

УДК 615.9:664.65:615.9.03

Зробок Тетяна Григорівна

магістр з хімічних технологій палива та вуглецевих матеріалів

Національний університет «Львівська політехніка»,

викладач з нарощування вій, майстер з нарощування вій, бровист, майстер

ламінування вій, Центр краси Іванни Пиріг (м. Львів, Україна)

АНАЛІЗ ТОКСИКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ХІМІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ У МАТЕРІАЛАХ ДЛЯ НАРОЩУВАННЯ ВІЙ ТА ФАРБУВАННЯ БРІВ

Анотація. Мета дослідження полягає у визначенні токсикологічних характеристик хімічних компонентів, що входять до складу косметичних матеріалів для декоративного оформлення очей і брів, та оцінюванні ризиків для здоров'я споживачів і працівників індустрії краси. Методи. Проведено комплексний аналіз наукової літератури, систематизацію даних про хімічний склад косметичних продуктів, що використовуються в Україні, та оцінювання їхнього токсикологічного профілю. Досліджено дві групи клеїв для нарощування вій: гіпоалергенні продукти (Vivienne Paris, Vivienne Expert, Vivienne Miami, Lex Lux) та посилені клеї (Lamour Speed, Nagaraku Premium Extra Strong, Lamour Elegant, Nagaraku Clear Glue). Додатково проаналізовано барвники для брів та вій (Lash Secret, RefectoCil, ZOLA, Levissime, Elan), препарати для ламінування (Lash Secret, InLei, Elan) та пігменти для перманентного макіяжу (Leader by Druzhinina, Tinel, Perma Blend). Результати. Встановлено, що основними токсикологічно значущими сполуками у досліджуваних продуктах є цианоакрилати (здатні вивільняти формальдегід), парафенілендіамін, парабени та ароматичні речовини. Цианоакрилати, що становлять базовий компонент клеїв для

нарощування вій, спричиняють алергічний контактний дерматит, токсичний кон'юнктивіт та респіраторні реакції. Парафенілендіамін у барвниках асоціюється з високою частотою сенсibilізації та розвитком контактної алергії. Ідентифіковано специфічні професійні ризики для косметологів, зумовлені систематичною експозицією до летких сполук під час виконання процедур. Висновки. Комплексний аналіз токсикологічних характеристик косметичних матеріалів для декоративного оформлення очей і брів виявив значні ризики для здоров'я, що потребує розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо безпечного використання цих продуктів та удосконалення регуляторних норм у косметичній індустрії.

Ключові слова: цианоакрилати, парафенілендіамін, контактний дерматит, косметологічна безпека, професійні захворювання, сенсibilізація, формальдегід.

Постановка проблеми. Декоративна косметика для очей, призначена для корекції та підкреслення природних рис обличчя, є невіддільним компонентом сучасної індустрії краси. До найпоширеніших процедур належать нарощування вій, перманентний макіяж повік і фарбування вій та брів. Процедура нарощування вій передбачає прикріплення штучних волокон до натуральних вій за допомогою акрилатних клеїв, що містять потенційно токсичні сполуки, зокрема цианоакрилати зі здатністю вивільняти формальдегід [1]. Блефаропігментація, або перманентний макіяж повік, полягає у введенні пігментів у дермальний шар шкіри вздовж лінії росту вій для візуального підкреслення контуру ока. Фарбування вій забезпечує напівперманентне забарвлення за допомогою барвників на основі парафенілендіаміну та хни [1; 2].

Глобальний ринок косметичних засобів для декоративного оформлення очей демонструє динамічне зростання, зумовлене впливом соціальних медіа та підвищеним споживчим попитом на естетичну

корекцію зовнішності. За дослідженнями компанії Allied Market Research, світовий ринок штучних вій у 2021 році становив 1,3 мільярда доларів США, а прогнозований обсяг на 2031 рік сягає 2,4 мільярда доларів за середньорічного темпу зростання 6,5% [3]. Водночас експансія цього сегмента супроводжується зростанням частоти побічних реакцій і ускладнень у споживачів і працівників індустрії краси [1; 2].

У цьому контексті актуальності набуває систематизація наукових даних про токсикологічні та імунологічні ризики, зумовлені використанням косметичних матеріалів для оформлення очей. Відсутність комплексного аналізу взаємозв'язку між хімічним складом косметичних засобів і профілем їхньої безпеки перешкоджає розробленню науково обґрунтованих регуляторних норм та клінічних рекомендацій, що є значущою прогалиною в сучасних дослідженнях у галузі токсикології косметичних засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження останніх років виявляють значну частоту ускладнень, пов'язаних з використанням декоративної косметики для очей. Численні клінічні дослідження документують розвиток алергічних і токсичних реакцій після процедур нарощування вій. Зокрема, науковець Е. Брамбілла зі співавторами (E. Brambilla et al.) [1] виявили, що понад 50% клієнтів після нарощування вій відчують свербіж, гіперемію кон'юнктиви та больові відчуття у періорбітальній ділянці. Детально описали окулярні ускладнення після косметичних процедур у періорбітальній зоні й дослідник М. Масуд зі співавторами (M. Masud et al.) [4]. Вчений А. Нг зі співавторами (A. Ng et al.) систематизували дані про негативний вплив косметичних засобів на очну поверхню та аднексальні структури [6].

