UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Facoltà di Medicina e Chirurgia

RICOSTRUZIONE MAMMARIA PRE-PETTORALE E RETRO-PETTORALE

PREPECTORAL AND SUBPECTORAL BREAST RECONSTRUCTION

Tesi di Laurea in Medicina e Chirurgia

Laureando: FARES MADAH

Relatore: Prof. GIOVANNI MARIA DI BENEDETTO

Anno Accademico 2025/2026

INDICE

ABSTRACT 5

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE 7

CAPITOLO 2 – ANATOMIA E BASI CHIRURGICHE 11

2.1 Anatomia macroscopica e rapporti anatomici della mammella..... 11

2.2 Anatomia microscopica della mammella 13

2.3 Vascolarizzazione della mammella 15

2.4 Drenaggio linfatico della mammella..... 17

2.5 Innervazione della mammella..... 19

2.6 Anatomia della parete toracica e dei piani chirurgici..... 21

2.7 Anatomia della mammella in relazione alla ricostruzione 25

CAPITOLO 3 – RICOSTRUZIONE MAMMARIA MEDIANTE PROTESI.. 28

3.1 Evoluzione della ricostruzione protesica..... 28

3.2 Evoluzione del piano di posizionamento dell'impianto: dalla ricostruzione retropettorale alla prepettorale..... 30

3.3 Ricostruzione retropettorale..... 32

3.3.2 Vantaggi e limiti della ricostruzione retropettorale..... 33

3.4 Ricostruzione prepettorale 34

3.4.2 Vantaggi della ricostruzione prepettorale 36

3.4.3 Limiti e complicanze della ricostruzione prepettorale 37

CAPITOLO 4 – MATERIALI DI SUPPORTO 39

4.1 Matrici dermiche acellulari (ADM)..... 39

4.2 Mesh sintetiche 41

4.3 Ruolo dei materiali di supporto nella ricostruzione prepettorale 43

CAPITOLO 5 – CONFRONTO PREPETTORALE VS RETROPETTORALE 44

5.1 Complicanze postoperatorie: confronto tra ricostruzione prepettorale e retropettorale 44

5.2 Dolore postoperatorio e recupero funzionale 46

5.3 Risultati estetici e soddisfazione della paziente..... 48

5.4 Selezione della paziente: indicazioni e controindicazioni alla ricostruzione prepettorale 51

CAPITOLO 6 - DISCUSSIONE..... 53

6.1 Evoluzione della ricostruzione prepettorale: dal declino storico alla rinascita moderna..... 53

6.2 Vantaggi della ricostruzione prepettorale rispetto alla retropettorale 54

6.3 Limiti e svantaggi della ricostruzione prepettorale..... 57

6.4 Ruolo attuale della ricostruzione retropettorale: perché rimane ancora importante 59

6.5 Prospettive future della ricostruzione mammaria protesica 62

CAPITOLO 7 – CONCLUSIONI..... 65

BIBLIOGRAFIA 67

ABSTRACT

Background: La ricostruzione mammaria post-mastectomia rappresenta una componente importante del percorso terapeutico delle pazienti sottoposte a trattamento chirurgico per carcinoma della mammella. La ricostruzione mediante impianto protesico può essere eseguita attraverso differenti piani anatomici, principalmente quello sottopettorale e quello prepettorale. L'evoluzione delle tecniche chirurgiche e l'impiego di matrici dermiche acellulari hanno favorito, negli ultimi anni, una progressiva diffusione della ricostruzione prepettorale. Tuttavia, la scelta del piano di posizionamento dell'impianto rimane oggetto di discussione, in relazione alle caratteristiche anatomiche della paziente, al trattamento oncologico e al profilo di complicanze.

Obiettivo: L'obiettivo di questa tesi è analizzare e confrontare le principali caratteristiche della ricostruzione mammaria mediante impianto protesico con posizionamento prepettorale e sottopettorale, con particolare attenzione ai vantaggi, ai limiti, alle complicanze postoperatorie e agli aspetti funzionali ed estetici associati alle due tecniche.

Metodi: È stata effettuata una revisione della letteratura scientifica disponibile, con particolare riferimento agli studi comparativi, alle revisioni sistematiche e alle meta-analisi pubblicate sul confronto tra ricostruzione prepettorale e sottopettorale. Sono stati analizzati gli aspetti anatomici e tecnici delle due procedure e i principali outcome clinici, tra cui sieroma, ematoma, infezione, necrosi del lembo cutaneo, contrattura capsulare, perdita dell'impianto, reintervento, dolore postoperatorio, deformità dinamica (animation deformity), rippling e soddisfazione della paziente.

Risultati: L'analisi della letteratura evidenzia che entrambe le tecniche rappresentano approcci validi per la ricostruzione mammaria post-mastectomia in pazienti adeguatamente selezionate. La ricostruzione prepettorale consente di preservare il muscolo grande pettorale, evitando la sua dissezione e riducendo significativamente il rischio di animation deformity. Alcune revisioni sistematiche e meta-analisi hanno inoltre riportato una possibile riduzione della contrattura capsulare e del dolore postoperatorio rispetto alla ricostruzione sottopettorale. D'altra parte, il posizionamento prepettorale richiede un'adeguata qualità e perfusione dei lembi cutanei e può essere associato a una maggiore evidenza del dispositivo, rippling e, in alcuni studi, a una maggiore incidenza di sieroma. Nel complesso, molte delle principali complicanze postoperatorie, tra cui infezione, ematoma, necrosi cutanea e perdita dell'impianto, presentano risultati comparabili tra i due approcci, sebbene l'eterogeneità degli studi e la selezione delle pazienti limitino la possibilità di formulare conclusioni definitive.

Conclusioni: La ricostruzione prepettorale rappresenta un'importante evoluzione della chirurgia ricostruttiva post-mastectomia e costituisce una valida alternativa alla tradizionale ricostruzione sottopettorale. Il principale vantaggio anatomico e funzionale è rappresentato dalla preservazione del muscolo grande pettorale e dalla conseguente riduzione della deformità dinamica. Tuttavia, la scelta del piano protesico deve essere individualizzata sulla base dell'anatomia della paziente, della qualità e vascolarizzazione dei lembi cutanei, delle caratteristiche oncologiche, dell'eventuale radioterapia e degli obiettivi estetici e funzionali. Le evidenze attualmente disponibili supportano pertanto un approccio personalizzato, sottolineando la necessità di ulteriori studi comparativi di elevata qualità metodologica per definire con maggiore precisione le indicazioni a lungo termine delle due tecniche.

Parole chiave: Ricostruzione mammaria; mastectomia; impianto protesico; ricostruzione prepettorale; ricostruzione sottopettorale; matrici dermiche acellulari.

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE

Il carcinoma della mammella rappresenta la neoplasia più frequentemente diagnosticata nella popolazione femminile a livello mondiale ed è tuttora una delle principali cause di mortalità oncologica. I progressi nella diagnosi precoce, nelle tecniche chirurgiche e nelle terapie adiuvanti hanno determinato un significativo miglioramento della sopravvivenza delle pazienti, rendendo la qualità della vita dopo il trattamento un aspetto sempre più rilevante nell'ambito del percorso terapeutico.

Nelle donne che necessitano di una mastectomia, la ricostruzione mammaria è oggi considerata una componente integrante del trattamento multidisciplinare del carcinoma mammario. La maggior parte delle pazienti sottoposte a mastectomia può essere candidata a un intervento ricostruttivo, il quale ha dimostrato di apportare importanti benefici in termini di immagine corporea, benessere psicologico e qualità della vita. [2]

L'obiettivo principale della ricostruzione mammaria post-mastectomia è quello di ripristinare un volume mammario che sia il più possibile simile alla mammella controlaterale in termini di forma, volume, simmetria, consistenza, mobilità e naturalezza dell'aspetto, ottenendo tale risultato con il minor impatto chirurgico possibile e attraverso tecniche sicure, affidabili e appropriate per la singola paziente. [1]

Nel corso degli anni, il concetto di ricostruzione mammaria si è progressivamente evoluto, passando da una procedura finalizzata esclusivamente al ripristino del volume mammario dopo mastectomia a un approccio più ampio, orientato al recupero dell'immagine corporea, della simmetria e della qualità della vita della paziente. [1,2] Le tecniche sviluppate nell'ambito della chirurgia ricostruttiva mammaria trovano inoltre applicazione anche nella chirurgia plastica correttiva ed estetica, ad esempio nel trattamento delle asimmetrie mammarie, delle alterazioni congenite dello sviluppo mammario e delle deformità acquisite.

La ricostruzione mammaria può essere realizzata mediante due principali approcci: la ricostruzione con tessuti autologhi e la ricostruzione mediante impianto protesico. La ricostruzione autologa prevede l'utilizzo di tessuti provenienti dalla stessa paziente,

generalmente sotto forma di lembi cutaneo-adiposi o muscolo-cutanei, mentre la ricostruzione protesica o eterologa si basa sull'utilizzo di espansori tissutali e/o impianti mammari. [1,2]

Entrambe le metodiche costituiscono valide opzioni ricostruttive e la scelta dell'approccio più appropriato deve essere personalizzata sulla base di molteplici fattori, tra cui le caratteristiche anatomiche della paziente, le condizioni cliniche generali, i trattamenti oncologici previsti o già eseguiti, il tipo di mastectomia effettuata e le preferenze individuali della paziente. [2]

Dal punto di vista temporale, la ricostruzione mammaria può essere eseguita contestualmente alla mastectomia, definita ricostruzione immediata, oppure in un secondo momento, dopo il completamento del trattamento oncologico, definita ricostruzione differita. [2]

La ricostruzione immediata consente di preservare maggiormente i tessuti mammari residui e può contribuire a un miglior risultato estetico e psicologico, mentre la ricostruzione differita può essere preferita in pazienti che necessitano di ulteriori trattamenti oncologici o quando le condizioni dei tessuti non consentono una ricostruzione immediata.

Nel caso della ricostruzione mediante impianto protesico, la procedura può essere eseguita secondo due principali strategie: in un unico tempo chirurgico, mediante il posizionamento diretto della protesi definitiva dopo la mastectomia (direct-to-implant reconstruction), oppure in due tempi, attraverso il posizionamento iniziale di un espansore tissutale seguito dalla sua sostituzione con una protesi definitiva in un secondo intervento. [2]

La ricostruzione mammaria mediante impianto protesico rappresenta attualmente una delle tecniche più frequentemente utilizzate nella pratica clinica. La sua diffusione è legata ai tempi operatori generalmente più brevi rispetto alle procedure autologhe, alla ridotta invasività e all'assenza di morbilità associata al sito donatore. [2]

Inoltre, il miglioramento delle tecnologie protesiche e delle tecniche ricostruttive ha permesso di ampliare le indicazioni alla ricostruzione eterologa e di ottenere risultati estetici sempre più soddisfacenti.

Tuttavia, la ricostruzione mediante impianto presenta anche alcune limitazioni, tra cui il rischio di complicanze correlate alla protesi, la possibilità di revisioni chirurgiche e una minore naturalezza del risultato rispetto ad alcune ricostruzioni autologhe. [2]

Inoltre, il successo della ricostruzione dipende da numerosi fattori, tra cui la qualità dei tessuti residui, le caratteristiche della paziente e il corretto posizionamento dell'impianto.

Storicamente, il posizionamento dell'impianto in sede retropettorale, ovvero al di sotto del muscolo grande pettorale, ha rappresentato la tecnica standard nella ricostruzione mammaria protesica. Tale approccio garantiva una maggiore copertura dei tessuti molli e una riduzione della visibilità e palpabilità dell'impianto. Tuttavia, il sollevamento del muscolo grande pettorale è associato ad alcune problematiche, quali aumento del dolore postoperatorio, alterazione della dinamica muscolare e comparsa della cosiddetta animation deformity, caratterizzata dalla deformazione visibile della mammella ricostruita durante la contrazione muscolare.

Negli ultimi anni, grazie ai progressi nella selezione delle pazienti, nelle tecniche chirurgiche e nell'utilizzo di materiali di supporto, si è sviluppato un crescente interesse verso la ricostruzione prepettorale, nella quale l'impianto viene posizionato al di sopra del muscolo grande pettorale e direttamente al di sotto del lembo cutaneo della mastectomia. Questo approccio mira a preservare l'integrità del muscolo, ridurre il dolore postoperatorio, eliminare l'animation deformity e migliorare il risultato estetico.

Nonostante la crescente diffusione della tecnica prepettorale, il confronto tra ricostruzione retropettorale e prepettorale rimane tuttora oggetto di dibattito. Entrambe le metodiche presentano vantaggi, limiti e specifiche indicazioni cliniche, rendendo necessaria una valutazione individualizzata della paziente.

L’obiettivo della presente tesi è analizzare e confrontare la ricostruzione mammaria protesica retropettorale e prepettorale, valutandone indicazioni, tecniche chirurgiche, vantaggi, svantaggi, complicanze postoperatorie, risultati estetici e outcome riportati dalle pazienti attraverso una revisione della letteratura scientifica disponibile.

