

ВИДИ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ ЕСТЕТИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ МОЛОЧНИХ ЗАЛОЗ (огляд провідних досліджень)

Храпач О. В. <https://orcid.org/0000-0002-9843-7053>

Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, Київ, Україна

mc.khrapach@gmail.com

Актуальність. Цифрові показники Міжнародного товариства естетичної пластичної хірургії за 2018, 2021 та 2022 роки вказують на тенденцію сталого підвищення попиту на ендопротезування молочних залоз (аугментаційної маммопластики) різними імплантатами, зокрема у 2022 році відбулося збільшення кількості операцій на 29% порівняно з 2021 роком. Однак у світі окрім зростання попиту на ендопротезування молочних залоз ще фіксується зростання кількості післяопераційних естетичних ускладнень, зокрема специфічних для даних втручань мальпозиції імплантатів у віддалений післяопераційний період.

Ціль: здійснити огляд провідних досліджень на предмет висвітлення видів післяопераційних естетичних ускладнень після ендопротезування молочних залоз.

Матеріали та методи. Огляд провідних досліджень базувався на виявленні у безкоштовній пошуковій системі з біомедичних досліджень PubMed (від Національної медичної бібліотеки США та Національного інституту здоров'я США), а також у пошуковій системі вільного доступу Google Scholar наукових публікацій присвячених дослідженню специфіки й особливостей хірургічного втручання при косметологічній процедурі збільшення грудей. У кінцевому результаті аналітичного пошуку сформований масив відібраних публікацій став базисом для фахового огляду джерел з визначенням причин післяопераційних специфічних естетичних ускладнень після ендопротезування молочних залоз.

Результати. В огляді наведено патогенез основних післяопераційних естетичних ускладнень, які можуть розвиватися після ендопротезування молочних залоз та представлено погляди медиків-науковців по вдосконаленню хірургічної процедури зі збільшення грудей та запобіганню появи подальших ускладнень.

Висновки. Вплив імплантатів на оточуючі тканини, зокрема м'язи, вивчено недостатньо. Профілактика мальпозиції при ендопротезуванні молочних залоз сучасними мікротекстурованими та гладенькими імплантатами останнього покоління розроблена недостатньо. Традиційно, в літературі головна увага профілактичних заходів приділяється створенню адекватного об'єму кишені імплантата, запобіганню накопичення рідини навколо протезу та утворення біоплівки. Тож ендопротезування молочних залоз (аугментаційної маммопластики) потребує подальших вдосконалень аби максимально запобігти можливій появі та подальшому розвитку будь-яких ускладнень після хірургічних втручань під час косметичних процедур.

Ключові слова: ендопротезування молочної залози, аугментаційна маммопластика, локалізація імплантата, післяопераційне естетичне ускладнення.

Актуальність. З кожним роком косметологічні процедури здійснені за допомогою хірургічних втручань набувають все більшої популярності серед людей. Так, згідно відомостей за 2022 р. оприлюднених Міжнародним товариством естетичної пластичної хірургії (ISAPS), серед проведених пластичних операцій по збільшення грудей (2 174 616 пацієнтів) ця естетична хірургічна процедура посіла друге місце після ліпосакції (2 303 929 пацієнтів) [1]. Формування даних відбувалось на основі статистичних показників, що висвітлюють узагальнені відомості анкетувань проведених у 16 країнах світу. До цього списку потрапили переважно країни Північної та Південної Америки і Європи, Азійський континент був представлений найменше

Наявні у міжнародному опитуванні дані засвідчили про найбільший попит з хірургічних процедур серед жінок саме збільшення грудей (2 131 976 пацієнток), тоді як процедура підтяжки грудей зайняла лише п'яту позицію (955 026 пацієнток) після ліпосакції (1 937 955 пацієнток), хірургії повік (1 096 152 пацієнтки) й абдомінопластики (1 076 955 пацієнток). У цьому контексті цілком логічним вважаємо розподіл за віковими категоріями, де найбільше хірургічних втручань було зроблено жінкам віком від 18 до 34 років (1 187 340 пацієнток), на другому місці були жінки віком від 35 до 50 років (774 163 пацієнтки), на третьому – від 51 до 64 років (171 795 пацієнток), на четвертому – молодше 18 років (21 746 пацієнток) і на п'ятому – старше 64 років (19 572 пацієнтки) [1].

Загалом цифрові показники Міжнародного товариства естетичної пластичної хірургії за 2018, 2021 та 2022 роки вказують на тенденцію сталого підвищення попиту на ендопротезування молочних залоз різними імплантатами (збільшення у 2022 році на 29% порівняно з 2021 роком). В першу чергу мова йде про грудні імплантати заповнені фізіологічним розчином або силіконовим гелем, хоча за статистичними даними таблиці «PERCENTAGE OF PLASTIC SURGEONS PERFORMING EACH SURGICAL PROCEDURE» ліпофілінг грудей також мав чималий попит [1].

Наразі у світі окрім зростання попиту на

ендопротезування молочних залоз фіксується зростання кількості післяопераційних естетичних ускладнень, зокрема специфічних для даних втручань мальпозиції імплантатів у віддалений післяопераційний період.