Алергічний контактний дерматит визнано однією з найпоширеніших форм імунотоксичних реакцій на косметичні інгредієнти. Автори К. А. Корте та К. Сууронен (K. A. Korte & K. Suuronen) [5] довели, що акрилові сполуки як основні компоненти клеїв для штучних вій викликають

контактну алергію у 15–20% населення. Науковці Ю. Дж. Кім та Дж. К. Чунг (Y. J. Kim & J. K. Chung) [10] документували випадки двобічного алергічного дерматиту повік і токсичного кон'юнктивіту, спричиненого акрилатовмісними клеями.

Окрему увагу дослідники приділяють професійним захворюванням фахівців індустрії краси. Дослідник І. Ліндстрем зі співавторами (I. Lindström et al.) [7] зафіксували випадки професійної астми та риніту у працівників салонів краси, спричинені парами ціаноакрилатних клеїв під час процедур нарощування вій. Науковець В. Наяк зі співавторами (V. Nayak et al.) [9] дослідили якість повітря в салонах краси та виявили підвищені концентрації летких органічних сполук.

Попри численні публікації, присвячені окремим аспектам токсикологічного впливу косметичних засобів [8, 15–17], відсутні комплексні дослідження, що систематично співвідносили б хімічний склад конкретних матеріалів (клеїв, барвників, пігментів) з профілем їхньої токсичності та імуногенності. Так, вчений А. Паніко зі співавторами (A. Panico et al.) та автори М. А. Пастор-Ньето й М. Е. Гатіка-Ортега (M. A. Pastor-Nieto & M. E. Gatica-Ortega) [16; 17] наголошують на потребі систематизації даних про безпеку хімічних компонентів у косметичній продукції.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукової літератури виявляє прогалину у систематизації токсикологічних характеристик косметичних матеріалів для декоративного оформлення очей. Наявні дослідження здебільшого зосереджені на клінічних описах окремих випадків ускладнень або аналізі токсичності ізольованих хімічних компонентів, однак недостатньо комплексної практики, що б інтегрувала дані про хімічну структуру матеріалів, механізми їхньої дії та спектр токсикологічних ризиків. Відсутність такої систематизації ускладнює розроблення науково обґрунтованих

рекомендацій щодо безпечного використання косметичної продукції як для споживачів, так і для фахівців індустрії краси.

Формулювання цілей статті (визначення завдання)

Метою дослідження є визначення токсикологічних характеристик хімічних компонентів у косметичних матеріалах для декоративного оформлення очей і брів та оцінювання ризиків для здоров'я споживачів і працівників індустрії краси.

Для досягнення мети дослідження сформульовано такі завдання:

1. Систематизувати наукові дані про хімічний склад косметичних продуктів, що використовуються для нарощування вій, фарбування брів і вій, ламінування та перманентного макіяжу, на основі аналізу інформації виробників та наукової літератури.

2. Ідентифікувати токсикологічно значущі сполуки в досліджуваних косметичних матеріалах та з'ясувати механізми їхнього впливу на організм людини.

3. Проаналізувати клінічні прояви побічних реакцій, асоційованих з використанням косметичних засобів для оформлення очей і брів, на основі опублікованих результатів клінічних досліджень.

4. Оцінити специфічні професійні ризики для косметологів, зумовлені систематичною експозицією до хімічних компонентів під час виконання косметичних процедур.

5. Визначити пріоритетні напрями удосконалення регуляторних норм і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо безпечного використання косметичних матеріалів для декоративного оформлення очей і брів.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження ґрунтувалося на комплексному аналізі наукової літератури, систематизації даних про хімічний склад косметичних матеріалів та оцінюванні їхніх токсикологічних характеристик. Об'єктами

дослідження є косметичні продукти, що використовуються для процедур нарощування вій, фарбування брів і вій, ламінування та перманентного макіяжу.

Для порівняльного аналізу клеї для нарощування вій класифіковано за рівнем алергенності:

- група А (гіпоалергенні продукти): Vivienne Paris, Vivienne Expert, Vivienne Miami, Lex Lux;

- група В (посилені клеї): Lamour Speed, Nagaraku Premium Extra Strong, Lamour Elegant, Nagaraku Clear Glue.

Додаткові об'єкти дослідження охоплювали:

- барвники для брів і вій: Lash Secret, RefectoCil, ZOLA, Levissime, Elan;

- препарати для ламінування: Lash Secret, InLei, Elan;

- пігменти для перманентного макіяжу: Leader by Druzhinina, Tinel, Perma Blend.

Інформацію про хімічний склад досліджуваних продуктів отримано з маркування виробників та офіційних вебресурсів компаній-виробників. Аналіз споживчого досвіду здійснено на основі відгуків клієнтів і фахівців індустрії краси, розміщених на спеціалізованих платформах. На основі огляду наукової літератури систематизовано дані про токсикологічні властивості компонентів косметичних матеріалів та їхній вплив на організм людини.

Методологія дослідження передбачала ідентифікацію токсикологічно значущих сполук у складі косметичних продуктів, зіставлення їхніх характеристик з клінічними даними про побічні реакції та формування комплексного оцінювання ризиків для споживачів і працівників індустрії краси.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дані щодо хімічного складу досліджуваних косметичних матеріалів систематизовано в таблицях

1–4.