CAPITOLO 2 – ANATOMIA E BASI CHIRURGICHE

2.1 Anatomia macroscopica e rapporti anatomici della mammella

La mammella è una ghiandola di origine ectodermica situata nella porzione anteriore della parete toracica. Nella donna adulta si trova anteriormente al muscolo grande pettorale e presenta una composizione variabile di tessuto ghiandolare, adiposo e connettivo. La morfologia mammaria è caratterizzata da una considerevole variabilità interindividuale in termini di volume, forma, consistenza e distribuzione dei diversi componenti tissutali. [3,4]

La mammella si estende generalmente dalla regione toracica superiore fino al solco inframammario e, in senso laterale, verso la regione ascellare. La sua posizione e la sua forma sono determinate dall'interazione tra il parenchima mammario, il tessuto adiposo, la cute, il sistema fasciale e le strutture fibrose di sostegno. Tra queste assumono particolare importanza i legamenti di Cooper, strutture fibrose che attraversano il parenchima mammario e contribuiscono al mantenimento della forma e della posizione della mammella. [3]

Il solco inframammario rappresenta il principale limite anatomico inferiore della mammella e costituisce un importante punto di riferimento nella chirurgia mammaria. La sua posizione è sostenuta da strutture fasciali e fibrose che contribuiscono a definire il polo inferiore e il rapporto tra la mammella e la parete toracica. Per questo motivo, il mantenimento o la corretta ricostruzione del solco inframammario riveste particolare importanza nella chirurgia ricostruttiva mammaria. [3]

Al centro della mammella si trova il complesso areola-capezzolo (nipple-areola complex, NAC), costituito dal capezzolo e dall'areola. Il capezzolo rappresenta la porzione centrale del complesso, mentre l'areola è caratterizzata da una pigmentazione generalmente più intensa rispetto alla cute circostante. Nell'area areolare sono presenti le

ghiandole di Montgomery, strutture sebacee modificate che diventano più evidenti durante la gravidanza e l'allattamento. [4]

Il complesso areola-capezzolo rappresenta inoltre il punto di convergenza dei dotti galattofori e presenta una ricca vascolarizzazione e innervazione. La sua anatomia assume pertanto particolare rilevanza nella chirurgia mammaria, soprattutto nelle procedure che prevedono la conservazione del complesso areola-capezzolo, come la nipple-sparing mastectomy e la successiva ricostruzione mammaria. {3,4}

Posteriormente, la mammella è in rapporto con la fascia e con la muscolatura della parete toracica, principalmente con il muscolo grande pettorale. Tra il tessuto mammario e i piani profondi è presente un piano di tessuto connettivo lasso che contribuisce alla mobilità della mammella rispetto alla parete toracica. [3,4]

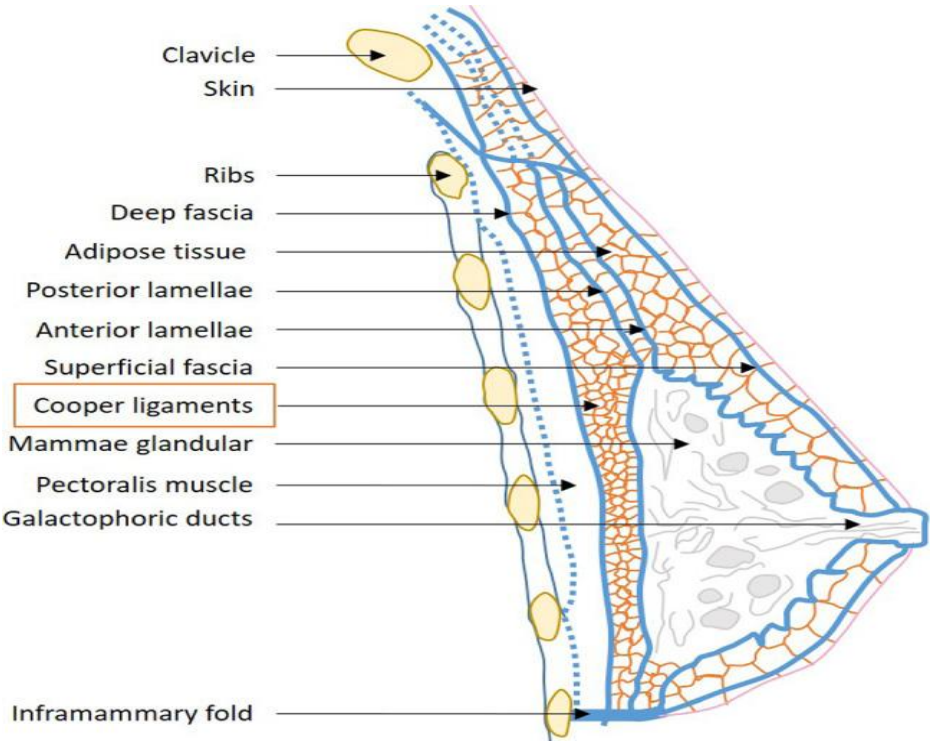


Figura 1 Rappresentazione schematica dell'anatomia della mammella e dei principali rapporti anatomici con la parete toracica.

Fonte: Briot N, Chagnon G, Burlet L, et al. Experimental characterisation and modelling of breast Cooper's ligaments. Biomech Model Mechanobiol. 2022;21(4):1157–1168.

Nel complesso, la mammella può quindi essere considerata una struttura anatomica costituita da un involucro cutaneo, tessuto adiposo e fibroglandolare, strutture fasciali e legamentose e un complesso sistema vascolare, linfatico e nervoso, organizzati in rapporto con la parete toracica sottostante. La conoscenza di tali rapporti costituisce il presupposto anatomico per comprendere le diverse tecniche di mastectomia e di ricostruzione mammaria protesica. [3]

2.2 Anatomia microscopica della mammella

La ghiandola mammaria è costituita da una componente ghiandolare, da tessuto adiposo e da uno stroma fibro-connettivale che contiene vasi sanguigni, vasi linfatici e strutture nervose. La proporzione tra queste componenti varia in relazione all'età, allo stato ormonale e alle caratteristiche individuali della paziente. Nella donna giovane il tessuto fibroglandolare tende a essere maggiormente rappresentato,che conferisce una struttura fibrosa dura mentre con l'avanzare dell'età e soprattutto dopo la menopausa si osserva generalmente una progressiva involuzione della componente ghiandolare e una maggiore componente adiposa. [3,4]

Il parenchima mammario è organizzato in una serie di strutture ghiandolari disposte prevalentemente in maniera radiale intorno al complesso areola-capezzolo. Tradizionalmente la ghiandola viene descritta come costituita da circa 15-20 lobi, ognuno dei quali è costituito da numerosi lobuli, a loro volta formati da unità secretorie di dimensioni minori, gli acini. Gli acini sono rivestiti da cellule epiteliali e rappresentano le strutture deputate alla produzione del latte durante l'allattamento. [4]

Le strutture ghiandolari sono collegate al capezzolo attraverso un sistema ramificato di dotti. I piccoli dotti provenienti dagli acini confluiscono progressivamente in dotti di calibro maggiore, fino a formare i dotti galattofori. Questi decorrono verso il complesso areola-capezzolo e si aprono sulla superficie del capezzolo attraverso gli orifizi

galattofori. L'organizzazione radiale dei dotti costituisce una delle principali caratteristiche anatomiche della ghiandola mammaria. [4]

Il tessuto adiposo rappresenta una componente variabile della mammella e si distribuisce sia perifericamente sia all'interno del parenchima ghiandolare. Il rapporto quantitativo tra tessuto adiposo e tessuto fibroglandolare determina in larga parte la consistenza e l'aspetto della mammella e varia con l'età e con lo stato ormonale della paziente. [3,4]

Il parenchima mammario è inoltre sostenuto da una componente fibro-connettivale costituita da setti e strutture di sostegno, tra cui i legamenti di Cooper. Queste strutture attraversano il tessuto mammario stabilendo connessioni tra i piani profondi e la cute e contribuiscono al mantenimento della forma e della posizione della mammella. [3]

Posteriormente, il parenchima mammario è separato dalla fascia che riveste la parete toracica da un piano di tessuto connettivo lasso, che consente una certa mobilità della ghiandola rispetto ai piani muscolari sottostanti. [3]

Dal punto di vista chirurgico, la conoscenza dell'organizzazione tridimensionale del parenchima, dei rapporti tra tessuto ghiandolare e tessuto adiposo e dei piani fasciali è fondamentale nella pianificazione della mastectomia e della ricostruzione mammaria. In particolare, la quantità di tessuto presente tra la cute e il piano pettorale rappresenta un elemento rilevante nella scelta del piano ricostruttivo e nella valutazione della copertura dell'impianto. [5]

2.3 Vascolarizzazione della mammella

La mammella presenta una vascolarizzazione arteriosa ricca e caratterizzata da numerose anastomosi tra i diversi territori vascolari {3,7}.

L'apporto ematico principale deriva dall'arteria toracica interna, dall'arteria toracica laterale e dalle arterie intercostali anteriori, alle quali si aggiungono contributi provenienti dal sistema toracoacromiale {7}. La presenza di una rete vascolare ampiamente interconnessa consente di garantire un adeguato apporto sanguigno sia al parenchima mammario sia all'involucro cutaneo {3,7}.

L'arteria toracica interna, ramo dell'arteria succlavia, rappresenta una delle principali fonti di vascolarizzazione della mammella. I suoi rami perforanti attraversano gli spazi intercostali e raggiungono la superficie anteriore del torace, contribuendo in particolare alla vascolarizzazione delle regioni mediali della mammella {6,7}. I rami perforanti provenienti dai primi spazi intercostali sono particolarmente importanti dal punto di vista anatomico e chirurgico {6}.

L'arteria toracica laterale, ramo dell'arteria ascellare, contribuisce prevalentemente alla vascolarizzazione della porzione laterale della mammella {3,7}. Il suo decorso è strettamente correlato alla regione laterale del muscolo grande pettorale e alla componente ascellare della mammella {3}.

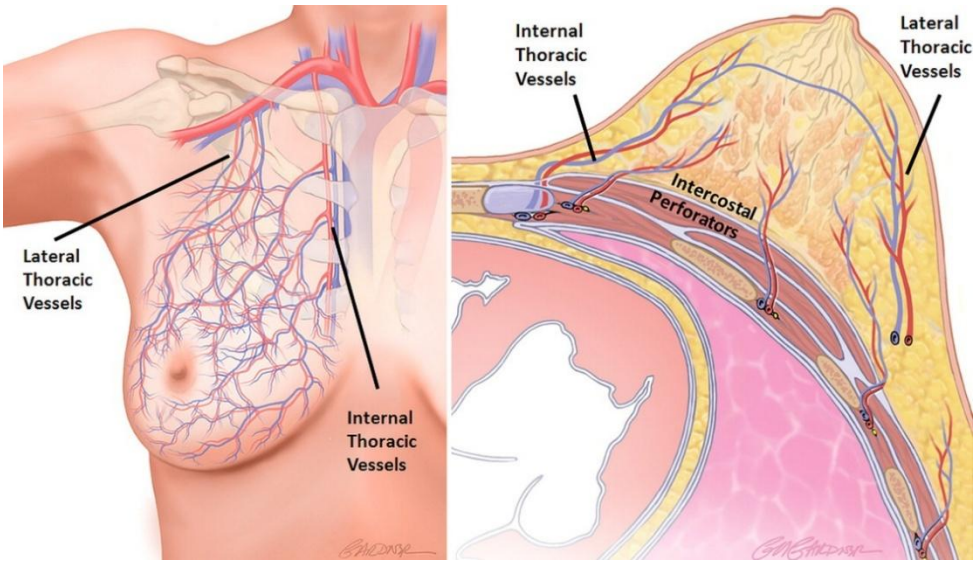


Figura 2. Rappresentazione schematica della vascolarizzazione arteriosa e venosa della mammella.

Fonte: Jesinger RA, Lattin GE Jr, Ballard EA, Zelasko SM, Glassman LM. Vascular Abnormalities of the Breast: Arterial and Venous Disorders, Vascular Masses, and Mimic Lesions with Radiologic-Pathologic Correlation. RadioGraphics. 2011;31(7):E117–E136.

Un ulteriore contributo è fornito dalle arterie intercostali anteriori, i cui rami perforanti raggiungono la mammella dalla parete toracica {7}. Questi vasi rivestono particolare importanza nella vascolarizzazione dei quadranti inferiori {7}. Studi anatomici hanno infatti evidenziato una significativa variabilità nella distribuzione dei diversi territori arteriosi, sottolineando l'importanza delle anastomosi tra i sistemi della toracica interna, della toracica laterale e delle arterie intercostali {7}.

Le diverse arterie contribuiscono alla formazione di una rete vascolare caratterizzata da plessi posti a differenti profondità {3,7}. È possibile distinguere una componente superficiale, a livello dermico e sottocutaneo, e una componente più profonda, a livello del tessuto ghiandolare e dei piani retroglandolari {3,7}. Le numerose comunicazioni tra questi sistemi consentono una distribuzione del flusso ematico attraverso differenti territori vascolari e contribuiscono alla sopravvivenza dei lembi cutanei durante gli interventi chirurgici sulla mammella {7}.

Particolare importanza riveste la vascolarizzazione del complesso areola-capezzolo. Il suo apporto arterioso deriva dai vasi precedentemente descritti {7}, Ma la distribuzione dei vasi presenta una certa variabilità individuale; per questo motivo, durante gli interventi chirurgici che prevedono la conservazione del complesso areola-capezzolo, è fondamentale preservare il più possibile i peduncoli vascolari e limitare la dissezione dei tessuti retroareolari {7}.

Il drenaggio venoso della mammella è costituito da una rete superficiale e da una rete profonda, ampiamente interconnesse tra loro {3}. Il sangue venoso viene drenato principalmente verso le vene toraciche interne e ascellari, con ulteriori comunicazioni con il sistema venoso della parete toracica {3}. La rete venosa superficiale è particolarmente

sviluppata in prossimità dell'areola, mentre il drenaggio più profondo segue in larga parte il decorso dei principali peduncoli arteriosi {3}.

2.4 Drenaggio linfatico della mammella

Il sistema linfatico della mammella è costituito da una rete superficiale e da una rete profonda {3}.

La rete linfatica superficiale è particolarmente sviluppata a livello dell'areola, dove forma il cosiddetto plesso linfatico subareolare o plesso di Sappey {3}. Da questa rete originano numerosi collettori che si dirigono verso le regioni periferiche della mammella e successivamente verso le stazioni linfonodali regionali. Il drenaggio linfatico non è tuttavia uniforme e può presentare significative variazioni individuali {3}.

La principale via di drenaggio linfatico della mammella è rappresentata dalla stazione ascellare. I collettori linfatici provenienti dalla maggior parte della mammella si dirigono verso i linfonodi ascellari, che costituiscono pertanto la principale stazione linfonodale regionale. I linfonodi ascellari vengono tradizionalmente distinti in tre livelli in rapporto al muscolo piccolo pettorale: i linfonodi di livello I sono situati lateralmente al muscolo, quelli di livello II posteriormente ad esso e quelli di livello III medialmente. Tra il muscolo grande e il piccolo pettorale possono inoltre essere presenti i linfonodi interpettorali, noti come linfonodi di Rotter {3}.

Una seconda importante via di drenaggio è rappresentata dalla catena linfonodale mammaria interna, situata lungo i vasi toracici interni negli spazi intercostali parasternali {3}. Questa via riceve soprattutto il drenaggio proveniente dalle porzioni mediali e profonde della mammella, anche se i territori di drenaggio non sono rigidamente separati e possono esistere comunicazioni tra i diversi sistemi linfatici {3}. Studi anatomici hanno infatti dimostrato la presenza di sistemi superficiali, profondi e perforanti che possono raggiungere sia i linfonodi ascellari sia quelli della catena mammaria interna.

I collettori linfatici profondi decorrono all'interno del parenchima mammario e possono raggiungere direttamente le stazioni linfonodali regionali. È quindi importante considerare che il drenaggio linfatico di una determinata regione mammaria non passa necessariamente attraverso il plesso subareolare prima di raggiungere i linfonodi. La distribuzione dei collettori presenta infatti una certa variabilità anatomica.

