Hribar MR, Huang AE, Goldstein IH, et al. Data-driven scheduling for improving patient efficiency in ophthalmology clinics. *Ophthalmology*. 2019;126(3):347-354. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.10.009>
16. Smith M, Wetherell T, Knight J, et al. Telemedicine and delivery of ophthalmic care in rural and remote communities: Drawing from Australian experience. *Clin Exp Ophthalmol*. 2023;51(1):87-97. <https://doi.org/10.1111/ceo.14183>
17. Hribar MR, Goldstein IH, Reznick LG, et al. Clinic appointment scheduling and patient flow for ophthalmology clinics. *J Med Syst*. 2019;43(1):15. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-1126-7>
18. Scott KM, Baur LA, Barrett J. Evidence-based telehealth for paediatric obesity pharmacotherapy. *J Telemed Telecare*. 2020;26(9):552-565. <https://doi.org/10.1177/1357633X19858175>
19. Armstrong GW. Transforming ophthalmology with telemedicine and digital health. American Medical Association Moving Medicine video series; 2021 Aug. Available from: <https://www.ama-assn.org/practice-management/digital-health/look-ophthalmology-glimpse-telemedicine-s-future>
20. Cassidy LD, Marsh GM, Holleran MK, Ruhl LS. Lead time for appointment and the no-show rate in an ophthalmology clinic. *Clin Ophthalmol*. 2015;9:513-516. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S77691>
21. Okrent Smolar AL, Ray HJ, Dattilo M, et al. Neuro-ophthalmology emergency department and inpatient consultations at a large academic referral center. *Ophthalmology*. 2023;130(12):1304-1312. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2023.07.028>

-
22. Caffery LJ, Taylor M, Gole G, et al. Models of care in tele-ophthalmology: a scoping review. *J Telemed Telecare*. 2019;25(2):106-122. <https://doi.org/10.1177/1357633X17742182>
23. Ting DSW, Peng L, Varadarajan AV, et al. Deep learning in ophthalmology: The technical and clinical considerations. *Prog Retin Eye Res*. 2019;72:100759. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2019.04.003>
24. Najafi A, Peykari N, Djalalinia S, et al. Mechanisms of intersectoral collaboration in the health system: A scoping review. *Int J Prev Med*. 2023;14:156. https://doi.org/10.4103/ijpvm.ijpvm_134_22

Дата надходження статті: 27.10.2025

Дата прийняття статті: 25.11.2025

Опубліковано: 30.12.2025