Таблиця 1

Клеї для нарощування вій

Об'єкт	Склад	Примітки
Група А		
Vivienne Paris	Ethyl-2-Cyanoacrylate, Alkoxy-2-Cyanoacrylate – близько 92%, Polymethyl Methacrylate – близько 5%, Carbon Black – близько 3%	Гіпоалергенний. Категорія – для професіоналів
Vivienne Expert	Ethyl-2-Cyanoacrylate, Alkoxy-2-Cyanoacrylate – близько 92%, Polymethyl Methacrylate – близько 5%, Carbon Black – близько 3%	Гіпоалергенний. Категорія – для професіоналів
Vivienne Miami	Ethyl-2-Cyanoacrylate, Polymethyl Methacrylate, 2-Ethoxyethyl-2-Cyano-2-Propenoate, Carbon Black	Гіпоалергенний. Категорія – для професіоналів
Lex Lux	Суаноакрилат (75–95%), стабілізатори, модифікатори в'язкості та пластифікатори, барвники	Гіпоалергенний. Категорія – для професіоналів
Група В		
Lamour Speed	Етил-2-цианоакрилат та метоксиетил-цианоакрилат, поліалкілметакрилат (ПАМА), пігмент	Гіпоалергенний. Категорія – для професіоналів
Lamour Elegant	Етил-2-цианоакрилат, алкокси-2-цианоакрилат, поліалкілметакрилат (ПАМА), пігмент	Для фахівців різного рівня. Гіпоалергенний
Nagaraku Premium Extra Strong	Етилцианоакрилат – 80–90%, поліметилметакрилат (ПММА) – 5%, сажа – 5%, гідрокінон – 0,01%	Для фахівців різного рівня
Nagaraku Clear Glue	Етил – 80–90%, поліметилметакрилат (ПММА) – 5%, сажа – 5%, гідрокінон – 0,01%	Категорія – для професіоналів

Джерело: авторська розробка

Аналіз даних таблиці 1 засвідчує, що всі досліджувані клеї містять цианоакрилатні сполуки та спиртові компоненти. Алкокси-2-цианоакрилат є базовим складником більшості клеїв, що забезпечує швидкість полімеризації та міцність адгезії. Поліметилметакрилат (ПММА) – полімер, що надає клею необхідну в'язкість та еластичність. Гідрокінон виконує функцію стабілізатора, запобігаючи передчасному згущенню продукту. Carbon Black використовується як пігмент для забезпечення насиченого чорного забарвлення.

Алкокси-цианоакрилати (2-метоксиетил-2-цианоакрилат і 2-етоксиетил-2-цианоакрилат) характеризуються нижчою летючістю порівняно з іншими цианоакрилатами та спричиняють менший дискомфорт під час застосування. Водночас знижена швидкість полімеризації цих сполук призводить до зменшення міцності адгезії та скорочення терміну використання штучних вій. За даними споживчих відгуків, клеї групи В демонструють вищий рівень задоволеності користувачів. Крім того, аналіз відгуків споживачів виявив розбіжність між заявленим виробниками терміном носіння вій та реальним досвідом користувачів: останній на 1–2 тижні коротший.

Зокрема, вчений М. Масуд зі співавторами (M. Masud et al.) довели, що клеї для нарощування вій зазвичай містять цианоакрилати, аміак і латекс, здатні вивільняти формальдегід під час полімеризації. Будь-який компонент матеріалів для виготовлення штучних вій або клеїв може спричинити алергічну реакцію, однак найпоширенішим алергеном є формальдегід [4].

Дослідження К. А. Корте та К. Сууронен (K. A. Korte & K. Suuronen) [5], та А. Нг зі співавторами (A. Ng et al.) [6] продемонстрували, що клеї на основі цианоакрилату зі швидким висиханням забезпечують адгезію поверхонь протягом кількох секунд внаслідок взаємодії з водою або вологою повітря. Однак цианоакрилат здатен подразнювати шкіру та очі як у рідкому стані, так і у формі парів. Косметологи, які систематично застосовують клеї для нарощування вій, схильні до розвитку контактного дерматиту внаслідок повторної експозиції. Після полімеризації цианоакрилат є хімічно інертним, проте утворені тверді частинки можуть спричиняти механічне подразнення очей, шкіри або слизових оболонок.

У роботі І. Ліндстрем зі співавторами (I. Lindström et al.) зазначено, що для виготовлення штучних вій використовують як натуральні матеріали (шовк, норкове хутро, людське та кінське волосся), так і синтетичні волокна

(полібутилентерефталат). Вибір клею визначається індивідуальною біологічною реакцією користувача, хімічними характеристиками матеріалів штучних вій та фізичними властивостями клею після полімеризації, зокрема міцністю адгезії та тривалістю утримання. Клеї на основі цианоакрилату, що раніше застосовувалися в біомедичних цілях, наразі широко використовуються в косметології. На ринку представлено різні категорії цих продуктів: хірургічні (медичні), гумові, латексні та гіпоалергенні клеї (без формальдегіду та латексу) [7].

Крім цианоакрилату, у клеях містяться стабілізатори, модифікатори в'язкості, пластифікатори та барвники. Ізопрен, природний мономер каучуку, після полімеризації забезпечує еластичність клею. Поліметилметакрилат (ПММА) впливає на в'язкість і швидкість адгезії, проте не має значного ефекту на летючість композиції.

Таким чином, Ю. Дж. Кім та Дж. К. Чунг (Y. J. Kim, J. K. Chung) систематизували основні токсикологічні прояви при нарощуванні вій, зокрема алергічні реакції на клеї та розвиток синдрому сухого ока, асоційованого з використанням штучних вій [10].