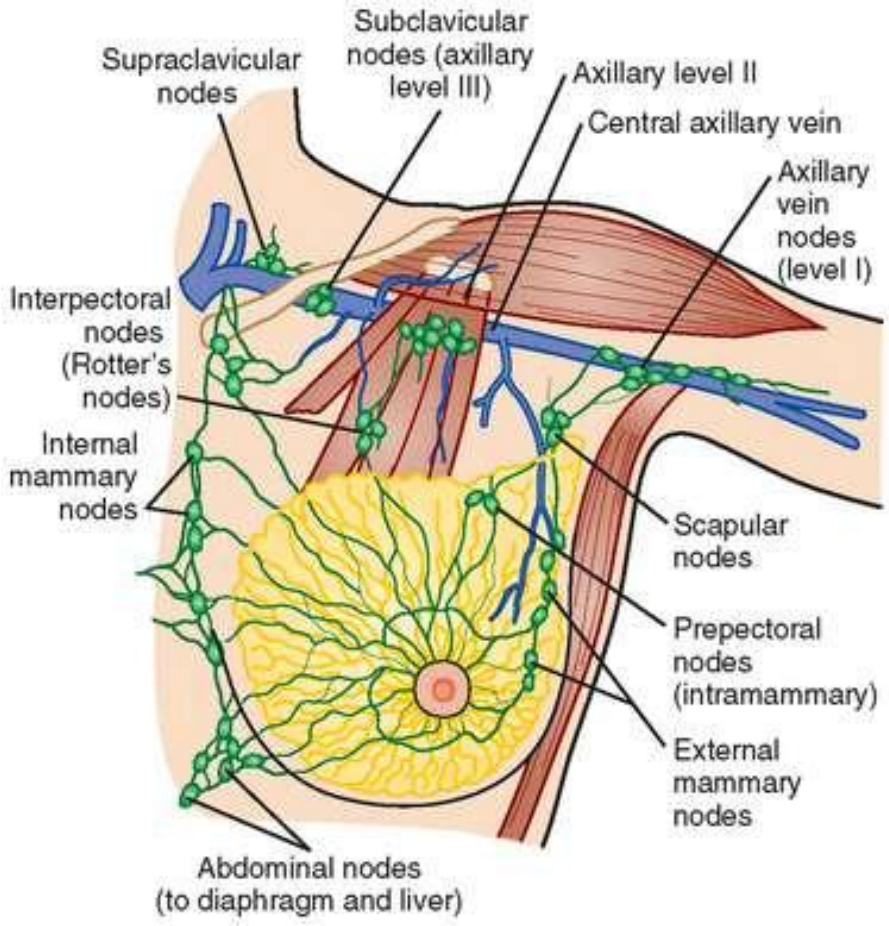


Figura 3 Drenaggio linfatico della mammella e principali stazioni linfonodali.

Fonte: UCLA Health, Breast Anatomy. Lymphatic Drainage Schematic. Illustrazione di Iram Dubin, MD.

2.5 Innervazione della mammella

L'innervazione sensitiva della mammella è costituita prevalentemente dai rami cutanei anteriori e laterali dei nervi intercostali, ai quali si aggiungono contributi dei nervi sopraclavicolari {9}.

La distribuzione delle fibre presenta una certa variabilità anatomica: i nervi intercostali dal secondo al sesto contribuiscono all'innervazione della cute mammaria, mentre il complesso areola-capezzolo (NAC) è innervato principalmente dai rami anteriori e laterali dei nervi intercostali dal terzo al quinto {8,9}. I rami cutanei laterali raggiungono la mammella attraverso la parete toracica e i tessuti molli, mentre i rami anteriori contribuiscono prevalentemente all'innervazione delle regioni mediali della mammella {8,9}.

Tra i diversi contributi nervosi, il quarto nervo intercostale (T4) riveste un ruolo particolarmente importante. Sia il ramo cutaneo laterale sia quello anteriore contribuiscono all'innervazione della mammella e del NAC {8,9}. Una revisione sistematica con meta-analisi degli studi anatomici ha infatti identificato il ramo cutaneo laterale del T4 come il contributo nervoso più costante al NAC, con una prevalenza aggregata dell'89% {8}.

Il NAC presenta pertanto un'innervazione plurisegmentaria. I rami nervosi raggiungono il piano superficiale della mammella e, in corrispondenza dell'areola, formano una rete nervosa subdermica dalla quale originano le terminazioni dirette al capezzolo {9}. Questa organizzazione anatomica, caratterizzata dalla presenza di più contributi nervosi e da una significativa variabilità individuale, riveste particolare importanza nella chirurgia mammaria, nella quale la preservazione delle strutture nervose può contribuire al mantenimento della sensibilità della mammella e del complesso areola-capezzolo {8,9}.

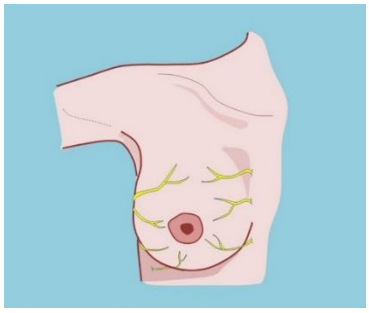


Figura 4. Rappresentazione schematica dell'innervazione della mammella.

Fonte: adattata da Smeele HP, Bijkerk E, van Kuijk SMJ, et al. Innervation of the Female Breast and Nipple: A Systematic Review and Meta-Analysis of Anatomical Dissection Studies. Plast Reconstr Surg. 2022;150(2):243-255.

La variabilità della distribuzione nervosa deve essere considerata durante gli interventi chirurgici sulla mammella {8,9}. I nervi sensitivi possono infatti essere danneggiati durante la mastectomia, in particolare durante la dissezione dei lembi cutanei e nelle regioni laterali della parete toracica. La preservazione delle strutture nervose rappresenta quindi un elemento importante nelle procedure di mastectomia nipple-sparing e skin-sparing, soprattutto quando l'obiettivo è mantenere la sensibilità del complesso areola-capezzolo {8}.

Dal punto di vista della ricostruzione mammaria, la conoscenza dell'anatomia nervosa assume particolare rilevanza, poiché la mastectomia può determinare una significativa riduzione o perdita della sensibilità della cute mammaria e del complesso areola-capezzolo. La dissezione dei tessuti può infatti interrompere parte delle fibre nervose periferiche, rendendo importante, quando possibile, la loro preservazione durante l'intervento {8,9}.

Nel contesto della ricostruzione protesica, la conoscenza dei principali nervi sensitivi della parete toracica consente pertanto di comprendere le conseguenze della dissezione chirurgica e di individuare le strutture nervose residue potenzialmente utili per il recupero sensitivo. In casi selezionati, le tecniche di neurotizzazione possono inoltre essere associate alla ricostruzione con l'obiettivo di favorire il ripristino della sensibilità della mammella ricostruita e del complesso areola-capezzolo {8,9}.

2.6 Anatomia della parete toracica e dei piani chirurgici

L'anatomia della parete toracica anteriore e i rapporti tra muscoli, fasce e tessuti molli costituiscono il riferimento per la comprensione dei diversi piani chirurgici utilizzati nella ricostruzione mammaria protesica {10,11}.

Il principale elemento anatomico della regione è rappresentato dal muscolo grande pettorale, che origina a livello della clavicola, dello sterno e delle cartilagini costali e si inserisce sull'omero {10}. La sua estensione presenta una significativa variabilità individuale, soprattutto in corrispondenza dei margini inferiore e mediale. In particolare, il limite inferiore del muscolo non coincide necessariamente con quello della mammella o con il solco inframammario. Tale variabilità deve essere considerata nella preparazione della tasca protesica, poiché può influenzare l'estensione della copertura muscolare e la conformazione della ricostruzione {10,11}.

Il grande pettorale è rivestito dalla fascia pettorale, una struttura fibroconnettivale che contribuisce alla definizione dei piani anatomici della parete toracica {11}. La fascia presenta rapporti con i tessuti molli sovrastanti e con le strutture profonde e può essere mantenuta, dissezionata o attraversata in relazione al piano chirurgico prescelto {11}.

Procedendo dalla superficie verso la profondità, la regione mammaria comprende la cute, il tessuto sottocutaneo, il sistema fasciale superficiale, il tessuto ghiandolare quando presente, la fascia pettorale, il muscolo grande pettorale e le strutture profonde della parete toracica {11}. La conoscenza di questa disposizione stratigrafica consente di identificare correttamente i piani di dissezione durante la mastectomia e durante la preparazione della tasca ricostruttiva {11}.

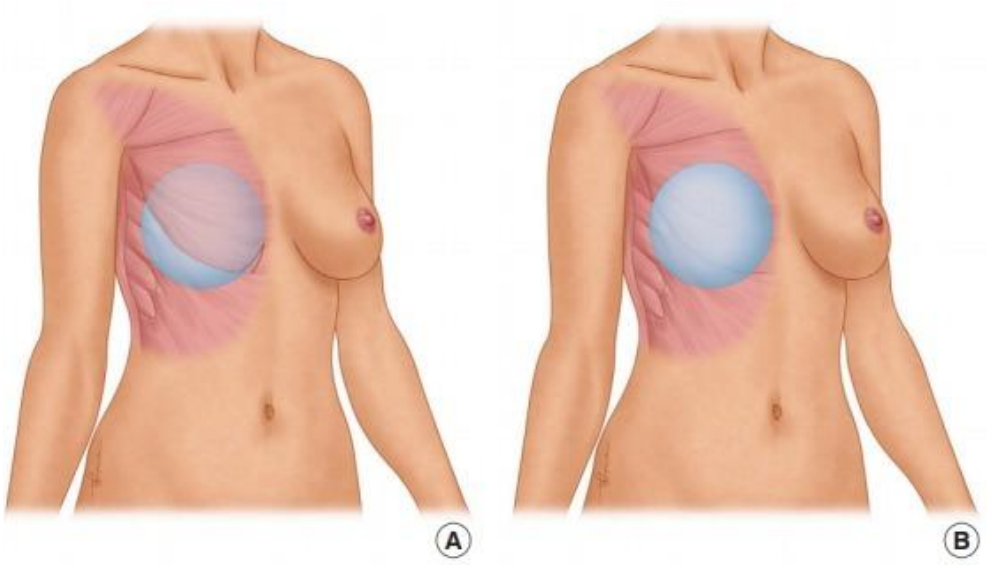


Figura 5. Rappresentazione schematica dei piani di ricostruzione sottopettorale (A) e prepettorale (B) in rapporto al muscolo grande pettorale.

Fonte: adattata da Sbitany H. Important Considerations for Performing Prepectoral Breast Reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2017;140(6S):7S–13S.

Nella ricostruzione prepettorale, il piano chirurgico è situato anteriormente al muscolo grande pettorale e in rapporto con la fascia pettorale {11}. La preparazione di questo spazio richiede il riconoscimento del piano anatomico compreso tra i tessuti molli superficiali e la superficie fasciale del muscolo {11}. L'approccio prepettorale permette di evitare l'elevazione e la dissezione del grande pettorale, che viene pertanto mantenuto nella sua sede anatomica {11}.

Nella ricostruzione sottopettorale o retropettorale, il piano chirurgico viene invece preparato posteriormente al muscolo grande pettorale, mediante la sua mobilizzazione e separazione dalla parete toracica {10}. Il muscolo contribuisce soprattutto alla copertura delle porzioni superiori e mediali della tasca protesica {10}. Le regioni inferiori e laterali possono richiedere l'impiego di ulteriori strutture di supporto, in relazione all'estensione della tasca e alle caratteristiche anatomiche individuali {11}.

Durante la dissezione della regione pettorale è inoltre necessario considerare i rapporti tra il muscolo grande pettorale e i vasi perforanti dell'arteria toracica interna, che decorrono in prossimità della regione parasternale {10}. La loro posizione può presentare variabilità e deve essere tenuta presente soprattutto nelle procedure che comportano la mobilizzazione del muscolo o la dissezione dei piani mediali {10}.

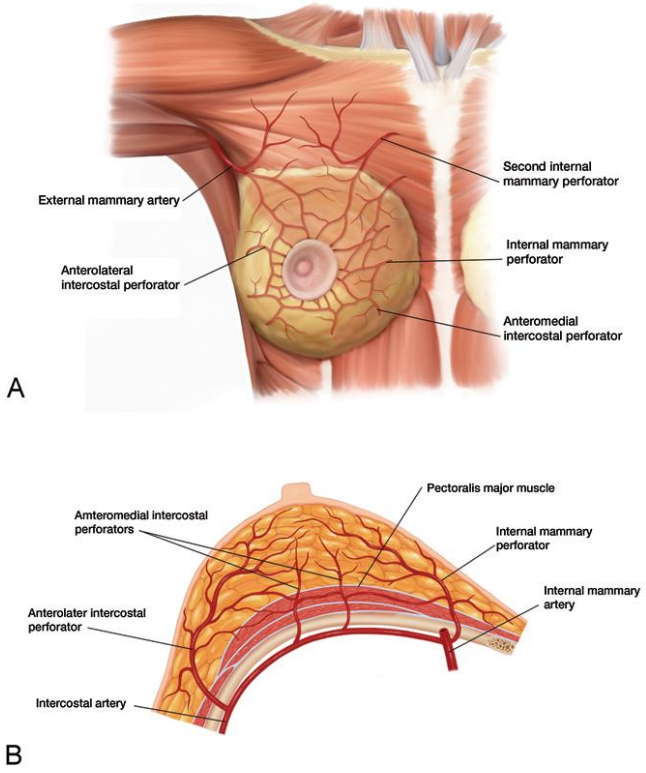


Figura 6. Rappresentazione schematica della vascolarizzazione della mammella e dei principali vasi perforanti della parete toracica. Fonte: Patronella CK, Mentz HA, Johnson-Alviza J. The Delay Fill Technique: A Safer Approach to Combination Augmentation Mastopexy. Semin Plast Surg. 2015;29(2):85–93.

Il muscolo piccolo pettorale, situato profondamente rispetto al grande pettorale, origina dalle coste superiori e si inserisce sul processo coracoideo della scapola {10}. Sebbene non rappresenti abitualmente il principale elemento di copertura dell'impianto, costituisce un importante riferimento anatomico per la parete toracica profonda {10}. Anche il muscolo dentato anteriore, localizzato lateralmente, può essere coinvolto nella preparazione o nell'estensione della tasca ricostruttiva, soprattutto nelle tecniche che richiedono una copertura oltre i limiti del grande pettorale {11}.

La diversa relazione tra impianto e muscolo grande pettorale determina anche conseguenze funzionali differenti. Nel piano retropettorale, la contrazione del muscolo può modificare la posizione o il profilo dell'impianto, causando la cosiddetta deformità

dinamica o animation deformity {11}. Nel piano prepettorale, invece, il mantenimento del muscolo nella sua posizione naturale evita il suo coinvolgimento diretto nella tasca protesica {11}.



Figura 7 Esempio di deformità dinamica (animation deformity) in una paziente sottoposta a ricostruzione mammaria protesica sottopettorale durante la contrazione del muscolo grande pettorale, con evidenza di irregolarità cutanee (skin rippling) e spostamento del capezzolo.

Fonte: Fracol M, Feld LN, Chiu WK, Kim JY. An overview of animation deformity in prosthetic breast reconstruction. Gland Surg. 2019;8(1):95–101. PMID: 30842934.

Dal punto di vista oncologico, la conoscenza dell'anatomia linfatica della mammella riveste un ruolo fondamentale, poiché il sistema linfatico rappresenta una delle principali vie attraverso cui le cellule neoplastiche possono diffondere a distanza. Il coinvolgimento linfonodale costituisce infatti un importante fattore prognostico e contribuisce alla stadiazione del carcinoma mammario, influenzando la pianificazione terapeutica. La conoscenza delle vie di drenaggio linfatico ha inoltre costituito la base anatomica per lo sviluppo della biopsia del linfonodo sentinella, procedura finalizzata all'identificazione

del primo linfonodo, o del primo gruppo linfonodale, che riceve il drenaggio linfatico dalla sede tumorale.