Ціль: здійснити огляд провідних досліджень на предмет висвітлення видів післяопераційних естетичних ускладнень після ендопротезування молочних залоз.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Огляд провідних досліджень базувався на виявленні у безкоштовній пошуковій системі з біомедичних досліджень PubMed (від Національної медичної бібліотеки США та Національного інституту здоров'я США), а також у пошуковій системі вільного доступу Google Scholar наукових публікацій присвячених дослідженню специфіки й особливостей хірургічного втручання при косметологічній процедурі збільшення грудей. Зокрема значну увагу було приділено пошуку й аналізу наукових публікацій, які висвітлювали післяопераційний перебіг та етапи відновлення фізичного стану пацієнток після ендопротезування молочних залоз. У кінцевому результаті аналітичного пошуку сформований масив відібраних публікацій став базисом для фахового огляду джерел з визначенням причин післяопераційних специфічних естетичних ускладнень після ендопротезування молочних залоз та існуючих методів їх профілактики.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У сучасних провідних дослідженнях традиційно виділяють основні специфічні для ендопротезування молочних залоз ускладнення: серома, анапластична великоклітинна лімфома, капсулярна контрактура, мальпозиція (патологічне зміщення імплантату), даббл-баббл (подвійний контур нижнього краю молочної залози), ріплінг (хвилястість), мастоптоз (птоз) імплантованих молочних залоз (синдром водоспаду) [2–6]. Зокрема, серома була вказана як одне з найпоширеніших специфічних ускладнень при використанні імплантатів

попередніх поколінь (особливо з макротекстурованою поверхнею).

Серома – це накопичення запальної рідини в періімплантному просторі, клінічно може проявлятися асиметричним збільшенням однієї чи обох молочних залоз. Здебільшого утворення сероми пов'язують з тертям поверхні імплантату з раневою поверхнею кишені (періімплантної капсули). Дослідники розділяють її за часом виникнення на:

- рання серома – причиною виникнення може бути неповноцінний гемостаз стінок субпекторальної кишені перед встановленням імплантату, вірусний агент або збільшення імунної реакції через наявність імплантату та дренажних трубок у субпекторальній кишені через наявності ефекту «тертя» і «травмування» раневої поверхні (стінок кишені);
- пізня серома – виникає пізніше ніж через рік після проведеної аугментаційної мамопластики та найчастіше виникають при використанні імплантатів з текстурованою поверхнею через надмірну рухливість імплантату в кишені. Іншими причинами можуть стати надмірна травматизація тканин під час формування кишені та активація інфекції, але така серома може виникати і без явних провокуючих чинників.

Ускладнення ендопротезування молочних залоз імплантатів попередніх поколінь у вигляді анапластичної великоклітинної лімфоми (BIA-ALCL) як проблема набуло інформаційного поширення в перше десятиріччя нового тисячоліття. Потому, в 2019 р. Національна комплексна мережа онкологічних захворювань (The National Comprehensive Cancer network, NCCN) зауважила, що кожна пізня серома, котра немає пояснення у вигляді травми чи інфекції повинна бути розцінена як ризик виникнення BIA-ALCL.

Імплантат асоційована лімфома BIA-ALCL вперше була описана у 1997 р. та отримала особливу увагу після кінця мораторію в 2011 році Управління по санітарному нагляду за якістю їстівних продуктів та медикаментів (Food and Drug Administration, FDA) на використання силіконових імплантатів молочних залоз. Наразі розвиток BIA-ALCL здебільшого

пов'язують з використанням імплантатів з текстурованою поверхнею (особливо попередніх поколінь), а також з індивідуальною генетичною схильністю, можливим інтраопераційним інфікуванням, хронічним запаленням, тертям мікрочасток силікону в просторі субпекторальної кишені.

За ступенем поширеності після сероми далі слідують такі специфічні ускладнення як капсулярна контрактура, мастоптоз імплантату та молочної залози, даббл-баббл (подвійний контур), ріплінг. Вказані специфічні ускладнення пов'язані головним чином зі структурою поверхні імплантату [7=18], особливо з макротекстурованою поверхнею (>50 мкн).

Так, капсулярна контрактура – це місцева реакція організму у відповідь на запалення, що викликане стороннім тілом (імплантатом). На думку Prantl L. et al. [8, 9], Domanskis E., Owsley J. Q. Jr. [10], Kamel M. et al. [11], Bachour Y. et al. [12], Coleman D. J., Foo I. T., Sharpe D. T. [13], McGuire P. et al. [14] типовим для капсульної контрактури є больовий синдром, деформація імплантату та, відповідно, вигляду та м'якості грудей внаслідок з нерівномірного тиску та підвищень щільності фіброзної капсули. Клінічно достатньо ефективно класифікується з використанням системи Baker J. L. Jr. et al. [4], використовуючи клінічні данні огляду та пальпації. Виділяють чотири ступені капсулярної контрактури в залежності від її клінічних проявів:

- I стадія – здебільшого не має клінічних проявів при використанні сучасних імплантатів і може бути діагностована виключно за допомогою інструментальних методів таких як УЗД, але при субгландулярному розміщенні імплантату у відстроченому післяопераційному періоді (6 міс. та більше) може виявлятися пальпаторною хвилястістю в медіальних та латеральних краях капсули.
- II стадія – наявні зміни щільності капсули тому є можливість оцінити цей ступінь пальпаторно, але немає інших клінічних проявів.
- III стадія – щільна капсула та поява таких симптомів як зміна форми грудей, асиметрія через зміну позиції імплантату та його знерухомлення.

- IV стадія – характеризується в першу чергу болісними відчуттями під час пальпації та візуальна деформація імплантату та грудей.