Таблиця 2

Барвники для брів і вій

Об'єкт	Склад	Примітки
Lash Secret	Основні компоненти: вода (основа), пігменти (п-фенілендіамін, м-амінофенол, 2,6-діамінопіридин), активатор (гідроксид амонію). Допоміжні речовини: цетеарилловий спирт, гліцерилстеарат SE, олія насіння соняшнику однорічного, ланолін. Стабілізатори та емульгатори: цетеарилсульфат натрію, олеамід DEA, парфумерна композиція, сульфат натрію. Ароматизатори: лимонен, бутилфенілметилпропіональ, ліналоол, цитраль, гераніол	Склад варіюється залежно від відтінку
RefectoCil	Основа: Aqua, Cetearyl Alcohol, Sodium Laureth Sulfate, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Sodium Cetearyl Sulfate. Пігменти: Toluene-2,5-Diamine, 2-Methylresorcinol, m-Aminophenol, p-Phenylenediamine (PPD), Resorcinol, оксиди заліза (CI 77491, CI 77492, CI 77499). Проявник містить перекис водню	Склад відрізняється залежно від відтінку. Серія «Sensitive» не містить PPD

ZOLA	Aqua, Ethanolamine, Cetearyl Alcohol, p-Phenylenediamine, 4-Amino-m-cresol, CI 77491, CI 77499, Parfum, Sodium Metabisulfite, Phenoxyethanol, Benzyl Alcohol	Склад варіюється залежно від відтінку
Levissime	Aqua, glyceryl stearate SE, cetearyl alcohol, propylene glycol, ethanolamine, p-phenylenediamine, sodium sulfite, resorcinol, 2,4-diaminophenoxyethanol HCl, m-aminophenol, hydrolyzed wheat protein	Склад варіюється залежно від відтінку
Elan	Гель-фарба: aqua, ethoxydiglycol, cetearyl alcohol, ethanolamine, p-phenylenediamine, 4-amino-m-cresol, 2,6-diaminopyridine, sodium metabisulfite. Окиснювач (3%): aqua, cetearyl alcohol, hydrogen peroxide, ceteareth-20, glyceryl stearate	Склад варіюється залежно від відтінку

Джерело: авторська розробка

Токсикологічний вплив барвників для брів і вій на організм людини реалізується передусім через розвиток алергічних реакцій. Клінічні прояви охоплюють еритему, свербіж, набряк, висипання та відчуття печіння в періорбітальній ділянці. У частини користувачів спостерігаються більш виражені реакції, зокрема ангіоневротичний набряк обличчя та слезотеча.

Найпоширенішим алергеном у складі барвників для брів і вій є парафенілендіамін (PPD, p-phenylenediamine), що міститься у більшості перманентних косметичних барвників. А. Чаухан та В. Чаухан (A. Chauhan & V. Chauhan) виявили, що парафенілендіамін демонструє високу сенсibiliзаційну здатність і є основним етіологічним чинником контактного дерматиту у користувачів косметичних барвників [2]. Крім того, алергічні реакції можуть бути спричинені іншими хімічними компонентами барвників, зокрема резорцином, толуен-2,5-діаміном та ароматичними речовинами.

Навіть барвники на рослинній основі, зокрема продукти з чорною хною, здатні викликати алергічні реакції в окремих користувачів. Особи з анамнезом алергії на барвники для волосся виявляють підвищений ризик розвитку гіперчутливості до барвників для брів, особливо за наявності в їхньому складі ідентичних алергенних компонентів.

Клінічна картина алергічних реакцій характеризується еритемою

шкіри періорбітальної ділянки, інтенсивним свербіжм, набряком брів або обличчя, появою папульозних висипань або везикул, відчуттям печіння. У деяких випадках розвивається набряк повік і слезотеча, що потребує невідкладної медичної допомоги.

Таблиця 3

Препарати для ламінування

Об'єкт	Склад	Примітки
Lash Secret,	Формула №1 Aqua (water), thioglycolic acid, ethanolamine, triethanolamine, cetyl alcohol, sodium lauryl sulfate, parfum (fragrance), benzyl alcohol, benzyl benzoate, limonene, benzyl salicylate, cinamyl alcohol, hexyl cinnamal, linalool, CI 45410 (red 92) Формула №2 Aqua (water), sodium bromate, cetyl alcohol, sodium lauryl sulfate, parfum (fragrance), benzyl alcohol, benzyl benzoate, limonene, CI 42090 (blue 1 lake) Формула №3 Aqua (water), panthenol, methylparaben, parfum (fragrance), benzyl alcohol, benzyl benzoate, limonene, CI 45410 (red 28)	Ламінування вій «Lash Secret» охоплює такі етапи: підготовка (знежирення), формування завитка складом №1, фарбування пігментом і закріплення ефекту за допомогою кератинового складу №3. Для проведення процедури необхідні спеціальні компоненти, клей для фіксації, знежирювач, барвник та праймер, що готує вій та покращує зчеплення зі складом
InLei,	Компонентний склад Формула №1 (Form 1/Brow lift 1) Активні компоненти: Тіогліколят амонію для розщеплення дисульфідних зв'язків. Допоміжні речовини: вода, цетеариловий та лауриловий спирти, аміак, ароматизатор, тетранатрій ЕДТА. Формула №2 (Fix 2/Brow lock 2) Активні компоненти: перекис водню для фіксації форми волоска. Допоміжні речовини: цетиловий спирт, цетеариловий спирт, лауриловий спирт, цетеарет-20, цетеарет-30, етидренова кислота. Формула №3 (Filler 3/Brow bomber 3) Активні компоненти: гідроксипропілтримонія гіалуронат, гідролізоване кіноа, гідролізований протеїн пшениці. Натуральні масла: олія мадагаскарської, арганова олія, мигдальна олія. Екстракти: екстракт квіток ромашки, екстракт	In Lei «FORM 1» готує волоски для процедури ламінування вій. Ця формула використовується виключно зі складом для фіксації InLei FIX 2. Inlei FIX 2 забезпечить війам стійкий завиток, без якого формула Filler 3 не застосовується. Filler 3 – завершальний етап ламінування вій, що дає змогу проникнути в структуру волоска до цибулини. InLei №4 Lash Molecular Reconstruction. Нова формула