L'anatomia linfatica della mammella presenta pertanto una struttura complessa e variabile, caratterizzata dalla presenza di più vie di drenaggio e da comunicazioni tra i diversi territori. La prevalenza del drenaggio ascellare e l'esistenza di una via verso la catena mammaria interna sono di particolare rilevanza nella chirurgia oncologica della mammella e nella pianificazione del trattamento delle pazienti sottoposte a mastectomia.

La conoscenza dei rapporti tra fascia pettorale, muscoli della parete toracica e strutture vascolari consente quindi di identificare i piani di dissezione e di comprendere le caratteristiche anatomiche che distinguono le diverse tecniche di ricostruzione protesica {10,11}.

2.7 Anatomia della mammella in relazione alla ricostruzione

La mastectomia determina una modificazione sostanziale dell'anatomia mammaria, poiché comporta la rimozione del parenchima ghiandolare e lascia una quantità variabile di cute, tessuto sottocutaneo e strutture fasciali. La ricostruzione mammaria deve pertanto adattarsi alle caratteristiche dell'involucro residuo, che rappresenta il principale elemento di rivestimento della mammella ricostruita {11,12}.

L'involucro cutaneo della mastectomia comprende la cute e il tessuto sottocutaneo conservati dopo l'asportazione della ghiandola {11} Nelle mastectomie skin-sparing e nipple-sparing, la conservazione della cute e, quando indicato, del complesso areola-capezzolo consente di mantenere alcune strutture native e di utilizzarle nella ricostruzione {12} La qualità dell'involucro residuo dipende soprattutto dal suo spessore, dalla quantità di tessuto adiposo sottocutaneo e dall'integrità della vascolarizzazione {11,12}. Questi fattori possono influenzare la capacità dei tessuti di sostenere e proteggere l'impianto, oltre a condizionare il rischio di ischemia, necrosi cutanea e alterazioni del risultato estetico {11,12}.

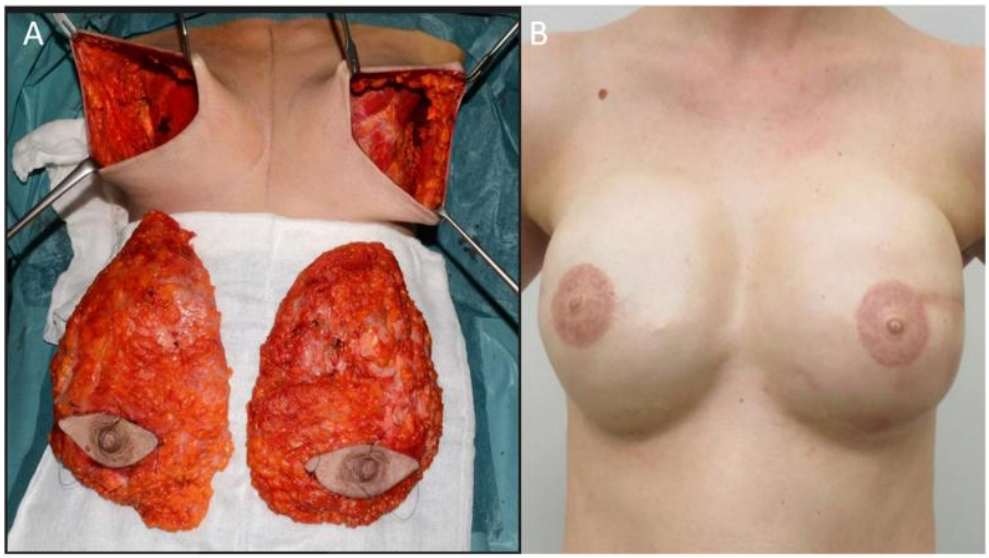


Figura 8 Mastectomia skin-sparing con conservazione dell'involucro cutaneo della mammella.

Fonte: adattata da A multidisciplinary view of mastectomy and breast reconstruction.

La valutazione dell'involucro cutaneo assume particolare importanza quando i tessuti residui sono sottili o scarsamente vascolarizzati {11,12}. In tali condizioni, la copertura dei dispositivi protesici può risultare meno efficace e possono diventare più evidenti i margini dell'impianto o le eventuali irregolarità della sua superficie {12}. La valutazione della perfusione può essere effettuata mediante esame clinico e, in casi selezionati, attraverso metodiche intraoperatorie di imaging, tra cui l'angiografia con verde di indocianina {11,12}.

Un ulteriore elemento anatomico rilevante è il solco inframammario, che contribuisce a definire il limite inferiore della mammella, la forma del polo inferiore e la posizione complessiva della ricostruzione. La sua conservazione durante la mastectomia, quando possibile, favorisce il mantenimento del corretto contorno mammario. Qualora venga alterato o interrotto, può essere necessario ricostruirne la posizione mediante tecniche di sutura o mediante l'impiego di materiali di supporto. L'integrità del solco è infatti importante per limitare gli spostamenti dell'impianto e mantenere la simmetria tra le due mammelle {12}.

Il complesso areola-capezzolo rappresenta un ulteriore elemento da considerare nelle procedure nipple-sparing. La sua conservazione consente di mantenere una struttura anatomica nativa e può contribuire al risultato estetico complessivo {12}. La vitalità del

complesso dipende tuttavia dall'integrità del suo apporto vascolare, che può essere influenzato dalla tecnica di mastectomia, dalla sede dell'incisione e dalla manipolazione dei tessuti durante la procedura {11,12}.

Dopo la mastectomia, le caratteristiche anatomiche dell'involucro residuo possono variare notevolmente da una paziente all'altra {11,12}. Lo spessore cutaneo, la quantità di tessuto sottocutaneo, la distribuzione del tessuto adiposo, la qualità della perfusione e la conformazione della mammella devono essere quindi valutati individualmente {11,12}. Anche la presenza di ptosi, la dimensione mammaria e l'eventuale asimmetria preoperatoria possono influenzare la possibilità di ottenere un risultato ricostruttivo armonic {12}.

La ricostruzione protesica deve inoltre tenere conto della relazione tra i tessuti residui e la parete toracica. L'obiettivo non consiste soltanto nel sostituire il volume perduto, ma anche nel ripristinare la forma della mammella, il profilo del polo inferiore e la simmetria rispetto al lato controlaterale. La corretta valutazione dell'anatomia post-mastectomia costituisce pertanto un passaggio essenziale nella pianificazione dell'intervento {11,12}.

Nel complesso, gli elementi anatomici maggiormente rilevanti dopo la mastectomia sono rappresentati dall'involucro cutaneo, dal tessuto sottocutaneo residuo, dalla vascolarizzazione dei lembi, dal solco inframammario e dall'eventuale conservazione del complesso areola-capezzolo. La loro valutazione permette di definire le possibilità ricostruttive e di prevedere i principali fattori che possono influenzare la stabilità dell'impianto, la qualità della copertura tissutale e il risultato estetico finale {11,12}.

La conoscenza dell'anatomia vascolare della mammella assume particolare rilevanza nella chirurgia oncologica e ricostruttiva. Durante la mastectomia, la preservazione della vascolarizzazione dell'involucro cutaneo rappresenta un elemento fondamentale per ridurre il rischio di ischemia e necrosi dei lembi cutanei {11}. Analogamente, nella nipple-sparing mastectomy, la conservazione dell'apporto vascolare al complesso areola-capezzolo è essenziale per limitarne il rischio di ischemia e necrosi {11,12}.

CAPITOLO 3 – RICOSTRUZIONE MAMMARIA MEDIANTE PROTESI

3.1 Evoluzione della ricostruzione protesica

La ricostruzione mammaria mediante impianto protesico rappresenta una delle principali innovazioni nell'ambito della chirurgia ricostruttiva moderna {13}. Il suo sviluppo è strettamente correlato all'evoluzione degli impianti mammari e delle tecniche di mastectomia e ricostruzione {13}. Un momento fondamentale si colloca nel 1962, quando Cronin e Gerow introdussero il primo impianto mammario riempito con gel di silicone, ponendo le basi per lo sviluppo della moderna chirurgia protesica mammaria.

I primi approcci alla ricostruzione post-mastectomia mediante impianto erano caratterizzati prevalentemente da procedure in un unico tempo o da tecniche che non consentivano un'espansione graduale dei tessuti. Un ulteriore passaggio fondamentale si verificò nel 1982, quando Radovan descrisse l'impiego dell'espansore tissutale temporaneo nella ricostruzione mammaria post-mastectomia. Il principio consisteva nell'espandere progressivamente la cute toracica residua per ottenere un involucro adeguato al successivo posizionamento della protesi definitiva {13}. Questa innovazione contribuì alla diffusione della ricostruzione in due tempi, costituita dal posizionamento dell'espansore e dalla sua successiva sostituzione con l'impianto definitivo {13}.

Parallelamente, l'evoluzione delle tecniche di mastectomia ha consentito una progressiva conservazione dei tessuti mammari residui {13}. La diffusione delle mastectomie skin-sparing e successivamente nipple-sparing ha permesso di preservare una maggiore quantità di cute e, in casi selezionati, il complesso areola-capezzolo, migliorando le possibilità di ottenere una ricostruzione con caratteristiche estetiche più naturali {13}. Questi cambiamenti hanno favorito una crescente integrazione tra chirurgia oncologica e chirurgia ricostruttiva e una maggiore attenzione alla pianificazione individualizzata dell'intervento {13}.

Un ulteriore sviluppo è stato rappresentato dall'introduzione delle matrici dermiche acellulari (ADM) come materiali di supporto nella ricostruzione protesica {13}. Il loro impiego ha progressivamente ampliato le possibilità di stabilizzazione e copertura dell'impianto, contribuendo allo sviluppo di tecniche caratterizzate da una maggiore flessibilità nella gestione della tasca protesica {13}. La diffusione delle ADM ha avuto un ruolo particolarmente rilevante nell'evoluzione delle tecniche prepettorali contemporanee {13}.

Nel corso degli ultimi decenni si è inoltre sviluppata la ricostruzione direct-to-implant (DTI), nella quale l'impianto definitivo viene inserito direttamente al momento della mastectomia, evitando il successivo intervento di sostituzione dell'espansore {13}. Questa strategia può ridurre il numero complessivo di procedure chirurgiche e, in pazienti adeguatamente selezionate, permette di ottenere la ricostruzione definitiva in un unico tempo {13}. La sua diffusione è stata favorita dal miglioramento delle tecniche di mastectomia, dalla maggiore capacità di valutare la qualità dei lembi cutanei e dall'evoluzione dei materiali di supporto {13}.

Un altro passaggio particolarmente importante nell'evoluzione della ricostruzione protesica è rappresentato dal progressivo ritorno al piano prepettorale {13}. Sebbene il posizionamento prepettorale fosse già stato utilizzato nelle prime fasi della ricostruzione protesica, per diversi decenni la ricostruzione sottopettorale ha rappresentato l'approccio maggiormente utilizzato {13}. A partire dagli anni 2010, il miglioramento della qualità degli impianti, delle tecniche di mastectomia, dei materiali di supporto e della selezione delle pazienti ha favorito una nuova diffusione della ricostruzione prepettorale {13}. Questo approccio ha permesso di preservare il muscolo grande pettorale e ha contribuito a ridurre il problema della deformità dinamica associata alla contrazione muscolare {13}.

L'evoluzione più recente ha quindi portato a una progressiva diversificazione delle strategie ricostruttive, comprendenti ricostruzione in uno o due tempi, differenti piani anatomici di posizionamento dell'impianto e l'impiego di materiali biologici o sintetici di supporto {13}. Parallelamente, sono stati sviluppati nuovi approcci finalizzati al miglioramento del risultato estetico e funzionale, tra cui l'impiego del lipofilling,

l'ottimizzazione delle caratteristiche degli impianti e, più recentemente, tecniche di neurotizzazione finalizzate al recupero della sensibilità della mammella ricostruita {13}.

Nel complesso, l'evoluzione della ricostruzione protesica può essere interpretata come il risultato della progressiva integrazione tra innovazione degli impianti, miglioramento delle tecniche di mastectomia, sviluppo dei materiali di supporto e maggiore conoscenza dei piani anatomici {13}. Questo percorso ha ampliato le possibilità ricostruttive disponibili e ha permesso di orientare la scelta della tecnica verso strategie sempre più personalizzate in funzione delle caratteristiche anatomiche, cliniche e oncologiche della singola paziente {13}.



Figura 9 Evoluzione delle tecniche di ricostruzione mammaria protesica.

Fonte: Chopra S, et al. The Journey of Prepectoral Breast Reconstruction through Time. World J Plast Surg. 2021;10(2):3–10.

3.2 Evoluzione del piano di posizionamento dell'impianto: dalla ricostruzione retropettorale alla prepettorale

La scelta del piano anatomico nel quale posizionare l'impianto rappresenta uno degli aspetti fondamentali nella ricostruzione mammaria protesica {13,14}. Nel corso degli anni, diversi approcci sono stati sviluppati con l'obiettivo di ottenere il miglior equilibrio possibile tra copertura dei tessuti molli, risultato estetico, riduzione delle complicanze e soddisfazione della paziente {13,14}.

Per molti anni, il posizionamento dell'impianto in sede retropettorale, ovvero al di sotto del muscolo grande pettorale, ha rappresentato la tecnica di riferimento nella ricostruzione mammaria mediante protesi {13,14}. Questo approccio consentiva di ottenere una maggiore copertura dell'impianto grazie all'interposizione del muscolo, riducendo la visibilità e la palpabilità della protesi, soprattutto nelle pazienti con ridotto spessore dei tessuti molli {14}.

Nonostante questi vantaggi, la tecnica retropettorale presenta alcune limitazioni legate alla manipolazione del muscolo grande pettorale. La sua elevazione può determinare un aumento del dolore postoperatorio, una maggiore rigidità della parete toracica e alterazioni della dinamica muscolare {14}.

Una delle complicanze caratteristiche di questa tecnica è rappresentata dalla cosiddetta animation deformity, ovvero la deformazione visibile della mammella ricostruita durante la contrazione del muscolo grande pettorale {14}.

Questi limiti hanno portato allo sviluppo di strategie alternative, tra cui la ricostruzione prepettorale {13,14}. In questa tecnica l'impianto viene posizionato al di sopra del muscolo grande pettorale e direttamente al di sotto del lembo cutaneo della mastectomia, permettendo di preservare l'integrità muscolare {13}. La preservazione del muscolo consente di ridurre la morbilità associata alla sua elevazione, con potenziali vantaggi in termini di dolore postoperatorio, recupero funzionale ed eliminazione della deformità dinamica {13,14}.

La diffusione della tecnica prepettorale è stata favorita anche dai progressi nella chirurgia senologica e dall'introduzione di materiali di supporto, come le matrici dermiche acellulari e le reti sintetiche, che hanno migliorato la stabilità dell'impianto e ampliato le indicazioni ricostruttive {13}.