В основі вивченого патогенезу розвитку капсулярної контрактури визначається неконтрольований фіброз, котрий може бути ініційований різними реакціями організму «in vivo». Фіброзна тканина формується як частина патофізіологічної відповіді на стороннє тіло та має шість ступенів реакції:

- 1 – взаємодія клітин крові та біоматеріалу;
- 2 – формування тимчасового сполучнотканного матрікса;
- 3 – гостре запалення;
- 4 – хронічне запалення;
- 5 – формування гранульоматозного запалення (гігантоклітинної гранулеми);
- 6 – формування фіброзної капсули.

Слід зазначити що частота та важкість перебігу капсулярної контрактури залежить як від вибраного методу локалізації встановлення імплантату. Так, дослідженнями Pickrell K. L. [15] доведено, що при підм'язовому встановленні імплантатів виникнення капсулярної контрактури 3–4 ступеню за Беккером описано у 22% пацієнток. При субгландулярній імплантації визначено клінічні випадки утворення капсулярної контрактури у 48% прооперованих, але авторами відмічалася і залежність від типу поверхні імплантатів.

Натомість у дослідженні Regnault P. [16] ще у 1976 р. представлено визначення птозу молочної залози, яке до сьогодні актуальне й дозволяє розрізнити кілька видів дефектів: псевдоптоз, частковий птоз і справжній птоз. На прикладі справжнього птозу автором було описано три ступені відповідно. Окрім того дослідник докладно окреслив зв'язок з гіпоплазією, а пропонувані методи корекції відрізнялися залежно від різних типів птозу та їх можливого зв'язку з різними типами гіпоплазії. В усіх описаних у дослідженні випадках для введення протеза використовувалася підгрудна аугментація.

Дещо далі в своїх науково-практичних розвідках пішли Atiyeh B., Ghieh F., Chahine F., Oneisi A. [17], які описали використання синтетичного неавтологічного додаткового зміц-

нення тканин. Їхній огляд було спрямовано на аналіз наявних даних про безпеку та ефективність сітчастої підтримки при різних редукційних маммопластиках, мастопексіях або аугментаційних мастопексіях. Дані науковців вказують на те, що сітки не ефективно запобігають повторному птозу та досягненню дна, оскільки вони можуть не перевершувати описані техніки з кращою ніжкою та гамаками або «балконними» клаптями. Ретельно проведені дослідження порівнюють техніку внутрішнього бюстгальтера з процедурами з інноваційною підтримкою аутологічної тканини.

Досвід використання сучасних імплантатів молочних залоз з мікротекстурою (10–50 мкн) визначив їх недостатню фіксацію в кишені та схильність до диспозиції з відповідним збільшенням відсотку гравітаційного мастоптозу [18, 19].

Ще медики-науковці виділяють поширені естетичні ускладнення котрі асоціюються з аугментацією молочних залоз – це «ріплінг» та «double-bubble» (подвійний контур інфраамарної складки).

Перші спроби нівелювати недоліки підзалозистого встановлення імплантату (візуалізація контурів імплантату) були запропоновані та реалізовані клінічними дослідженнями та, як результат, фундаментальний метод встановлення імплантатів у 2001 р. запропонував Tebbetts J. B. [20] – за рахунок прикриття краю імплантату м'язом в верхньому та медіальному полюсах для профілактики так званого «ріплінгу» і з отриманням зменшення ризику капсулярної контрактури і компенсації прояви гравітаційного птозу дистальним (каудальним) переміщенням інфраамарної складки за рахунок деструкції її зв'язочного апарату. Позитивним було розроблення, систематизація та популяризація їм методу розрахунку оптимального розміру, позиції та рівня каудального переміщення ІМС та самої техніки виконання операції. Розміщення імплантата в двох площинах було запропоновано Tebbetts J. B. у 2006 р. [21]. Техніка «подвійної площини» створює шкірний, залозистий, м'язовий покрови над верхнім полюсом імплантата, тоді як нижній полюс знаходиться глибоко

під тканинами молочної залози. Ця техніка передбачає відділення великого грудного м'яза від паренхіми молочної залози з подальшою препаровкою м'яза від ребер. Імплантат прикритий м'язом лише у верхньому полюсі і стає менш рухливим порівняно з повним підм'язовим розміщенням.

Але використання даної методики призвело до виникнення так званого ефекту «дабл-бابل» для корекції якого автором була запропонована та використовується техніка «дуал-план» препаровки та формування кишені ендопротезу. Двоплощинне переміщення, яке описане Tebbetts J. B., та модифікації цього методу іншими дослідниками [22–24] можуть бути корисними при виправленні нижньої мальпозиції після субгландулярної імплантації у пацієнок, яким не вистачає адекватної тканини для підзалозової імплантації у випадку заміни імплантатів [25]. Розташування верхньої частини імплантата під м'язом не тільки допомагає краще приховати сам імплантат в області, де зазвичай менше всього жирової тканини, але і виключає виникнення так званої «сходинки», між зоною декольте з ребрами та протезом.