	календули. Інші компоненти: гідролізовані рослинні білки, токоферилацетат (вітамін E). Формула №4 (Lash Molecular Reconstruction) Гідроксипропілтримонію гіалуронат, гідролізоване кіноа, гідролізований протеїн пшениці, гідролізовані рослинні білки	
Elan	Elan варіюються залежно від етапу процедури й містять: №1 (LASH CurlUP). Базові компоненти: тіогіолева кислота, гідроксид амонію, гідролізований кератин, гідролізований колаген, пропіленгліколь; №2 (LASH CurlUP). Базові компоненти: пероксид водню, фосфорна кислота, цетиловий спирт, гідроксид натрію, парафінова олія; №3 (LASH CurlUP). Базові компоненти: гідролізований кератин комплекс з 8 амінокислот (серин, гліцин, аланін, лізин тощо) бетаїн, сіль піролідонкарбонової кислоти, пантенол, протеїни, гідролізований шовк, олія аргани	Склад №1 для ламінування вій і брів містить тіогликолеву кислоту для розм'якшення дисульфідних зв'язків, тоді як Склад №2 відновлює їх і фіксує форму. Склад №3 живить волосся кератином, гідролізованим шовком і рослинними компонентами, відновлюючи його структуру і надаючи блиску

Джерело: авторська розробка

Основним токсикологічним ризиком процедур ламінування вій і брів є розвиток алергічних реакцій на хімічні компоненти препаратів. Визначено такі клінічні прояви гіперчутливості: свербіж, еритема та подразнення шкіри періорбітальної ділянки. З огляду на це проведення алергологічної проби перед процедурою є обов'язковим етапом гарантування безпеки клієнтів.

У разі наявності дерматологічних захворювань, порушення цілісності шкірних покривів (ран, саден) або запальних процесів у ділянці брів і вій застосування препаратів для ламінування може посилити ці патологічні зміни. Ослаблене або пошкоджене волосся характеризується підвищеною чутливістю до хімічного впливу, що може призвести до подальшого погіршення його структури та зниження механічної міцності.

Окремої уваги потребують протипоказання до проведення процедур ламінування в період вагітності та лактації, оскільки окремі компоненти

препаратів можуть бути потенційно ризикованими для організму матері та дитини [19].

Крім того, препарати для ламінування характеризуються обмеженою водостійкістю порівняно зі штучними віями або спеціалізованими водостійкими косметичними засобами. Експозиція до води, зокрема під час плавання в басейнах або природних водоймах, призводить до зниження ефективності процедури та скорочення терміну збереження результату.

Таблиця 4

Фарби для перманенту

Об'єкт	Склад	Примітки
Leader by Druzhinina	Фарби для перманентного макіяжу Leader by Druzhinina Основні компоненти: Основа: вода, гліцерин. Стабілізатори та консерванти: гамамеліс, ізопропіловий спирт. Барвники: неорганічні пігменти (оксид заліза). Інші компоненти: можуть додаватися інші хімічні сполуки для досягнення потрібного відтінку та текстури	Точний склад залежить від конкретного кольору, оскільки різні пігменти виготовляються з використанням різних оксидів, зокрема оксиду заліза для чорного кольору
Tinel	До складу пігментів Tinel належать такі основні компоненти: органічні та неорганічні пігменти, що посилюють колір. Приклади містять діоксид титану (CI 77891 cap CI space 77891 CI 77891), оксид заліза (CI 77492 cap CI space 77492, CI 77492) та інші колірні коди: 9 CI 12490, CI 77266 cap CI space 77266, CI 77266, CI 19140:1 cap CI space 19140 colon 1. Очищена вода використовується як основа розчинника, ізопропіловий спирт – компонент, що сприяє введенню пігменту та його стабілізації; гліцерин, пропіленгліколь, екстракт гамамелісу	Точний склад залежить від конкретного відтінку пігменту
Perma Blend	Основні компоненти: склад пігментів Perma Blend – це суміш органічних (зокрема, на основі оксиду заліза) та неорганічних (діоксид титану TiO ₂ або чорний вуглець Carbon Black) компонентів. Гібридна формула, основа (розчинник): дистильована вода,	Виробник використовує гібридні формули, що містять більше органічних, але менше неорганічних інгредієнтів для кращого впливу на

	гліцерин, спирт (етиловий або ізопропіловий), гамамеліс, поверхнево-активні речовини (ПАР). Додаткові компоненти: біоактивні добавки, полісахариди, віддушки, олії та інші речовини	шкіру, а пігменти сертифіковані як безпечні. Виробник заявляє про безпеку та відповідність продуктів стандартам FDA, що мінімізує ризик алергічних реакцій
--	--	---

Джерело: авторська розробка

Учений Д. Г. Тюкенмез зі співавторами (D. G. Tukenmez et al.) визначили, що численні інгредієнти косметичних засобів і пігментів для перманентного макіяжу, зокрема консерванти, барвники та ароматизатори, здатні спричиняти подразнення, реакції гіперчутливості, формування запальних гранульом і навіть саркомоподібні реакції на сторонні тіла [11].