3.3 Ricostruzione retropettorale

La ricostruzione mammaria retropettorale, definita anche subpettorale o sottomuscolare, ha rappresentato per molti anni l'approccio chirurgico di riferimento nella ricostruzione mammaria mediante impianto protesico {14}.

Questa tecnica prevede il posizionamento dell'espansore tissutale o della protesi mammaria in una tasca anatomica situata al di sotto del muscolo grande pettorale, che viene parzialmente o completamente sollevato dalla parete toracica {14}.

Il razionale alla base di questo approccio è rappresentato dalla necessità di fornire una maggiore copertura dei tessuti molli sull'impianto, riducendone la visibilità e la palpabilità, soprattutto nelle pazienti caratterizzate da un ridotto spessore del tessuto sottocutaneo dopo mastectomia {14}.

Inoltre, il muscolo grande pettorale, grazie alla sua vascolarizzazione, consente di fornire un ulteriore strato protettivo tra la protesi e il lembo cutaneo della mastectomia, riducendo il rischio di esposizione dell'impianto nei casi in cui la qualità dei tessuti residui risulti compromessa {14}.

Storicamente, la ricostruzione retropettorale prevedeva una copertura completa dell'impianto mediante il muscolo grande pettorale e, in alcuni casi, mediante l'utilizzo di ulteriori strutture muscolari della parete toracica quale il muscolo serrato anteriore {14}. Tuttavia, questa configurazione poteva determinare una limitazione dell'espansione dei tessuti e un aspetto meno naturale della mammella ricostruita, con alterazioni del polo inferiore e della definizione del solco sottomammario {14}.

Con l'introduzione delle matrici dermiche acellulari (Acellular Dermal Matrices, ADM), la tecnica retropettorale è stata progressivamente modificata verso un approccio parzialmente sottomuscolare o dual plane, nel quale il muscolo grande pettorale garantisce la copertura superiore dell'impianto mentre l'ADM contribuisce al supporto inferiore e laterale della protesi {14}. Questa evoluzione ha permesso di migliorare la definizione del contorno mammario e ottenere risultati estetici più naturali {14}.



Figura 10 Ricostruzione mammaria retropettorale dopo mastectomia skin-sparing: immagini preoperatorie e risultati postoperatori a 3 e 21 mesi.

Dikmans REG, El Morabit F, Ottenhof MJ, et al. Acellular dermal matrix in implant-based immediate breast reconstructions: a comparison of prepectoral and subpectoral approach. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2017;70(12):1686–1696.

3.3.2 Vantaggi e limiti della ricostruzione retropettorale

La ricostruzione retropettorale ha rappresentato per lungo tempo uno dei principali approcci alla ricostruzione mammaria protesica e mantiene tuttora un ruolo rilevante in pazienti selezionate {14}. Il suo principale punto di forza è costituito dalla presenza del muscolo grande pettorale tra l'impianto e i tessuti superficiali, che fornisce una copertura aggiuntiva della protesi {14}. Questo può risultare particolarmente utile nelle pazienti con ridotto spessore dei tessuti molli dopo la mastectomia, contribuendo a limitare la visibilità e la palpabilità dell'impianto {14}.

La copertura muscolare può inoltre rappresentare un elemento favorevole nei casi in cui le caratteristiche dei lembi cutanei rendano meno indicato un posizionamento dell'impianto più superficiale {14}. La possibilità di sfruttare il tessuto muscolare come ulteriore strato di protezione costituisce pertanto uno degli elementi che hanno contribuito alla lunga diffusione della tecnica {14}.

A questi aspetti si contrappongono tuttavia alcune criticità legate al coinvolgimento del muscolo grande pettorale. La sua mobilizzazione può determinare una maggiore morbilità locale e contribuire al dolore postoperatorio, mentre la contrazione muscolare può modificare il profilo della mammella ricostruita {14}. La conseguenza più caratteristica è rappresentata dalla deformità dinamica o animation deformity, determinata

dallo spostamento o dalla deformazione dell'impianto durante la contrazione del muscolo {14}. Tale fenomeno può avere un impatto sul risultato estetico e sulla percezione della mammella ricostruita da parte della paziente {14}.

Il confronto con la ricostruzione prepettorale ha evidenziato che la deformità dinamica rappresenta uno degli esiti maggiormente associati al posizionamento retropettorale. Una meta-analisi comprendente 15 studi e 3.101 pazienti ha riscontrato una frequenza significativamente inferiore di animation deformity nelle ricostruzioni prepettorali {18}, mentre non sono state osservate differenze significative per numerosi altri esiti, tra cui complicanze complessive, sieroma, ematoma, infezione e necrosi cutanea {18}.

Le evidenze più recenti confermano questa differenza, pur mostrando un quadro meno univoco per le altre complicanze. Una meta-analisi del 2024, comprendente 40 studi, ha rilevato una minore incidenza di animation deformity con la tecnica prepettorale, associata tuttavia a una maggiore frequenza di rippling e sieroma. Ciò suggerisce che la scelta del piano implantare comporti un bilanciamento tra differenti vantaggi e criticità, piuttosto che una superiorità assoluta di un approccio sull'altro.

Nel complesso, la ricostruzione retropettorale conserva quindi alcuni vantaggi legati alla copertura muscolare, ma presenta una maggiore interferenza con il muscolo grande pettorale e il conseguente rischio di deformità dinamica {14}. Le differenze osservate negli studi comparativi riguardano soprattutto specifici esiti, mentre per molte complicanze postoperatorie i risultati non sono uniform {18}. La scelta del piano ricostruttivo deve pertanto essere effettuata considerando le caratteristiche anatomiche dei tessuti, le condizioni cliniche e oncologiche e gli obiettivi della singola paziente {14}.

3.4 Ricostruzione prepettorale

La ricostruzione mammaria prepettorale rappresenta una delle più recenti evoluzioni nell'ambito della chirurgia ricostruttiva protesica {15}. Sebbene il posizionamento dell'impianto al di sopra del muscolo grande pettorale fosse già stato utilizzato nei primi

anni della ricostruzione mammaria con protesi, l'elevata incidenza di complicanze associate alle prime esperienze ha portato progressivamente all'affermazione della tecnica retropettorale come approccio predominante {15}.

I primi impianti mammari venivano infatti posizionati in sede sottocutanea, al di sopra del muscolo grande pettorale. Tuttavia, la limitata qualità degli impianti disponibili e l'assenza di adeguati materiali di supporto determinavano un'elevata frequenza di complicanze, tra cui contrattura capsulare, malposizionamento dell'impianto, visibilità delle irregolarità protesiche (rippling) ed esposizione della protesi per compromissione dei tessuti sovrastanti {15}. Questi problemi favorirono il progressivo abbandono della tecnica prepettorale a favore del posizionamento sottomuscolare {15}.

Negli ultimi anni, tuttavia, lo sviluppo delle tecniche chirurgiche e dei materiali utilizzati nella ricostruzione protesica ha permesso una rivalutazione dell'approccio prepettorale {13,15}. L'introduzione delle matrici dermiche acellulari (Acellular Dermal Matrices, ADM), delle reti sintetiche e il miglioramento della tecnologia degli impianti hanno consentito di ottenere una maggiore stabilità protesica e una migliore gestione dei tessuti molli, riducendo significativamente il rischio di complicanze rispetto al passato {13,15}.

La moderna ricostruzione prepettorale non rappresenta quindi un ritorno alle tecniche inizialmente utilizzate, ma una procedura profondamente modificata dall'evoluzione tecnologica e dalla migliore comprensione della biologia dei tessuti {13,15}. Il principio fondamentale della tecnica consiste nel posizionamento dell'impianto al di sopra del muscolo grande pettorale, preservandone l'integrità e riducendo la morbilità associata alla dissezione muscolare {15}.

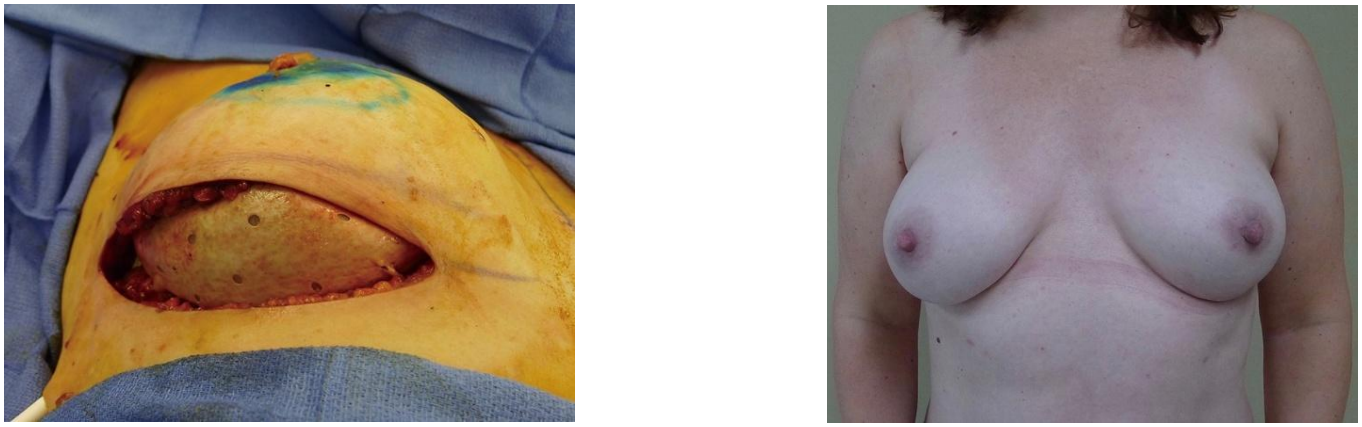


Figura 11 Ricostruzione mammaria prepettorale con matrice dermica acellulare: (A) immagine intraoperatoria durante la ricostruzione; (B) risultato postoperatorio a 6 mesi dall'intervento.

Fonte: Nahabedian MY. The bioengineered prosthetic breast reconstruction: advancements, evidence, and outcomes. Gland Surg. 2019;8(3):271–282.

3.4.2 Vantaggi della ricostruzione prepettorale

La ricostruzione prepettorale presenta alcuni vantaggi legati principalmente alla preservazione del muscolo grande pettorale, che non viene sollevato né disinserito per la preparazione della tasca protesica. La conservazione dell'integrità muscolare riduce la dissezione dei tessuti e può contribuire a limitare il dolore postoperatorio e a favorire un recupero funzionale più rapido {12,15}.

Inoltre, il mantenimento del muscolo nella sua posizione anatomica evita il suo diretto coinvolgimento nella ricostruzione e riduce significativamente l'incidenza della deformità dinamica (animation deformity) rispetto alla ricostruzione retropettorale {12,15,18}.

La letteratura comparativa ha evidenziato una marcata riduzione della animation deformity nelle ricostruzioni prepettorali; tuttavia, non sono state dimostrate differenze significative per tutti gli esiti clinici e le misure di soddisfazione della paziente. In una meta-analisi di 15 studi comprendente 3.101 pazienti, ad esempio, il piano prepettorale è risultato associato a una minore incidenza di contrattura capsulare, deformità dinamica e

fallimento protesico, mentre non sono emerse differenze significative per complicanze complessive, sieroma, ematoma, infezione, necrosi cutanea e punteggi BREAST-Q {18}.

La posizione dell'impianto al di sopra del muscolo consente inoltre di preservare la normale dinamica del grande pettorale e può favorire un profilo mammario più naturale, in particolare per quanto riguarda la mobilità dei tessuti e la definizione del polo inferiore {12,24}.

Nel complesso, la ricostruzione prepettorale consente di preservare il muscolo grande pettorale e di ridurre le problematiche direttamente correlate alla sua manipolazione, ma richiede condizioni anatomiche favorevoli e un'adeguata qualità dei tessuti di copertura. La scelta di questo approccio deve pertanto essere individualizzata, considerando le caratteristiche anatomiche della paziente e gli obiettivi della ricostruzione. {24}.

3.4.3 Limiti e complicanze della ricostruzione prepettorale

L'approccio prepettorale presenta tuttavia anche alcuni limiti, principalmente legati alla maggiore vicinanza dell'impianto ai tessuti molli superficiali. La riuscita della ricostruzione dipende quindi in misura rilevante dalla qualità, dallo spessore e dalla vascolarizzazione del lembo cutaneo della mastectomia {24}. Una copertura tissutale insufficiente può rendere più evidenti i margini dell'impianto e favorire fenomeni quali rippling e palpabilità della protesi {24}. Per questo motivo, la selezione della paziente e la valutazione delle caratteristiche dei tessuti rappresentano elementi fondamentali per l'indicazione alla tecnica {24}.



Figura 12 Esempi di rippling associato alla ricostruzione mammaria prepettorale.

Fonte: Pantelides NM, Srinivasan JR. Rippling Associated with Pre-Pectoral Implant Based Breast Reconstruction: A New Grading System. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2019;7(9):e2412.

Nonostante i numerosi vantaggi, la ricostruzione prepettorale non rappresenta una tecnica applicabile a tutte le pazienti e richiede un'attenta selezione preoperatoria {24}. Il principale elemento determinante per il successo della procedura è rappresentato dalla qualità del lembo cutaneo della mastectomia, che deve presentare un adeguato spessore e una sufficiente vascolarizzazione per garantire una corretta copertura dell'impianto {12,24}.

A differenza della ricostruzione retropettorale, nella quale il muscolo grande pettorale fornisce un ulteriore strato di protezione tra la protesi e la cute, nella tecnica prepettorale l'impianto viene posizionato direttamente al di sotto del lembo cutaneo della mastectomia {24}. Di conseguenza, in presenza di tessuti sottili o compromessi, può aumentare il rischio di complicanze quali necrosi cutanea, deiscenza della ferita ed esposizione protesica {24}.

Un ulteriore limite dell'approccio prepettorale è rappresentato dalla maggiore possibilità di percepire o visualizzare i margini dell'impianto, soprattutto nelle pazienti con ridotto spessore del tessuto sottocutaneo {24}. Il fenomeno del rippling, ovvero la comparsa di irregolarità visibili della superficie protesica, può rappresentare un problema estetico e richiedere procedure correttive secondarie, come il lipofilling autologo {24}.

La scelta della tecnica prepettorale deve quindi essere basata su un'attenta valutazione delle caratteristiche individuali della paziente, considerando fattori quali qualità dei lembi cutanei, spessore dei tessuti molli, indice di massa corporea, abitudine al fumo, eventuale

radioterapia e aspettative estetiche {24}. L'utilizzo di materiali di supporto, come le matrici dermiche acellulari e le reti sintetiche, ha contribuito a migliorare la stabilità dell'impianto e ad ampliare le indicazioni alla ricostruzione prepettorale, ma non elimina la necessità di una corretta selezione delle candidate {12,24}.

CAPITOLO 4 – MATERIALI DI SUPPORTO

4.1 Matrici dermiche acellulari (ADM)

L'evoluzione della ricostruzione mammaria prepettorale è stata favorita anche dall'introduzione delle matrici dermiche acellulari (Acellular Dermal Matrices, ADM), ampiamente utilizzate come materiale di supporto nella ricostruzione protesica. La loro introduzione ha permesso di migliorare la gestione dell'impianto, fornendo un ulteriore strato di supporto tra la protesi e i tessuti molli della paziente {16}.