Отже, в сучасній термінології ріплінг (бриж) – це деформація сполучнотканної капсули імплантату у вигляді «брижі на воді» визначається в місцях з тонким прошарком м'яких тканин, особливо притаманно пацієнткам зі зниженим індексом маси тіла, синдромом Поланда тощо. І, відповідно, подвійна складка (double-bubble) – ускладнення, що характеризується наявністю в області інфрамамарної борозни двох криволінійних паралельних складок де верхня представлена власне інфрамамарною складкою, а нижня – краєм імплантату. Причиною може бути як анатомічні особливості пацієнтки, що збільшують розвиток даного ускладнення таких як коротка відстань від інфрамамарної складки до сосково-алеолярного комплексу; тубулярна деформація молочних залоз (конусоподібна форма молочних залоз, що в більшості випадків має малу площину задньої капсули молочної залози), так і невірно вибраний об'єм втручання (кишеня сформована під час операції нижче (дистантніше) за власну інфрамамарну складку).

Сучасні імплантати молочних залоз останнього покоління викликають мінімальний механічний вплив на тканини, що їх оточують і у зв'язку з цим їх фіксація погіршується з порівнянням з імплантатами попередніх поколінь, котрі мали текстуровану поверхню та викликали утворення щільної капсули, що їх надійно утримувала на місці встановлення. Це призвело до того, що серед причин ревізійних корегуючих операцій переважають ті, що пов'язані з мальпозицією (міграцією) протезу з місця імплантації [26–28]. Термін «мальпозиція імплантату» визначає порушення натуральної форми молочної залози, котре виникає внаслідок патологічного зміщення імплантату в ранньому або пізньому післяопераційному періоді. Мальпозиція імплантата є однією з найпоширеніших причин ревізійної операції на молочній залозі. Fracol M. et al. [29] наводять мальпозицію імплантата як ускладнення у 9,8% прооперованих пацієнок.

Одна з теорій стверджує, що мальпозиція, викликана скороченням м'язів і їх потовщенням у ранній післяопераційний період [30–33]. Але м'язова тканина при тривалій компресії схильна до гіпотрофії внаслідок пошкодження і деформації міоцитів.

В залежності від напрямку топографічного зміщення протезу відносно стабільних анатомічних структур та деформацією молочних залоз за рахунок зміщення об'ємів імплантату відносно сосково-ареолярного комплексу (САК) визначають наступні види мальпозиції імплантату:

1. Нижня мальпозиція є найпоширенішим типом мальпозиції, при цьому типі імплантат мігрує нижче інфрамамарної складки та збільшує відстань від соска до нової інфрамамарної складки. Нижня мальпозиція описана також як «bottomed out» (птозування імплантатів) або деформація «double-bubble» [25].
2. Верхня мальпозиція імплантату – деформація за типом пісочного годинника (та; анімація) ускладнення внаслідок якого візуально об'єм грудного м'яза переважає об'єм молочної залози. Є наслідком підм'язової установки імплантату, або некоректно сформо-

вана субпекторальна кишеня (мається на увазі недостатня резекція (послаблення) реберного кріплення великого грудного м'язу, також прийнято вважати симптомом капсулярної контрактури.

3. Медіальна мальпозиція – міграція імплантату за межі парастернальної лінії (за межі кріплення грудинного відділу великого м'язу) може бути викликано інтраопераційною надмірною резекцією ділянки фіксації великого грудного м'язу, неадекватний вибір бази та профілю силіконового імплантату, що може призвести до єднання медіальних контурів молочних залоз – сінмастії. Медіальна мальпозиція призводить до з'єднання медіальних контурів молочних залоз та «symmastia» [25, 34, 35].

4. Латеральна мальпозиція – патологічне зміщення імплантату поза парааксілярну лінію (особливо визначається в положенні пацієнта лежачи). Причинами можуть слугувати як і інтраопераційне черезмірне формування латерального краю субпекторальної кишені, порушення міофасціальних строп які мають бути сформовані з природних адгезій з *m. pectoralis major*, *m. Serratus anterior*, *m. Rectus abdomini*, що в подальшому має стримувати зміщення імплантату латерально або розтягнення сполучнотканної капсули; наступною причиною зазвичай слугують власні деформації грудної клітини.

В етіопатогенезі мальпозиції, зокрема післяопераційному мастоптозі, важливу роль, як і при інших варіантах мальпозиції відіграють скорочення м'язів і їх потовщення [30–33]. Однак, відомо, що м'язова тканина при тривалій компресії схильна до пошкодження внаслідок ішемії і деформації міоцитів [36–38]. У дослідженні Roxo A. C. et al. було показано за допомогою об'ємної магнітно-резонансної томографії, що через рік після субмускулярної аугментаційної мамопластика великий грудний м'яз не гіпертрофувався, а навпаки, відзначилася його атрофія з втратою об'єму в середньому на 49,8% [39]. Автори вважають, що це відбулося в першу чергу за рахунок тиску імплантату на грудний м'яз.

Традиційними факторами, котрі сприяють

зменшенню мальпозиції, вважається використання макротекстурованих імплантатів [40]. Крім того, можливо використання додаткових методів механічного укріплення нижнього та латерального контурів кишені імплантату, зокрема таких як ацелюлярна шкірна матриця (ADM) та проленова сітка.

Для усунення і профілактики патологічного післяопераційного зсуву (міграції) протезів застосовуються додаткові матеріали, такі як ацелюлярний дермальний матрикс (АДМ), синтетичні сітки, жировий трансплантат. Так, ацелюлярний дермальний матрикс вперше було застосовано для повторних операцій на молочній залозі у 2001 р. Dowden D. I. [41]. Також вона пропонувала «підсилювати» капсулу імплантату дермальними клаптями 4x12 см та/або 4x8 см при нижньо-латеральній і медіальній мальпозиції. У 2003 р. Baxter R. A. [42] запропонував варіант інтракапсулярного розташування АДМ. Ця методика стала поширеною і популярною. Її ефективність підтвердили ряд вчених у своїх роботах [25, 43–45].