Перманентний макіяж характеризується низкою протипоказань, класифікованих як абсолютні та відносні [18; 19]. До абсолютних протипоказань належать цукровий діабет у стадії декомпенсації, схильність до утворення келоїдних рубців, усі форми псоріазу, важкі імунodefіцитні стани, ВІЛ-інфекція, загострення хронічних і онкологічних захворювань, гемофілія та інші порушення згортання крові, гострі респіраторні інфекції з гіпертермією. Відносні протипоказання охоплюють вагітність, період лактації, наявність невусів, бородавок, папілом у зоні процедури, дерматити, герпетичну інфекцію, ангулярний хейліт, нейродерміти, бронхіальну астму, опікові рубці, алергію на анестетики та пігменти.

Попри заявлене маркування досліджуваних продуктів (таблиці 1–4) як гіпоалергенних, чистих або натуральних, аналіз споживчих відгуків і наукових публікацій виявляє випадки алергічних реакцій на ці продукти. Дослідник Дж. Г. Фаулер зі співавторами (J. G. Fowler et al.) на підставі проведеного дослідження з'ясували, що термінологія маркування косметичної продукції часто не відповідає фактичним характеристикам або є неточною. Зокрема, термін «гіпоалергенний» не має юридично

закріпленого визначення чи наукового стандарту. Хоча це маркування зазвичай означає зниження алергенного потенціалу продукту, воно не гарантує повної відсутності ризику розвитку алергічних реакцій [12].

Крім того, вчений К. Р. Хаманн зі співавторами (C. R. Hamann et al.) провели оцінювання 187 продуктів, маркованих як «гіпоалергенні», «рекомендовані/перевірені дерматологами», «без ароматизаторів» або «без парабенів». Результати дослідження виявили, що 167 продуктів (89%) містили щонайменше один контактний алерген, а 117 продуктів (63%) – два або більше контактних алергенів зі стандартної серії скринінгу на контактний дерматит. На підставі цих даних дослідники висловили занепокоєння, що продукти з маркуванням «чистий» або «натуральний» не є однозначно менш токсичними або реактогенними для конкретної особи [13].

Водночас автори М. Т. Ванг і Дж. П. Крейг (M. T. Wang & J. P. Craig) ідентифікували чинники, що підвищують ризик розвитку ускладнень при використанні косметики для очей у жінок. Молодший вік та наявність алергічних захворювань в анамнезі визначено як значущі передвісники побічних ефектів [14].

Зокрема, вчений Т. Н. Бетеа зі співавторами (T. N. Bethea et al.) зафіксували зростання частоти алергічних реакцій, спричинених парабенами та ароматизаторами. Парабени, що використовуються як консерванти в косметичній продукції, асоціюються зі збільшенням частоти алергічних реакцій. Ці сполуки здатні спричиняти подразнення шкіри, висипання та інші дерматологічні прояви, особливо в осіб з гіперчутливою шкірою [15]. Дослідники М. А. Пастор-Ньето та М. Е. Гатіка-Ортега (M. A. Pastor-Nieto & M. E. Gatica-Ortega) продемонстрували, що ароматизатори як поширені інгредієнти косметики, становлять основну групу алергенів і можуть викликати контактний дерматит та загострювати перебіг екземи та астми [16].

Таким чином, науковець А. Паніко зі співавторами (A. Panico et al.) підтверджують, що сучасні косметичні продукти, попри використання інноваційних технологій виробництва, викликають подразнення, алергічні реакції та інші дерматологічні ускладнення [17].

На підставі аналізу наукових публікацій [1; 2; 4–19] у таблиці 5 систематизовано найпоширеніші ускладнення при різних типах косметичних процедур для декоративного оформлення очей і брів.

Таблиця 5

Найпоширеніші ускладнення при різних типах використання процедур для покращення зовнішнього вигляду брів та очей

Процедура	Побічні реакції
Нарощування вій	Алергічний блефарит, контактний дерматит, ерозія кон'юнктиви, субкон'юнктивальна ерозія, бактеріальний кератит та кератокон'юнктивіт, пошкодження склери, хімічні опіки, механічні травми від сухого клею
Фарбування брів та вій	Контактний дерматит, періорбітальний дерматит, набряк повік та ерозії, зокрема виразки рогівки, випадіння волосків брів та вій
Ламінування	Подразнення та алергічні реакції, алергічний кон'юнктивіт, запалення рогівки, запалення очей. Сухість та ламкість вій. Пошкодження вій (перекручені, сплутані, випадають). Порушення форми або фіксації
Перманентний макіяж	Алергічні гранулематозні реакції, кон'юнктивіт, дифузний пластинчастий кератит з пізнім початком, ненавмисна пігментація лімба, проникнення повік, нестабільність слізної плівки та втрата мейбомієвих залоз, утворення рубців

Джерело: узагальнено автором за даними робіт [1; 2; 4-19]

Професійні токсикологічні ризики є значущою проблемою не лише для споживачів косметологічних послуг, а й для фахівців індустрії краси. Так, учений І. Ліндстрем зі співавторами (I. Lindström et al.) документували випадки професійної астми та риніту в косметологів, зумовлені систематичною експозицією до парів ціаноакрилатних клеїв під час процедур нарощування вій [7].