Le ADM sono costituite da matrici biologiche dalle quali sono state rimosse le componenti cellulari, mantenendo una struttura tridimensionale che può fungere da supporto per l'integrazione tissutale. Nella ricostruzione prepettorale possono essere utilizzate per contribuire alla stabilizzazione e al contenimento dell'impianto, favorendone il mantenimento nella posizione programmata e fornendo una copertura aggiuntiva dei tessuti molli {16}.

Il loro impiego presenta tuttavia alcuni aspetti controversi. Tra i principali svantaggi devono essere considerati il costo elevato del materiale e la possibilità di complicanze postoperatorie, tra cui infezione e sieroma {16}. Per questo motivo, l'utilizzo delle ADM deve essere valutato in relazione alle caratteristiche della paziente, alla qualità dei lembi cutanei e alla tecnica ricostruttiva adottata {16}.

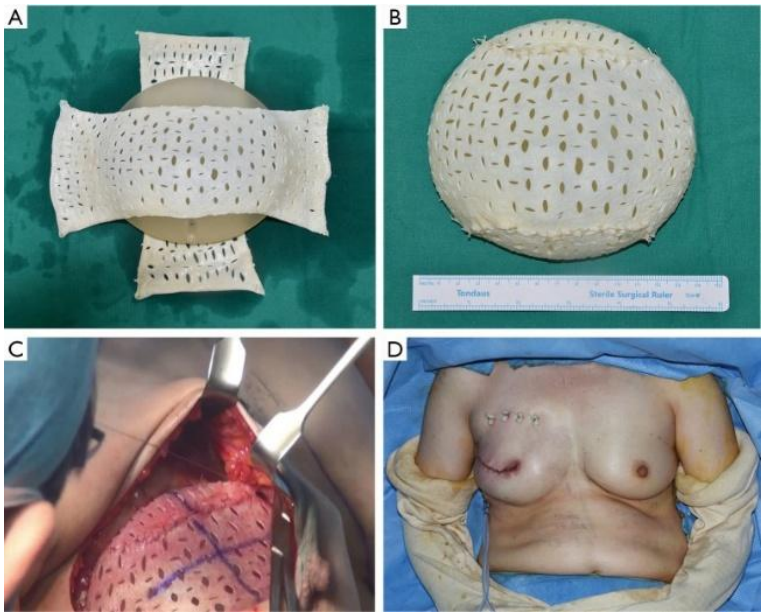


Figura 13 Utilizzo della matrice dermica acellulare nella ricostruzione mammaria prepettorale: preparazione, rivestimento dell'impianto e posizionamento nel piano prepettorale

Fonte: Kim JY, et al. Prepectoral breast reconstruction with complete implant coverage using double-crossed acellular dermal matrixs. BMC Surg. 2020;20:28.

Una meta-analisi condotta su 515 ricostruzioni prepettorali provenienti da quattro studi comparativi ha valutato le complicanze associate alla ricostruzione con e senza ADM. L'analisi non ha evidenziato differenze statisticamente significative nel tasso complessivo di complicanze tra i due gruppi. Nel gruppo sottoposto a ricostruzione con ADM, il fallimento ricostruttivo si è verificato nell'1,2% dei casi, il sieroma nell'1,2%, l'ematoma nell'1,2%, l'infezione nel 4,7% e l'ischemia o necrosi del lembo cutaneo nel 2,4%. Nel gruppo senza ADM, gli stessi eventi si sono verificati rispettivamente nel 2,8%, 8,3%, 2,1%, 4,2% e 5,2% dei casi {16}.

Per quanto riguarda le complicanze a lungo termine, il rippling è stato osservato nel 3,3% delle ricostruzioni con ADM rispetto al 5,1% di quelle senza ADM, mentre la contrattura capsulare è stata riportata rispettivamente nel 6,8% e nel 3,4% dei casi {16}. Nonostante alcune differenze numeriche, la meta-analisi non ha evidenziato una differenza significativa nel tasso complessivo di complicanze tra le due strategie {16}.

I risultati devono tuttavia essere interpretati considerando che i dati relativi alle ricostruzioni senza ADM provenivano prevalentemente da pazienti caratterizzate da lembi cutanei della mastectomia di buona qualità {16}. Pertanto, l'utilizzo delle ADM non deve essere considerato obbligatorio in tutte le ricostruzioni prepettorali, ma deve essere valutato individualmente dal chirurgo sulla base delle caratteristiche anatomiche della paziente, della qualità dei tessuti e delle specifiche esigenze ricostruttive {16}.

4.2 Mesh sintetiche

Accanto alle matrici dermiche acellulari, negli ultimi anni sono state introdotte le mesh sintetiche come materiali di supporto nella ricostruzione mammaria protesica. Il loro utilizzo è stato favorito soprattutto dalla crescente diffusione della ricostruzione prepettorale, nella quale il supporto dell'impianto e il controllo della tasca protesica rappresentano elementi fondamentali per ottenere un risultato stabile e prevedibile {17}.

Sebbene le matrici dermiche acellulari abbiano rappresentato per lungo tempo il principale materiale di supporto nella ricostruzione con impianto, il loro utilizzo può essere limitato dall'elevato costo e dalla disponibilità {17}. Le mesh sintetiche, in particolare quelle riassorbibili, sono state quindi proposte come alternativa o come complemento alle ADM, con l'obiettivo di fornire un adeguato sostegno meccanico riducendo al contempo i costi della procedura {17}.

Nella ricostruzione prepettorale, le mesh sintetiche possono essere utilizzate in combinazione con le ADM oppure come unico materiale di supporto {17}.

La loro funzione principale è quella di contribuire alla stabilizzazione dell'impianto, mantenendolo nella posizione desiderata e riducendo la tensione esercitata sui lembi cutanei della mastectomia {17}. Un esempio di approccio combinato prevede l'utilizzo dell'ADM nella regione inferolaterale, dove contribuisce al supporto del solco sottomammario, associata a una mesh sintetica nella porzione superiore per sostenere l'impianto e distribuire le forze di tensione {17}.

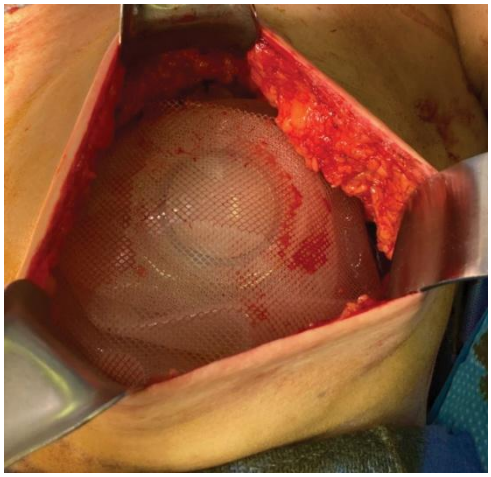


Figura 14 Posizionamento prepettorale dell'espansore tissutale e della mesh sintetica in polidiossanone come supporto del polo inferiore.

Fonte: Early Clinical Outcomes of Polydioxanone Mesh for Prepectoral Prosthetic Breast Reconstruction

Uno studio retrospettivo ha valutato una tecnica di ricostruzione prepettorale immediata in un tempo chirurgico mediante copertura anteriore dell'impianto con ADM inferiormente e mesh sintetica riassorbibile superiormente. Nei pazienti analizzati sono state osservate basse percentuali di complicanze, comprendenti un caso di infezione minore e alcuni casi di necrosi limitata del lembo cutaneo. Inoltre, l'utilizzo combinato di materiali biologici e sintetici ha permesso una significativa riduzione dei costi rispetto all'impiego esclusivo di ADM {17}.

Nonostante i risultati iniziali siano incoraggianti, l'utilizzo delle mesh sintetiche nella ricostruzione prepettorale richiede ulteriori studi con casistiche più ampie e follow-up più lunghi per definirne pienamente sicurezza, indicazioni e risultati a lungo termine {17}. Attualmente rappresentano comunque una valida alternativa o integrazione alle matrici dermiche acellulari, contribuendo all'evoluzione verso tecniche ricostruttive più personalizzate ed economicamente sostenibili {17}.

4.3 Ruolo dei materiali di supporto nella ricostruzione prepettorale

L'evoluzione della ricostruzione prepettorale è strettamente correlata allo sviluppo dei materiali di supporto utilizzati nella chirurgia protesica {16,17}.

Nella ricostruzione retropettorale tradizionale, il muscolo grande pettorale rappresentava un'importante struttura di copertura e protezione dell'impianto. Al contrario, nella tecnica prepettorale il muscolo viene preservato e la protesi viene posizionata direttamente al di sotto del lembo cutaneo della mastectomia, rendendo necessario un adeguato supporto dei tessuti molli {17}.

Le matrici dermiche acellulari e le mesh sintetiche svolgono quindi un ruolo fondamentale nel fornire stabilità all'impianto, contribuendo al mantenimento della posizione protesica, alla definizione del contorno mammario e alla distribuzione delle tensioni sui tessuti circostanti {17}. Questi materiali hanno permesso di ampliare le indicazioni della ricostruzione prepettorale, migliorando la sicurezza della procedura rispetto alle prime esperienze storiche caratterizzate da maggiori complicanze {15,17}.

Tuttavia, l'utilizzo di materiali di supporto deve essere personalizzato in base alle caratteristiche della paziente. La qualità dei lembi cutanei, lo spessore dei tessuti molli, il rischio individuale di complicanze e gli obiettivi estetici devono essere attentamente valutati nella pianificazione chirurgica {12,24}. Pertanto, ADM e mesh sintetiche rappresentano strumenti complementari all'interno della ricostruzione protesica moderna, ma non sostituiscono una corretta selezione della paziente e una tecnica chirurgica adeguata {17,24}.

CAPITOLO 5 – CONFRONTO PREPETTORALE VS RETROPETTORALE

5.1 Complicanze postoperatorie: confronto tra ricostruzione prepettorale e retropettorale

Negli ultimi anni numerosi studi hanno confrontato la sicurezza e gli esiti clinici della ricostruzione mammaria protesica prepettorale rispetto alla tecnica retropettorale tradizionale. Una recente meta-analisi comprendente 15 studi e 3101 pazienti ha valutato le principali complicanze associate alle due strategie ricostruttive, con l'obiettivo di definire eventuali differenze in termini di sicurezza, risultati estetici e qualità di vita {18}.

Dall'analisi complessiva non sono emerse differenze statisticamente significative nel tasso globale di complicanze tra ricostruzione prepettorale e retropettorale {18}. In particolare, le percentuali complessive di complicanze sono risultate sovrapponibili tra i due gruppi, suggerendo che il posizionamento dell'impianto al di sopra o al di sotto del muscolo grande pettorale rappresenta una scelta sicura se applicata a pazienti adeguatamente selezionate {18,24}.

Anche per quanto riguarda alcune complicanze precoci, quali sieroma, ematoma, infezione e necrosi del lembo cutaneo della mastectomia, la letteratura disponibile non ha evidenziato differenze significative tra le due tecniche {18}. Questo risultato è particolarmente rilevante poiché inizialmente la ricostruzione prepettorale era stata abbandonata a causa dell'elevata incidenza di complicanze legate alla scarsa copertura dei tessuti molli {15}. L'introduzione delle matrici dermiche acellulari e delle moderne tecniche di gestione dei lembi cutanei ha tuttavia permesso di ridurre tali problematiche, rendendo nuovamente applicabile questa strategia ricostruttiva. {15,16}.

Un dato significativo emerso dalla meta-analisi riguarda invece la minore incidenza di contrattura capsulare nella ricostruzione prepettorale rispetto alla tecnica retropettorale {18}. La contrattura capsulare rappresenta una delle complicanze più frequenti della ricostruzione con impianto ed è caratterizzata dalla retrazione patologica della capsula

che si forma attorno alla protesi, con possibile deformazione mammaria, dolore e peggioramento del risultato estetico {22,25}. La riduzione osservata nella tecnica prepettorale potrebbe essere correlata alla preservazione del muscolo grande pettorale, evitando il coinvolgimento di un tessuto muscolare soggetto a contrazione e fibrosi.

Un ulteriore vantaggio della ricostruzione prepettorale riguarda la significativa riduzione dell'animation deformity {18}. Questa complicanza, tipica della ricostruzione retropettorale, è causata dalla contrazione del muscolo grande pettorale sulla protesi mammaria, determinando una deformazione visibile della mammella durante i movimenti del torace o dell'arto superiore {15,22}. La sua presenza può influenzare negativamente il risultato estetico, la soddisfazione della paziente e la qualità della vita {22}. La tecnica prepettorale, preservando il muscolo pettorale e posizionando l'impianto superficialmente ad esso, elimina il meccanismo responsabile di questa deformità {15,22}.

La meta-analisi sopracitata ha inoltre evidenziato una riduzione del rischio di fallimento protesico nella ricostruzione prepettorale rispetto alla retropettorale {18}. Tuttavia, tale risultato deve essere interpretato considerando che il successo della tecnica dipende fortemente dalla corretta selezione della paziente, dalla qualità dei lembi cutanei della mastectomia e dall'utilizzo appropriato dei materiali di supporto {12,24}.

Nel complesso, le evidenze attuali indicano che la ricostruzione prepettorale rappresenta una valida alternativa alla tecnica retropettorale tradizionale, con un profilo di sicurezza comparabile e alcuni potenziali vantaggi, soprattutto per quanto riguarda la riduzione della contrattura capsulare e dell'animation deformity {18}. Tuttavia, la scelta della tecnica deve rimanere personalizzata e basata sulle caratteristiche anatomiche della paziente, sui fattori di rischio individuali e sull'esperienza del chirurgo {24}.

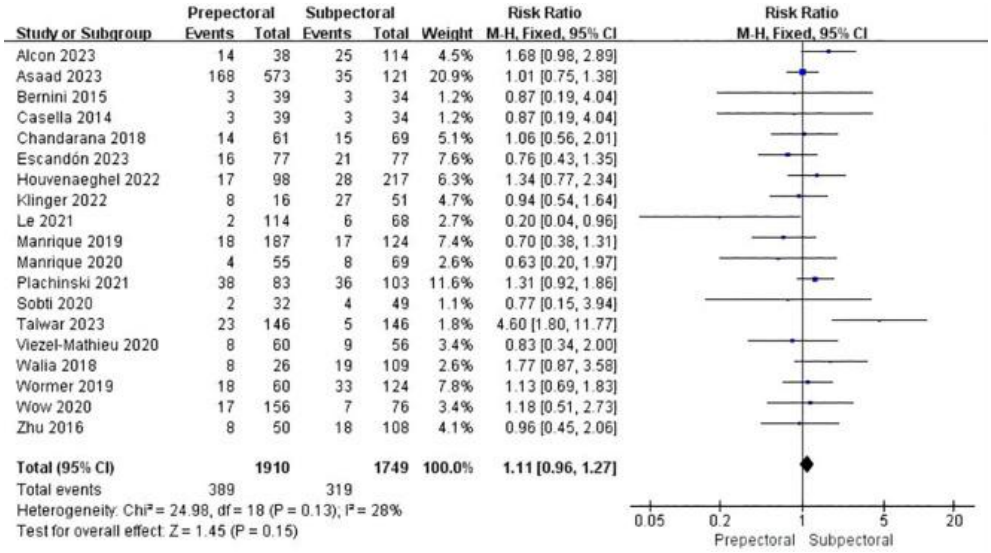


Figura 152 confronto del rischio di complicanze complessive tra ricostruzione mammaria prepettorale e sottopettorale.