Вважається, що застосування АДМ ефективно підсилює капсулорафію, зменшує надмірне напруження на лінії шва, допомагає посилити ІМС та підтримує належну позицію імплантатів у новій кишені [46, 47]. Maxwell G. P. та Gabriel A. розглядають АДМ як «стабілізатор імплантатів» [44]. Застосування АДМ може бути профілактичним, особливо у жінок із слабкістю власних тканин [25]. Також, є наукові дослідження, котрі доводять, що використання АДМ впливає на запобігання капсульній контрактури [48, 49]. Але, недоліки матриксу (особливості походження сировини, висока вартість та естетичні особливості при пальпації) обмежують його використання [47, 50]. Аналогічних позитивних результатів при аугментації молочної залози та мастопексії можна досягти при застосуванні абсорбційної сітки згідно з роботами Becker H. et al. [51].

Роботами вітчизняних авторів [52, 53] було запропоновано методи локального укріплення фасціальних структур неабсорбційним сітками. Водночас, було показано, що дублікатура поверхневої фасції кролів, що містить між листками проленову сітку відрізняється від

такої без сітки наявністю концентрично розташованих пучків колагенових волокон навколо волокон сітки. За іншими ознаками, такими як клітинні, в тому числі і наявність елементів запальної інфільтрації, васкуляризація, стан волокнистої основи дублікатури принципово не відрізняються [52]. Використання фасціально-сітчастого замку створює більш надійну фіксаційну структуру, яка забезпечує достовірне зменшення частоти рецидиву птозу з 30,8 до 10,9% [25]. Трансплантація аутологічного жиру використовується як метод збільшення об'єму та корекції контурів молочної залози [54, 55]. Недоліком є ризик непрогнозованого зменшення об'єму трансплантованого жиру [56]. Крім того, імплантація жиру до грудей може ускладнити скринінг на рак молочної залози та складності з диференційною діагностикою з пухлинами – відсоток додаткового обстеження в таких випадках складає 16,4%, а покази щодо біопсії – 3,2% [57].

Таким чином, вказані методи профілактики та корекції мастоптозу не забезпечують надійних результатів і, як правило, вимагають коригування та зміцнення частини об'єму кишені імплантату.

ВИСНОВКИ

Профілактика мальпозиції при ендопротезуванні молочних залоз сучасними мікротекстурованими та гладенькими імплантатами останнього покоління розроблена недостатньо. Традиційно, в літературі головна увага профілактичних заходів приділяється створенню адекватного об'єму кишені імплантата, запобіганню накопичення рідини навколо протезу та утворення біоплівки.

Вплив імплантатів на оточуючі тканини, зокрема м'язи, вивчено недостатньо і головним чином при використанні експандерів. При дослідженнях було встановлено, що розміщення тканинних експандерів під великий грудний м'яз призводить до зменшення кількості м'язових волокон та їх осередкової дегенерації. Цей вплив, відповідно, спричиняє послаблення їх опорної функції, особливо в нижньому та латеральному відділах стінок кишені імплан-

тата. Усе вище окреслене потребує подальших деталізованих досліджень та вдосконалення наявних методів запобігання післяопераційних специфічних естетичних ускладнень після ендопротезування молочних залоз.

Конфлікт інтересів. Автор цього рукопису підтверджує, що під час написання рукопису не було конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Дослідження було виконано без зовнішнього фінансування.

REFERENCES

1. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Aesthetic/cosmetic procedures performed in 2022. [Mount Royal, NJ], 2022. 56 p.
2. Pool SMW, Wolthuisen R, Mouës-Vink CM. Silicone breast prostheses: A cohort study of complaints, complications, and explantations between 2003 and 2015. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2018 Nov;71(11):1563-1569. DOI: 10.1016/j.bjps.2018.07.010.
3. Coroneos CJ, Selber JC, Offodile AC, Butler CE, Clemens MW. US FDA Breast implant postapproval studies: long-term outcomes in 99,993 patients. *Annals of Surgery* 269(1):p 30-36, January 2019. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002990.
4. Baker JL Jr, Bartels RJ, Douglas WM. Closed compression technique for rupturing a contracted capsule around a breast implant. *Plast Reconstr Surg.* 1976 Aug;58(2):137-41. DOI: 10.1097/00006534-197608000-00002.
5. Largent JA, Reisman NR, Kaplan HM, Oefelein MG, Jewell ML. Clinical trial outcomes of high- and extra high-profile breast implants. *Aesthet Surg J.* 2013 May;33(4):529-39. DOI: 10.1177/1090820X13484035.
6. Codner MA, Mejia JD, Locke MB, Mahoney A, Thiels C, Nahai FR, Hester TR, Nahai F. A 15-year experience with primary breast augmentation. *Plast Reconstr Surg.* 2011 Mar;127(3):1300-1310. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318205f41b.
7. Adams WP Jr, Potter JK. Breast implants: materials and manufacturing past, present and future. In: Spear SL, editor. *Surgery of the breast: principles and art.* 3rd edition. Philadelphia:

- Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p. 344–56.
8. Prantl L, Angele P, Schreml S, Ulrich D, Pöpl N, Eisenmann-Klein M. Determination of serum fibrosis indexes in patients with capsular contracture after augmentation with smooth silicone gel implants. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Jul;118(1):224-9. DOI: 10.1097/01.prs.0000220462.28928.83.
9. Prantl L, Schreml S, Fichtner-Feigl S, Pöpl N, Eisenmann-Klein M, Schwarze H, Füchtmeier B. Clinical and morphological conditions in capsular contracture formed around silicone breast implants. *Plast Reconstr Surg.* 2007 Jul;120(1):275-284. DOI: 10.1097/01.prs.0000264398.85652.9a.
10. Domanskis E, Owsley JQ Jr. Histological investigation of the etiology of capsule contracture following augmentation mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1976 Dec;58(6):689-93. DOI: 10.1097/00006534-197612000-00006.
11. Kamel M, Protzner K, Fornasier V, Peters W, Smith D, Ibanez D. The peri-implant breast capsule: an immunophenotypic study of capsules taken at explantation surgery. *J Biomed Mater Res.* 2001;58(1):88-96. DOI: 10.1002/1097-4636(2001)58:1<88::aid-jbm130>3.0.co;2-7.
12. Bachour Y, Ritt MJPF. Risk factors for developing capsular contracture in women after breast implant surgery: A systematic review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2018 Nov;71(11):e68. DOI: 10.1016/j.bjps.2018.08.010.
13. Coleman DJ, Foo IT, Sharpe DT. Textured or smooth implants for breast augmentation? A prospective controlled trial. *Br J Plast Surg.* 1991 Aug-Sep;44(6):444-8. DOI: 10.1016/0007-1226(91)90204-w.
14. McGuire P, Reisman NR, Murphy DK. Risk Factor Analysis for Capsular Contracture, Malposition, and Late Seroma in Subjects Receiving Natrelle 410 Form-Stable Silicone Breast Implants. *Plast Reconstr Surg.* 2017 Jan;139(1):1-9. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002837.
15. Pickrell KL, Puckett CL, Given KS. Subpectoral augmentation mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1977 Sep;60(3):325-36. PMID: 896992.
16. Regnault P. Breast ptosis. Definition and treatment. *Clin Plast Surg.* 1976 Apr;3(2):193-203. PMID: 1261176.
17. Atiyeh B, Ghieh F, Chahine F, Oneisi A. Ptosis and Bottoming out Following Mastopexy and Reduction Mammoplasty. Is Synthetic Mesh Internal Breast Support the Solution? A Systematic Review of the Literature. *Aesthetic Plast Surg.* 2022 Feb;46(1):25-34. DOI: 10.1007/s00266-021-02398-x.
18. Kankaya Y, Oruç M, Sungur N, Aslan Öç, Gürsoy K, Özer K, Koçer U. Four flap suspension technique for prevention of bottoming out after breast reduction. *Ann Surg Treat Res.* 2016 Jan;90(1):10-15. DOI: 10.4174/astr.2016.90.1.10.
19. Salgarello M, Visconti G. Staying Out of Double-Bubble and Bottoming-Out Deformities in Dual-Plane Breast Augmentation: Anatomical and Clinical Study. *Aesthetic Plast Surg.* 2017 Oct;41(5):999-1006. DOI: 10.1007/s00266-017-0918-8.
20. Tebbetts JB. Alternatives and trade-offs in breast augmentation. *Clin Plast Surg.* 2001 Jul;28(3):485-500, vi. PMID: 11471956.
21. Tebbetts JB. Dual plane breast augmentation: optimizing implant-soft-tissue relationships in a wide range of breast types. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Dec;118(7 Suppl):81S-98S; discussion 99S-102S. DOI: 10.1097/00006534-200612001-00012.
22. Karabeg R, Jakirlic M, Karabeg A, Crnogorac D, Aslani I. The New Method of Pocket Forming for Breast Implant Placement in Augmentation Mammoplasty: Dual Plane Subfascial. *Med Arch.* 2019 Jun;73(3):178-182. DOI: 10.5455/medarh.2019.73.178-182.
23. Hwang DY, Park SH, Kim SW. A Modified Dual-plane Technique Using the Serratus Anterior Fascia in Primary Breast Augmentation. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2017 Feb 22;5(2):e1213. DOI: 10.1097/GOX.0000000000001213.
24. Bracaglia R, Servillo M, Fortunato R, Gentileschi S. The Triple Plane, the Bra-Flap, and the Inverted Bra-Flap Modified Dual Plane