Зокрема, дослідник З. І. Яшим зі співавторами (Z. I. Yashim et al.) [8], та науковець В. Наяк зі співавторами (V. Nayak et al.) [9] дослідили вплив компонентів косметичних барвників на якість повітря в салонах краси. Встановлено кореляцію між інтенсивністю потоку клієнтів і рівнем забруднення повітря в робочих приміщеннях. Основним забруднювачем ідентифіковано формальдегід, що утворюється під час полімеризації клеїв і окисно-відновних реакцій барвників. Систематична експозиція до підвищених концентрацій формальдегіду є значним ризиком для здоров'я працівників салонів краси та потребує впровадження ефективних систем вентиляції робочих приміщень і використання засобів індивідуального захисту. Залежність токсикологічних ризиків для фахівців індустрії краси від різних чинників наведено на рис. 1.

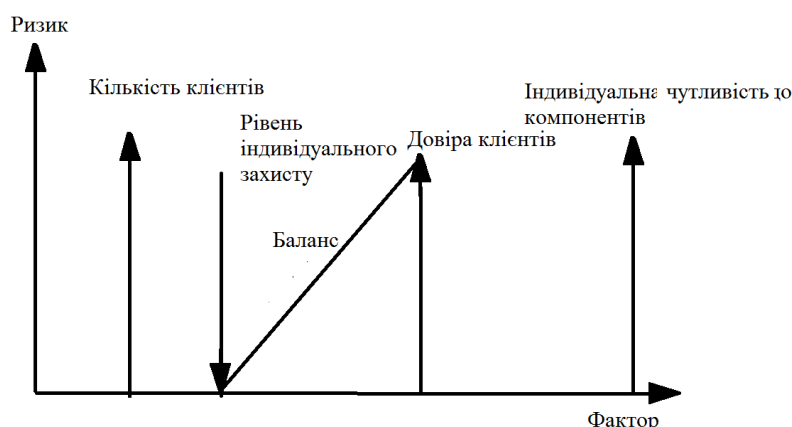


Рис. 1. Чинники токсикологічних ризиків для майстрів індустрії краси

Джерело: авторська розробка

Зростання кількості клієнтів корелює зі збільшенням обсягу хімічних речовин, з якими контактує косметолог, що призводить до підвищення професійних ризиків. У дослідженнях [6; 8] задокументовано ураження слизових оболонок, дихальних шляхів і шкірних покривів у працівників салонів краси. Водночас використання засобів індивідуального захисту під час роботи з клієнтами може негативно впливати на оцінювання професіоналізму фахівця споживачами послуг, що змушує косметологів

вибирати між дотриманням правил особистої безпеки та збереженням довірчих стосунків з клієнтами. Крім того, існує ризик індивідуальної гіперчутливості фахівця до компонентів матеріалів, з якими він систематично працює.

Отже, на підставі проведеного дослідження диференційовано токсикологічні ризики для споживачів і фахівців косметичних послуг.

Так, для споживачів токсикологічні ризики локалізуються переважно в періорбітальній ділянці та виявляються спектром побічних ефектів: від помірного свербежу до вираженого алергічного блефариту, кон'юнктивіту та контактного дерматиту.

Водночас для фахівців токсикологічні ризики пов'язані з кумулятивним накопиченням шкідливих сполук, що виявляється переважно у формі алергічних реакцій дихальних шляхів або контактного дерматиту, а в окремих випадках може призвести до розвитку професійних захворювань.

Загалом в обох групах можливі індивідуальні алергічні реакції на компоненти косметичних матеріалів. Доведено, що у процесі нарощування вій основний токсикологічний ризик пов'язаний з використанням клеїв на основі ціаноакрилатів, тоді як при фарбуванні брів – із барвниками, що містять парафенілендіамін і його похідні, зокрема парабенами та ароматичними речовинами.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу ідентифікувати основні токсикологічні ризики, асоційовані з косметичними процедурами декоративного оформлення очей і брів, для споживачів послуг і працівників індустрії краси.

Аналіз хімічного складу косметичних матеріалів, що використовуються в Україні для нарощування вій (клеї Vivienne Paris, Vivienne Expert, Vivienne Miami, Lex Lux, Lamour Speed, Nagaraku Premium Extra Strong, Lamour Elegant, Nagaraku Clear Glue), фарбування брів і вій (барвники Lash Secret, RefectoCil, ZOLA, Levissime, Elan), ламінування

(препарати Lash Secret, InLei, Elan) та перманентного макіяжу (пігменти Leader by Druzhinina, Tinel, Perma Blend) виявив основні токсикологічно значущі сполуки: ціаноакрилати, парафенілендіамін, парабени та ароматичні речовини.

Виявлено, що ціаноакрилати в клеях для нарощування вій здатні вивільняти формальдегід під час полімеризації, що спричиняє алергічний контактний дерматит, токсичний кон'юнктивіт і респіраторні реакції. Парафенілендіамін у барвниках демонструє високу сенсibiliзаційну здатність і є основним етіологічним чинником контактної алергії. Систематизовано спектр клінічних ускладнень косметичних процедур: від помірних локальних реакцій до вираженого алергічного блефариту та професійних захворювань працівників.

Диференційовано токсикологічні ризики для споживачів і фахівців. Для споживачів характерні гострі локальні реакції в періорбітальній ділянці, тоді як для фахівців індустрії краси актуальною є проблема кумулятивної експозиції з ризиком розвитку професійних захворювань дихальних шляхів і шкірних покривів.