Fonte: adattata da Comparative complications of prepectoral versus subpectoral breast reconstruction in patients with breast cancer: a meta-analysis. Front Oncol. 2024

5.2 Dolore postoperatorio e recupero funzionale

Uno degli aspetti che maggiormente ha contribuito alla diffusione della ricostruzione prepettorale è la possibilità di ridurre la morbilità associata alla dissezione del muscolo grande pettorale. Nella ricostruzione retropettorale tradizionale, infatti, il posizionamento dell'impianto richiede il sollevamento e la manipolazione muscolare, determinando una maggiore risposta infiammatoria locale e un possibile aumento del dolore nel periodo postoperatorio {14,19}.

Una recente revisione sistematica con meta-analisi ha confrontato gli outcome della ricostruzione prepettorale rispetto alla ricostruzione retropettorale, includendo 34 studi nella revisione sistematica e 29 studi nell'analisi quantitativa {19}. I risultati hanno evidenziato un miglioramento significativo del dolore postoperatorio nei pazienti sottoposti a ricostruzione prepettorale rispetto alla tecnica retropettorale {19}.

La riduzione del dolore è principalmente correlata alla preservazione del muscolo grande pettorale. Nella tecnica prepettorale, infatti, il muscolo non viene disinserito né manipolato, permettendo una minore alterazione anatomica della parete toracica e una riduzione del disagio associato alla contrazione muscolare durante il periodo di recupero {19}.

Oltre al miglior controllo del dolore, la ricostruzione prepettorale è stata associata a un miglior recupero funzionale dell'arto superiore {19}. La dissezione muscolare richiesta nella tecnica retropettorale può determinare limitazione temporanea dei movimenti della spalla, dolore durante l'attività fisica e disagio nei pazienti più attivi {14,19}. La preservazione del muscolo grande pettorale rappresenta pertanto un vantaggio funzionale importante, soprattutto nelle pazienti che desiderano un rapido ritorno alle normali attività quotidiane {19}.

Anche la valutazione della qualità di vita mediante questionari validati, come il BREAST-Q, ha mostrato risultati favorevoli alla tecnica prepettorale {19}. Gli studi analizzati hanno evidenziato punteggi migliori riguardanti il benessere fisico e la soddisfazione della paziente, suggerendo che la riduzione del dolore e il mantenimento della funzione muscolare possano influenzare positivamente l'esperienza complessiva dopo la ricostruzione mammaria {19}.

Un ulteriore elemento di interesse riguarda il sottogruppo di pazienti sottoposte a radioterapia post-mastectomia. In queste pazienti, tradizionalmente considerate ad alto rischio di complicanze, la ricostruzione prepettorale ha mostrato una minore incidenza di contrattura capsulare rispetto alla tecnica retropettorale {19}. Tuttavia, la scelta della tecnica deve essere attentamente valutata considerando la qualità dei tessuti, la vascolarizzazione dei lembi cutanei e il rischio individuale della paziente {19,24}.

Nel complesso, le evidenze disponibili suggeriscono che la ricostruzione prepettorale offre importanti vantaggi in termini di dolore postoperatorio, recupero funzionale e qualità di vita, mantenendo un profilo di sicurezza sovrapponibile rispetto alla ricostruzione retropettorale {19}

5.3 Risultati estetici e soddisfazione della paziente

Oltre alla sicurezza chirurgica e alle complicanze postoperatorie, il risultato estetico rappresenta uno degli obiettivi principali della ricostruzione mammaria. Con il progressivo aumento della sopravvivenza oncologica e il miglioramento delle tecniche ricostruttive, l'attenzione si è spostata dalla sola ricostruzione del volume mammario alla ricerca di un risultato naturale, simmetrico e in grado di garantire un elevato livello di soddisfazione della paziente.

La ricostruzione retropettorale ha rappresentato per molti anni lo standard chirurgico grazie alla presenza del muscolo grande pettorale, che permette una maggiore copertura dei margini protesici e una riduzione della visibilità dell'impianto {14,22}. Tuttavia, questa tecnica presenta alcuni limiti estetici legati alla manipolazione muscolare, tra cui la deformità dinamica della mammella durante la contrazione del muscolo, la possibile alterazione del contorno superiore della mammella e una minore naturalezza del movimento dell'impianto {14,22}.

La ricostruzione prepettorale è stata introdotta con l'obiettivo di superare queste problematiche, posizionando la protesi al di sopra del muscolo grande pettorale e preservando l'anatomia della parete toracica {15,22}. La riduzione della deformità dinamica rappresenta uno degli aspetti maggiormente associati alla soddisfazione delle pazienti sottoposte a ricostruzione prepettorale {22}. Tuttavia, il risultato estetico complessivo non dipende esclusivamente dal piano di posizionamento dell'impianto, ma dall'interazione di numerosi fattori anatomici e chirurgici {22,24}.

Gli studi che hanno confrontato direttamente le due tecniche mediante valutazioni cliniche e strumenti validati, come il BREAST-Q, hanno riportato risultati complessivamente favorevoli per entrambe le modalità ricostruttive {18,19}. Alcune meta-analisi hanno evidenziato un possibile vantaggio della ricostruzione prepettorale in termini di dolore postoperatorio, benessere fisico e soddisfazione della paziente {19}; tuttavia, i risultati non sono completamente concordanti. In particolare, una meta-analisi comprendente 15 studi e oltre 3.000 pazienti non ha rilevato differenze statisticamente significative nei punteggi BREAST-Q tra ricostruzione prepettorale e sottopettorale {18}.

Dal punto di vista estetico, pertanto, la superiorità di una tecnica rispetto all'altra non può essere considerata assoluta. Il risultato finale è influenzato dalla qualità e dallo spessore dei lembi cutanei della mastectomia, dalla quantità di tessuto adiposo disponibile, dalle dimensioni e dalle caratteristiche dell'impianto, dalla conservazione del complesso areola-capezzolo, dalla definizione del solco inframammario e dall'eventuale utilizzo di tecniche complementari, come il lipofilling {22,24}. Anche la selezione della paziente e l'esperienza del chirurgo rappresentano elementi determinanti per il raggiungimento di un risultato soddisfacente {24}.

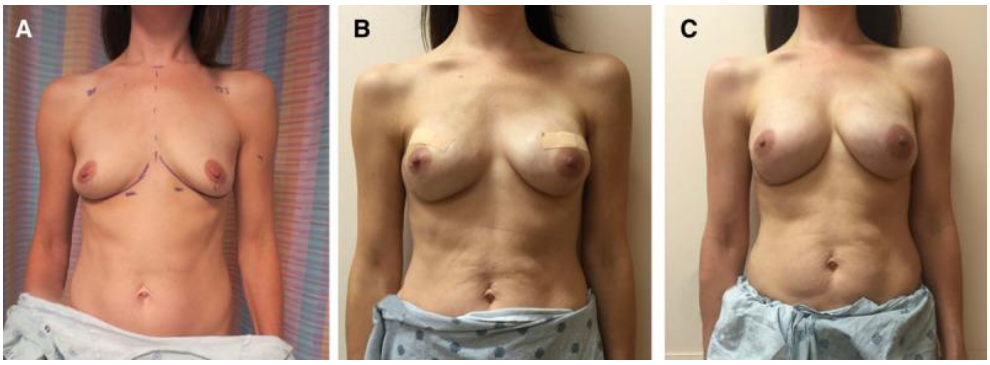


Figura 16 Risultato estetico della ricostruzione mammaria prepettorale: immagini preoperatorie e postoperatorie a 21 giorni e a 8 mesi dall'intervento.

Fonte: Prepectoral Versus Subpectoral Tissue Expander Placement: A Clinical and Quality of Life Outcomes Study. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2018;6:e1731.

Un aspetto particolarmente rilevante nella ricostruzione prepettorale è rappresentato dalla possibile visibilità o palpabilità dell'impianto nei pazienti con ridotta copertura dei tessuti molli {24}. Questo limite può manifestarsi attraverso fenomeni di rippling, soprattutto in presenza di lembi sottili o di una scarsa disponibilità di tessuto adiposo {24}. Al contrario, la ricostruzione sottopettorale può garantire una maggiore copertura dell'impianto nelle regioni superiori, ma rimane associata al rischio di deformità dinamica conseguente alla contrazione del muscolo grande pettorale {14,22}. Le evidenze più recenti confermano infatti una minore incidenza di animation deformity nella

ricostruzione prepettorale, mentre il rippling risulta più frequentemente riportato con questo approccio {18}.

La valutazione del risultato estetico dovrebbe inoltre essere integrata con la valutazione della qualità di vita e della soddisfazione riferita direttamente dalla paziente. Gli strumenti patient-reported outcome, e in particolare il BREAST-Q, consentono di considerare aspetti che non possono essere valutati esclusivamente attraverso l'esame clinico o il giudizio del chirurgo {18,19}. La soddisfazione complessiva comprende infatti non soltanto la forma e la simmetria della mammella ricostruita, ma anche il benessere fisico, la percezione corporea e l'impatto della ricostruzione sulla vita quotidiana {18,19}. Studi recenti hanno evidenziato che la ricostruzione prepettorale può associarsi a un migliore benessere fisico del torace, pur senza dimostrare un vantaggio costante in tutti i domini della soddisfazione riportata dalle pazienti {19}.

Nel complesso, le evidenze disponibili indicano che entrambe le tecniche possono raggiungere risultati estetici soddisfacenti, purché venga effettuata un'adeguata selezione della paziente e siano rispettati i principi anatomici e ricostruttivi {22,24}. La ricostruzione prepettorale presenta il vantaggio di evitare la deformità dinamica e di mantenere il muscolo grande pettorale nella sua posizione anatomica, mentre la ricostruzione sottopettorale può offrire una maggiore copertura dei margini protesici {14,22}.

La scelta del piano ricostruttivo dovrebbe pertanto essere individualizzata, considerando contemporaneamente caratteristiche anatomiche, aspettative della paziente, obiettivi estetici e possibili fattori di rischio {20,21,24}

5.4 Selezione della paziente: indicazioni e controindicazioni alla ricostruzione prepettorale

Nonostante i numerosi vantaggi associati alla ricostruzione prepettorale, questa tecnica non può essere considerata applicabile a tutte le pazienti candidate a ricostruzione mammaria protesica. Il successo della procedura dipende infatti da un'attenta selezione della paziente e da un'accurata valutazione della qualità dei tessuti dopo la mastectomia {22,23,24}.

Il principale elemento determinante per la riuscita della ricostruzione prepettorale è rappresentato dalla qualità del lembo cutaneo della mastectomia {22,24}. Poiché nella tecnica prepettorale l'impianto viene posizionato direttamente al di sotto del tessuto sottocutaneo e senza una copertura muscolare interposta, è fondamentale che il lembo presenti un'adeguata vascolarizzazione e uno spessore sufficiente a garantire una corretta copertura protesica {22,23,24}. Una compromissione della perfusione cutanea può aumentare il rischio di necrosi del lembo, esposizione dell'impianto e fallimento ricostruttivo {22,24}.

Le candidate ideali alla ricostruzione prepettorale sono generalmente pazienti con lembi cutanei ben vascolarizzati, adeguato spessore dei tessuti molli, assenza di importanti comorbidità e aspettative realistiche riguardo al risultato ricostruttivo {22,23}. La tecnica risulta particolarmente vantaggiosa nelle pazienti fisicamente attive, nelle quali la preservazione del muscolo grande pettorale permette di evitare deformità dinamiche e limitazioni funzionali correlate alla contrazione muscolare {23}.

Al contrario, alcune condizioni possono rappresentare fattori di rischio per complicanze e richiedono una valutazione più prudente. Tra queste rientrano il fumo attivo, il diabete non adeguatamente controllato, l'obesità severa, l'immunosoppressione, la presenza di lembi cutanei sottili o scarsamente vascolarizzati e una precedente radioterapia sulla mammella {22,23,24}. In tali situazioni, la tecnica retropettorale può offrire una maggiore protezione grazie alla presenza di tessuto muscolare vascolarizzato tra la protesi e il lembo cutaneo {24}.

Anche le caratteristiche anatomiche della mammella devono essere considerate. Mammelle di dimensioni moderate, con ptosi limitata e adeguata quantità di tessuto sottocutaneo rappresentano condizioni favorevoli alla ricostruzione prepettorale {23}. Al contrario, mammelle molto grandi, con ptosi importante o tessuti particolarmente sottili possono presentare un rischio maggiore di problemi estetici quali visibilità dell'impianto e rippling {22,23,24}.

Pertanto, la scelta tra ricostruzione prepettorale e retropettorale non deve essere basata sulla superiorità assoluta di una tecnica rispetto all'altra, ma deve derivare da una valutazione individualizzata che consideri fattori anatomici, oncologici e le preferenze della paziente {22,23,24}. La ricostruzione prepettorale rappresenta oggi una valida alternativa alla tecnica tradizionale, ma il corretto processo di selezione rimane il principale determinante del risultato finale {22,23,24}.

CAPITOLO 6 - DISCUSSIONE

6.1 Evoluzione della ricostruzione prepettorale: dal declino storico alla rinascita moderna

La ricostruzione mammaria con impianto protesico ha subito una significativa evoluzione nel corso degli ultimi decenni, passando da tecniche inizialmente caratterizzate dal posizionamento dell'impianto in sede sottocutanea o prepettorale, verso un approccio prevalentemente retropettorale sviluppatosi a partire dagli anni Settanta e Ottanta {13,15} .

Le prime ricostruzioni protesiche prevedevano infatti il posizionamento dell'impianto direttamente al di sotto del lembo cutaneo della mastectomia, al di sopra del muscolo grande pettorale. Tuttavia, questa strategia era associata a un'elevata incidenza di complicanze, tra cui contrattura capsulare, esposizione dell'impianto, malposizionamento e alterazioni estetiche dovute alla ridotta copertura dei tessuti molli {15}.