- Techniques for Breast Augmentation. *Aesthet Surg J*. 2020 Mar 23;40(4):NP141-NP151. DOI: 10.1093/asj/sjz160.
25. Kaufman D. Pocket reinforcement using acellular dermal matrices in revisionary breast augmentation. *Clin Plast Surg*. 2012 Apr;39(2):137-148. DOI: 10.1016/j.cps.2012.02.001.
 26. Mishalov VG, Khrapach VV, Markulan LJ, Zakhartseva OI, Khrapach AV. Rotatsiya endoprotezivmolochnykh zaloz cherez rikpislya pervynnoyi auhumentatsiynoyi mamoplastyky. *Khirurgiya Ukrainy*. 2018;1(65):70-74.
 27. Brink RR. Sequestered fluid and breast implant malposition. *Plast Reconstr Surg*. 1996 Sep;98(4):679-84. DOI: 10.1097/00006534-199609001-00012.
 28. Baeke JL. Breast deformity caused by anatomical or teardrop implant rotation. *Plast Reconstr Surg*. 2002 Jun;109(7):2555-64; discussion 2568-9. DOI: 10.1097/00006534-200206000-00060.
 29. Fracol M, Qiu CS, Chiu WK, Feld LN, Shah N, Kim JYS. Lateral and Inferior Implant Malposition in Prosthetic Breast Reconstruction: Incidence and Risk Factors. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020 May 21;8(5):e2752. DOI: 10.1097/GOX.0000000000002752. PMID: 33133885; PMCID: PMC7572127.
 30. Lesavoy MA, Trussler AP, Dickinson BP. Difficulties with subpectoral augmentation mammoplasty and its correction: the role of subglandular site change in revision aesthetic breast surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2010 Jan;125(1):363-371. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181c2a4b0.
 31. Araco A, Gravante G, Araco F, Delogu D, Cervelli V, Walgenbach K. A retrospective analysis of 3,000 primary aesthetic breast augmentations: postoperative complications and associated factors. *Aesthetic Plast Surg*. 2007 Sep-Oct;31(5):532-9. DOI: 10.1007/s00266-007-0162-8.
 32. Spear SL, Schwartz J, Dayan JH, Clemens MW. Outcome assessment of breast distortion following submuscular breast augmentation. *Aesthetic Plast Surg*. 2009 Jan;33(1):44-8. DOI: 10.1007/s00266-008-9275-y.
 33. Pelle-Ceravolo M, Del Vescovo A, Bertozzi E, Molinari P. A technique to decrease breast shape deformity during muscle contraction in submuscular augmentation mammoplasty. *Aesthetic Plast Surg*. 2004 Sep-Oct;28(5):288-94. DOI: 10.1007/s00266-003-3023-0.
 34. Parsa FD, Koehler SD, Parsa AA, Murariu D, Daher P. Symmastia after breast augmentation. *Plast Reconstr Surg*. 2011 Mar;127(3):63e-65e. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31820635b5.
 35. Curtis MS, Mahmood F, Nguyen MD, Lee BT. Use of AlloDerm for correction of symmastia. *Plast Reconstr Surg*. 2010 Oct;126(4):192e-193e. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181ea92a3.
 36. Siu PM, Tam EW, Teng BT, Pei XM, Ng JW, Benzie IF, Mak AF. Muscle apoptosis is induced in pressure-induced deep tissue injury. *J Appl Physiol* (1985). 2009 Oct;107(4):1266-75. DOI: 10.1152/jappphysiol.90897.2008.
 37. Gawlitta D, Li W, Oomens CW, Baaijens FP, Bader DL, Bouten CV. The relative contributions of compression and hypoxia to development of muscle tissue damage: an in vitro study. *Ann Biomed Eng*. 2007 Feb;35(2):273-84. DOI: 10.1007/s10439-006-9222-5.
 38. Stekelenburg A, Oomens CW, Strijkers GJ, Nicolay K, Bader DL. Compression-induced deep tissue injury examined with magnetic resonance imaging and histology. *J Appl Physiol* (1985). 2006 Jun;100(6):1946-54. DOI: 10.1152/jappphysiol.00889.2005.
 39. Roxo AC, Nahas FX, Salin R, de Castro CC, Aboudib JH, Marques RG. Volumetric Evaluation of the Mammary Gland and Pectoralis Major Muscle following Subglandular and Submuscular Breast Augmentation. *Plast Reconstr Surg*. 2016 137 (1), 62-9. DOI: 10.1097/prs.0000000000001874.
 40. Maxwell GP, Schefflan M, Spear S, Nava MB, Hedén P. Benefits and Limitations of Macrot textured Breast Implants and Consensus Recommendations for Optimizing Their Effectiveness. *Aesthet Surg J*. 2014 Aug;34(6):876-81. DOI: 10.1177/1090820X14538635.
 41. Dowden, D. I. Correction of implant rippling using allograft dermis. *Aesthetic Surg. J*. 21: 81, 2001. DOI: 10.1067/maj.2001.113438.
 42. Baxter RA. Intracapsular allogenic dermal