Результати дослідження підтверджують необхідність удосконалення регуляторних норм щодо маркування косметичної продукції, оскільки поняття «гіпоалергенність» не гарантує відсутності токсикологічних ризиків. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення стандартизованих протоколів оцінювання безпеки косметичних матеріалів і впровадження ефективних систем моніторингу професійного здоров'я працівників індустрії краси.

Література

1. Exposure to Nail and False Eyelash Glue: A Case Series Study / E. Brambilla et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. Vol. 17, no. 12. P. 4283.

URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17124283>

2. Chauhan A., Chauhan V. Toxicity of Adulterants Mixed with Lawsonia Inermis Linn over Human Health. *International Journal of Current Research and Review*. 2021. Vol. 13, no. 14. P. 62–68.

URL: <https://doi.org/10.31782/ijcrr.2021.131439>

3. False Lashes Market Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021–2031. Allied Market Research.

URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/false-lashes-market-A06461>

4. Masud M., Moshirfar M., Shah T. J., Gomez A. T., Avila M. R., Ronquillo Y. C. Eyelid Cosmetic Enhancements and Their Associated Ocular Adverse Effects. *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*. 2019. Vol. 8. № 2. P. 96–103.

5. Korte K. A., Suuronen K. Ten years of contact allergy from acrylic compounds in an occupational dermatology clinic. *Contact Dermatitis*. 2020. Vol. 84. № 4. P. 240–246. DOI: 10.1111/cod.13739.

6. Ng A., Evans K., North R. V., Jones L., Purslow C. Impact of Eye Cosmetics on the Eye, Adnexa, and Ocular Surface. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 2016. Vol. 42. № 4. P. 211–220. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000181.

7. Lindström I., Suojalehto H., Henriks-Eckerman M. L., Suuronen K. Occupational asthma and rhinitis caused by cyanoacrylate-based eyelash extension glues. *Occupational Medicine*. 2013. Vol. 63. № 4. P. 294–297. DOI: 10.1093/occmed/kqt020.

8. Yashim Z. I., Dallatu Y. A., Bolarin-Akinwade O. O., Obebe E. O. Evaluation of Heavy Metals Level in Hair Dyes and their Potential Health Risk. *Nigerian Research Journal of Chemical Sciences*. 2020. Vol. 8. № 2. P. 241–251.

9. Nayak V., Malik M., Sinha N. K., Paul A. Indoor Air Quality of Beauty Parlours and Salons. *Journal of Civil Engineering and Environmental Technology*. 2017. Vol. 4. № 1. P. 1–4.

10. Kim Y. J., Chung J. K. Bilateral Eyelid Contact Dermatitis and Toxic Conjunctivitis due to Acrylate-Containing Glue. *Annals of Dermatology*. 2014. Vol. 26. № 4. P. 543–544. DOI: 10.5021/ad.2014.26.4.543.
11. Tukenmez D. G., Mansur A. T., Yıldız S., Güleç A. T. Is it a sarcoidal foreign-body granuloma or a cutaneous sarcoidosis on a permanent eyebrow make-up? *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. 2016. Vol. 18. № 1. P. 50–52. DOI: 10.3109/14764172.2015.1052516.
12. Fowler J. G., Carlson L., Chaudhuri H. R. Assessing Scientific Claims In Print Ads that Promote Cosmetics: How Consumers Perceive Cosmeceutical Claims. *Journal of Advertising Research*. 2019. Vol. 59. № 4. P. 466–482. DOI: 10.2501/JAR-2018-048.
13. Hamann C. R., Bernard S., Hamann D., Hansen R., Thyssen J. P. Is there a risk of using hypoallergenic cosmetic pediatric products in the United States? *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2015. Vol. 135. № 4. P. 1070–1071.
14. Wang M. T., Craig J. P. Investigating the effect of eye cosmetics on the tear film: current insights. *Clinical Optometry*. 2018. Vol. 10. P. 33–40. DOI: 10.2147/OPTO.S150926.
15. Bethea T. N., Wesselink A. K., Weuve J., McClean M. D., Hauser R., Williams P. L., Ye X., Calafat A. M., Baird D. D., Wise L. A. Correlates of exposure to phenols, parabens, and triclocarban in the Study of Environment, Lifestyle and Fibroids. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. 2020. Vol. 30. № 1. P. 117–136. DOI: 10.1038/s41370-019-0114-9.
16. Pastor-Nieto M. A., Gatica-Ortega M. E. Ubiquity, Hazardous Effects, and Risk Assessment of Fragrances in Consumer Products. *Current Treatment Options in Allergy*. 2021. Vol. 8. № 1. P. 21–41. DOI: 10.1007/s40521-020-00275-7.

17. Panico A., Serio F., Bagordo F., Grassi T., Idolo A., De Giorgi M., Guido M., Congedo M., De Donno A. Skin safety and health prevention: an overview of chemicals in cosmetic products. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. 2019. Vol. 60. № 1. P. 50–57. DOI: 10.15167/2421-4248/jpmh2019.60.1.1080.

18. Goldman A., Wollina U. Severe unexpected adverse effects after permanent eye makeup and their management by Q-switched Nd:YAG laser. *Clinical Interventions in Aging*. 2014. Vol. 9. P. 1305–1309. DOI: 10.2147/CIA.S67167.

19. Протипоказання до процедури перманентного макіяжу. URL: <https://tatuazh.zp.ua/uk/protivopokazaniya-dlya-permanentnogo-makiyazha>