- grafts for breast implant-related problems. *Plast Reconstr Surg.* 2003 Nov;112(6):1692-6; discussion 1697-8. DOI: 10.1097/01.PRS.0000086365.25453.C3.
- 43.Spear SL, Dayan JH, Bogue D, Clemens MW, Newman M, Teitelbaum S, Maxwell GP. The "neosubpectoral" pocket for the correction of symmastia. *Plast Reconstr Surg.* 2009 Sep;124(3):695-703. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181a8c89d.
- 44.Maxwell GP, Gabriel A. Efficacy of acellular dermal matrices in revisionary aesthetic breast surgery: a 6-year experience. *Aesthet Surg J.* 2013 Mar;33(3):389-99. DOI: 10.1177/1090820X13478967.
- 45.Handel N. The double-bubble deformity: cause, prevention, and treatment. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Dec;132(6):1434-1443. DOI: 10.1097/01.prs.0000434405.91316.96.
- 46.Daar DA, Gandy JR, Clark EG, Mowlds DS, Paydar KZ, Wirth GA. Plastic Surgery and Acellular Dermal Matrix: Highlighting Trends from 1999 to 2013. *World J Plast Surg.* 2016 May;5(2):97-108.
- 47.Tork S, Acellular Dermal Matrices: Applications in Plastic Surgery. Jefferson RC, Janis JE. *Semin Plast Surg.* 2019 Aug;33(3):173-184. DOI: 10.1055/s-0039-1693019.
- 48.Ayeni OA, Ibrahim AMS, Lin SJ, Slavin SA. Acellular dermal matrices in breast surgery: tips and pearls. *Clin Plast Surg.* 2012 Apr;39(2):177-186. DOI: 10.1016/j.cps.2012.02.003.
- 49.Bengtson B. Acellular dermal matrices in secondary aesthetic breast surgery: indications, techniques, and outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2012 Nov;130(5 Suppl 2):142S-156S. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318261ef9c.
- 50.Sorkin M, Qi J, Kim HM, Hamill JB, Kozlow JH, Pusic AL, Wilkins EG. Acellular Dermal Matrix in Immediate Expander/Implant Breast Reconstruction: A Multicenter Assessment of Risks and Benefits. *Plast Reconstr Surg.* 2017 Dec;140(6):1091-1100. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003842.
- 51.Becker H, Lind IJG. The Use of Synthetic Mesh in Reconstructive, Revision, and Cosmetic Breast Surgery. *Aesthetic Plast Surg.* 2020 Aug;44(4):1120-1127. DOI: 10.1007/s00266-020-01822-y.
- 52.Mishalov VG, Nazarenko IA, Khrapach VV, Markulan LYu, Grabovoy AN, Okhotskaya OI. On the question of the feasibility of forming a duplicate of the superficial fascia in combination with a mesh allograft for mastopexy and augmentation mammoplasty (experimental study). *Surg child's eyelid.* 2014;1-2:8-13.
- 53.Mishalov VG, Nazarenko IA, Khrapach V V, Markulan LYu. Mesh allograft efficiency for surgical correction of recurrent breast ptosis. *Surg Ukraine.* 2014;2(50):7-12.
- 54.Groen JW, Negenborn VL, Twisk JW, Ket JC, Mullender MG, Smit JM. Autologous Fat Grafting in Cosmetic Breast Augmentation: A Systematic Review on Radiological Safety, Complications, Volume Retention, and Patient/ Surgeon Satisfaction. *Aesthet Surg J.* 2016 Oct;36(9):993-1007. DOI: 10.1093/asj/sjw1.
- 55.Voglimacci M, Garrido I, Mojallal A, Vaysse C, Bertheuil N, Michot A, Chavoin JP, Grolleau JL, Chaput B. Autologous fat grafting for cosmetic breast augmentation: a systematic review. *Aesthet Surg J.* 2015 May;35(4):378-93. DOI: 10.1093/asj/sjv030.
- 56.Kakagia D, Pallua N. Autologous fat grafting: in search of the optimal technique. *Surg Innov.* 2014 Jun;21(3):327-36. DOI: 10.1177/1553350613518846.
- 57.Ørholt M, Larsen A, Hemmingsen MN, Mirian C, Zocchi ML, Vester-Glowinski PV, Herly M. Complications after Breast Augmentation with Fat Grafting: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg.* 2020 Mar;145(3):530e-537e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000006569.

Article history:

Received: 12.08.2024

Revision requested: 25.08.2024

Revision received: 16.10.2024

Accepted: 25.12.2024

Published: 30.12.2024

**TYPES OF POSTOPERATIVE AESTHETIC COMPLICATIONS
AFTER BREAST ENDOPROSTHETICS
(review of the leading researches)**

Khrapach O. V.

Bohomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

mc.khrapach@gmail.com

Background. The digital indicators of the International Society of Aesthetic Plastic Surgery for 2018, 2021 and 2022 indicate a trend of steady increase in demand for breast endoprosthesis (augmentation mammoplasty) with various implants, in particular, in 2022 there was an increase in the number of transactions by 29% compared to 2021. However, in addition to the increase in demand for breast augmentation, there is also an increase in the number of postoperative aesthetic complications worldwide, in particular, specific to these interventions, malposition of implants in the long-term postoperative period.

Aim: to review the leading researches on the types of postoperative aesthetic complications after breast endoprosthesis.

Materials and methods. The review of the leading researches was based on the identification of scientific publications devoted to the study of the specifics and features of surgical intervention in the cosmetic procedure of breast augmentation in the free search engine for biomedical research PubMed (from the US National Library of Medicine and the US National Institutes of Health), as well as in the open access search engine Google Scholar. As a result of the analytical search, the formed array of selected publications became the basis for a professional review of sources to determine the causes of postoperative specific aesthetic complications after breast endoprosthesis.

Results. The review describes the pathogenesis of the main postoperative aesthetic complications that can develop after breast augmentation and presents the views of medical scientists on improving the breast augmentation procedure and preventing further complications.

Conclusion. The effect of implants on the surrounding tissues, including muscles, has not been sufficiently studied. Prevention of malposition during breast arthroplasty with modern microtextured and smooth implants of the latest generation has not been sufficiently developed. Traditionally, the literature focuses on preventive measures to create an adequate implant pocket volume, prevent fluid accumulation around the prosthesis and biofilm formation. Therefore, breast endoprosthesis (augmentation mammoplasty) requires further improvements to prevent the possible occurrence and further development of any complications after surgical interventions during cosmetic procedures.

Key words: breast endoprosthesis, augmentation mammoplasty, implant localisation, postoperative aesthetic complication.