Per superare tali problematiche, la ricostruzione retropettorale è diventata progressivamente lo standard di riferimento. Il posizionamento dell'impianto al di sotto del muscolo grande pettorale permetteva infatti di ottenere una maggiore copertura dei dispositivi protesici, riducendo la visibilità dell'impianto e il rischio di contrattura capsulare {14,15}. Tuttavia, questa tecnica presentava nuovi limiti, principalmente correlati alla manipolazione muscolare, quali aumento del dolore postoperatorio, limitazione funzionale e comparsa della deformità dinamica nota come animation deformity, determinata dalla contrazione del muscolo pettorale sull'impianto {14}

Negli ultimi anni, grazie ai progressi nelle tecniche chirurgiche, alla diffusione delle mastectomie skin-sparing e nipple-sparing, al miglioramento della qualità dei lembi cutanei e all'introduzione di materiali di supporto come le matrici dermiche acellulari (acellular dermal matrices, ADM), la ricostruzione prepettorale è stata nuovamente introdotta nella pratica clinica. {13,22,25}

La moderna ricostruzione prepettorale rappresenta tuttavia una tecnica profondamente diversa rispetto alle prime esperienze storiche. L'utilizzo di ADM e mesh sintetiche consente infatti di fornire un'adeguata copertura dell'impianto, migliorare la stabilità protesica e ridurre il rischio di complicanze. {16,17} Inoltre, evitando il distacco del muscolo grande pettorale, permette di preservarne la funzione, con una riduzione significativa del dolore postoperatorio e dell'incidenza di deformità dinamiche. {18,19}

Gli studi più recenti hanno dimostrato che, in pazienti accuratamente selezionate, la ricostruzione prepettorale può raggiungere risultati sovrapponibili o superiori rispetto alla tecnica retropettorale in termini di complicanze, soddisfazione della paziente e risultati estetici. {18,26} In particolare, le revisioni sistematiche e le metanalisi hanno evidenziato una riduzione significativa della deformità da animazione e della contrattura capsulare nei pazienti sottoposti a ricostruzione prepettorale, senza un aumento significativo delle complicanze maggiori. {18}

Pertanto, la scelta tra ricostruzione prepettorale e retropettorale non deve essere considerata una semplice sostituzione di una tecnica con l'altra, ma deve essere basata su una valutazione personalizzata della paziente, considerando qualità dei lembi cutanei, caratteristiche anatomiche, trattamenti oncologici associati e aspettative individuali. {22,24,25}

6.2 Vantaggi della ricostruzione prepettorale rispetto alla retropettorale

L'analisi comparativa della letteratura evidenzia alcuni vantaggi della ricostruzione prepettorale rispetto alla tradizionale ricostruzione retropettorale. Tali vantaggi riguardano principalmente la riduzione delle conseguenze associate alla manipolazione del muscolo grande pettorale, la minore incidenza di deformità dinamica e, in alcuni studi, un miglior profilo di recupero postoperatorio {19,22,25}.

Uno degli elementi maggiormente documentati è la riduzione dell'animation deformity. Le meta-analisi che hanno confrontato direttamente i due piani di posizionamento hanno evidenziato una marcata riduzione di questa complicanza nelle pazienti sottoposte a ricostruzione prepettorale. In una meta-analisi comprendente 15 studi e 3.101 pazienti, l'odds ratio per l'animation deformity è risultato pari a 0,02 a favore della tecnica prepettorale{18}. Un'altra revisione sistematica ha confermato una riduzione analoga, con un rischio relativo di circa 0,04. Questo dato assume particolare rilevanza dal punto di vista funzionale ed estetico, poiché l'animation deformity può determinare una modificazione visibile del profilo mammario durante la contrazione del muscolo pettorale. Studi che hanno analizzato la relazione tra deformità dinamica e risultati riferiti dalle pazienti hanno inoltre evidenziato che le alterazioni associate alla contrazione muscolare possono avere ripercussioni sul benessere fisico e sulla necessità di ulteriori procedure correttive {22,25}.

Un ulteriore possibile vantaggio riguarda il dolore postoperatorio. Alcuni studi comparativi e meta-analisi hanno riportato una riduzione del dolore nelle pazienti sottoposte a ricostruzione prepettorale, particolarmente nelle prime fasi dopo l'intervento {19}. Una meta-analisi pubblicata nel 2023 ha evidenziato un miglioramento del dolore postoperatorio e della funzione dell'arto superiore associato alla tecnica prepettorale {19}. Anche studi clinici precedenti hanno riportato punteggi di dolore inferiori nelle pazienti sottoposte a posizionamento prepettorale dell'espansore rispetto a quelle sottoposte a posizionamento sottopettorale {25}.

La preservazione del muscolo grande pettorale può inoltre rappresentare un vantaggio nei confronti della morbilità funzionale della parete toracica. L'assenza di una dissezione muscolare diretta può infatti ridurre il coinvolgimento del muscolo durante i movimenti dell'arto superiore e contribuire a un recupero funzionale più rapido {22,25}. Questo aspetto assume particolare interesse nelle pazienti giovani e fisicamente attive, nelle quali le alterazioni associate alla contrazione del muscolo possono risultare maggiormente percepibili {25}.

Per quanto riguarda le complicanze protesiche, i risultati della letteratura sono più eterogenei. Alcune meta-analisi hanno evidenziato una minore incidenza di contrattura

capsulare e di fallimento protesico nella ricostruzione prepettorale, mentre altre hanno rilevato differenze meno consistenti per le principali complicanze postoperatorie. In particolare, la meta-analisi di Fitzal e collaboratori ha riportato una riduzione della contrattura capsulare e del fallimento dell'impianto nella ricostruzione prepettorale, senza differenze significative per complicanze quali sieroma, ematoma, infezione e necrosi del lembo cutaneo {18}.

Anche gli studi più recenti confermano che non esiste una superiorità assoluta di un piano rispetto all'altro per tutti gli outcome. Una revisione sistematica e meta-analisi comprendente 18 studi e 2.360 pazienti ha rilevato, per la ricostruzione prepettorale, una riduzione delle probabilità di ematoma, sieroma, infezione, reintervento e animation deformity rispetto alla tecnica sottopettorale {26}. Tuttavia, la presenza di risultati differenti tra gli studi sottolinea l'importanza delle caratteristiche della popolazione analizzata, della tecnica chirurgica e dei criteri di selezione delle pazienti {24,26}.

Per quanto riguarda gli outcome riferiti direttamente dalle pazienti, il vantaggio della tecnica prepettorale appare meno uniforme. Sebbene alcuni studi abbiano evidenziato un miglioramento del benessere fisico e della soddisfazione, le meta-analisi non hanno sempre riscontrato differenze statisticamente significative nei punteggi BREAST-Q tra ricostruzione prepettorale e retropettorale {19}. Questo suggerisce che la soddisfazione della paziente sia determinata da un insieme più ampio di fattori, comprendenti risultato estetico, dolore, aspettative individuali, qualità della vita e percezione corporea {18,19}.

Nel complesso, i principali vantaggi della ricostruzione prepettorale rispetto alla retropettorale sembrano quindi concentrarsi sulla preservazione del muscolo grande pettorale, sulla marcata riduzione dell'animation deformity e, secondo alcune evidenze, su un migliore recupero dal punto di vista del dolore e della funzione dell'arto superiore {18,19,22,25,26}. I risultati relativi alle altre complicanze e alla soddisfazione estetica sono invece più variabili e non consentono di considerare la tecnica prepettorale universalmente superiore {18,19,26}.

La scelta del piano ricostruttivo dovrebbe pertanto essere interpretata nell'ambito di un approccio individualizzato, nel quale i vantaggi potenziali della tecnica prepettorale

vengono bilanciati con le caratteristiche anatomiche della paziente, la qualità dei tessuti molli, il trattamento oncologico e gli obiettivi funzionali ed estetici della ricostruzione {22,24,25}.

6.3 Limiti e svantaggi della ricostruzione prepettorale

Nonostante i risultati favorevoli riportati dalla letteratura, la ricostruzione prepettorale presenta alcuni limiti che ne condizionano l'applicabilità. Più che una tecnica intrinsecamente associata a un maggior numero di complicanze, essa richiede infatti condizioni anatomiche e chirurgiche adeguate e una corretta integrazione tra caratteristiche della paziente, tecnica di mastectomia e strategia ricostruttiva {22,25}.

Uno dei principali aspetti critici riguarda la copertura dei tessuti molli. L'assenza del muscolo grande pettorale tra impianto e cute rende maggiormente rilevanti le caratteristiche del lembo di mastectomia e della componente adiposa residua {22,25}. In presenza di una scarsa copertura tissutale, possono diventare più evidenti i margini della protesi e le eventuali ondulazioni della superficie implantare (rippling), con possibili ripercussioni sul risultato estetico {22,25}. Tuttavia, la letteratura comparativa non ha dimostrato in maniera uniforme un aumento significativo del rippling rispetto alla ricostruzione sottopettorale, suggerendo che il rischio sia fortemente influenzato dalla selezione delle pazienti e dalla tecnica utilizzata {18,24}.

La ricostruzione prepettorale presenta inoltre una maggiore sensibilità alle caratteristiche anatomiche individuali. Spessore e qualità dei tessuti molli, conformazione della parete toracica, dimensioni della mammella e disponibilità di tessuto adiposo devono essere valutati nel loro insieme {22,24,25}. Di conseguenza, il piano prepettorale non può essere considerato un approccio universalmente applicabile, ma deve essere inserito all'interno di un processo di selezione individualizzato {23,24}.

Un ulteriore elemento di complessità è rappresentato dall'impiego delle matrici dermiche acellulari (ADM). Sebbene il loro utilizzo abbia favorito la diffusione della

ricostruzione prepettorale, fornendo supporto e contribuendo alla stabilizzazione dell'impianto, il loro impiego sistematico rimane controverso {12,15}. Una recente revisione sistematica e meta-analisi non ha evidenziato differenze significative nella maggior parte delle complicanze tra ricostruzioni prepettorali eseguite con o senza ADM {16}. Le evidenze disponibili sono tuttavia prevalentemente osservazionali e caratterizzate da un'elevata eterogeneità {16}. A ciò si aggiungono il costo del materiale e la possibilità di un aumento della complessità chirurgica {17}.

Anche il rapporto tra radioterapia post-mastectomia e piano protesico rimane oggetto di discussione. La radioterapia rappresenta in generale un fattore di rischio per gli esiti della ricostruzione implantare, ma le evidenze comparative più recenti non hanno dimostrato una chiara differenza nella maggior parte delle complicanze tra approccio prepettorale e sottopettorale nei pazienti sottoposti a radioterapia. Una meta-analisi del 2026 ha infatti rilevato tassi comparabili di perdita dell'impianto, deiscenza, sieroma, ematoma e necrosi, sottolineando tuttavia la limitata qualità delle evidenze disponibili e la necessità di studi prospettici con follow-up più lungo.

Un ulteriore limite riguarda la variabilità delle tecniche chirurgiche utilizzate negli studi disponibili. Il termine "ricostruzione prepettorale" comprende infatti procedure differenti per quanto riguarda l'utilizzo di espansori o impianti definitivi, il ricorso alle ADM o ad altre mesh, la tecnica di mastectomia e l'eventuale associazione con lipofilling {13,22,25}. Questa eterogeneità rende difficile confrontare direttamente i risultati dei diversi studi e può contribuire alla variabilità degli outcome riportati {18,26}.

Anche la qualità dell'evidenza rappresenta pertanto un limite importante. Gran parte della letteratura comparativa è costituita da studi retrospettivi e non randomizzati, nei quali la scelta del piano ricostruttivo può essere influenzata dalle caratteristiche cliniche della paziente e dall'esperienza del chirurgo {18,24,26}. Le pazienti sottoposte a ricostruzione prepettorale possono infatti essere selezionate sulla base di caratteristiche anatomiche considerate favorevoli, introducendo un possibile selection bias. Questo aspetto deve essere considerato nell'interpretazione dei risultati apparentemente più favorevoli della tecnica {24,26}.

Infine, rimane necessario un follow-up a lungo termine per valutare pienamente la durata dei risultati ottenuti. Sebbene le evidenze attuali siano complessivamente favorevoli alla ricostruzione prepettorale per alcuni outcome, non tutti gli studi dispongono di periodi di osservazione sufficientemente lunghi per definire con certezza le differenze a distanza in termini di contrattura capsulare, malposizionamento, revisioni chirurgiche, qualità estetica e soddisfazione della paziente {22,25,26}.

Nel complesso, i principali limiti della ricostruzione prepettorale non sembrano derivare da una maggiore incidenza generalizzata di complicanze rispetto alla tecnica sottopettorale, ma dalla necessità di una selezione accurata e dalla dipendenza dallecaratteristiche dei tessuti residui e dalla tecnica chirurgica impiegata {18,22,24,25}. Le evidenze disponibili suggeriscono pertanto che la prepettorale costituisca una valida alternativa alla ricostruzione sottopettorale, ma che la sua applicazione debba essere personalizzata e interpretata alla luce dei limiti metodologici della letteratura attualmente disponibile {22,24,25,26}.

6.4 Ruolo attuale della ricostruzione retropettorale: perché rimane ancora importante

Nonostante la progressiva diffusione della ricostruzione prepettorale, la ricostruzione retropettorale mantiene un ruolo rilevante nella pratica clinica contemporanea. Il crescente interesse per il piano prepettorale non ha infatti determinato una completa sostituzione dell'approccio retropettorale, poiché la scelta del piano implantare continua a dipendere dalle caratteristiche anatomiche della paziente, dalle condizioni dei tessuti e dagli obiettivi ricostruttivi{22,24,25}.

Un elemento che contribuisce alla persistente utilità della tecnica retropettorale è la possibilità di associare all'impianto una copertura costituita dal muscolo grande pettorale. Questo aspetto può risultare vantaggioso nei casi in cui sia necessario aumentare la protezione dei margini superiori e mediali della protesi o ottenere una transizione più graduale tra impianto e tessuti superficiali {14,22,25}. La presenza di un ulteriore strato

di copertura può inoltre rappresentare un elemento favorevole quando le caratteristiche dei tessuti disponibili non consentono di ottenere un risultato prevedibile mediante una ricostruzione esclusivamente prepettorale {22,24,25}.

La ricostruzione retropettorale conserva inoltre una particolare rilevanza nella ricostruzione in due tempi con espansore tissutale. Questo approccio continua a essere utilizzato quando la ricostruzione definitiva immediata non rappresenta la soluzione più appropriata e permette di procedere in maniera progressiva, adattando l'espansione dei tessuti alle condizioni cliniche della paziente e alle successive fasi del trattamento oncologico {14,22,25}.

Anche l'esperienza maturata nel corso degli anni costituisce un elemento da considerare. La lunga applicazione della tecnica retropettorale ha prodotto una consistente quantità di dati clinici e una conoscenza consolidata dei suoi risultati e delle sue complicanze {14,22}. Pertanto, soprattutto nei contesti in cui il chirurgo ritenga che la copertura muscolare possa offrire un vantaggio concreto, il mantenimento di questa tecnica rimane giustificato {22,24,25}.

Il principale limite rispetto alla ricostruzione prepettorale rimane tuttavia la necessità di coinvolgere il muscolo grande pettorale. La letteratura comparativa mostra in maniera relativamente consistente una maggiore frequenza di deformità dinamica nella ricostruzione retropettorale {18,22,25}, mentre le differenze relative alle altre complicanze risultano meno uniformi tra gli studi. Una recente meta-analisi comprendente 40 studi ha confermato una significativa riduzione dell'animation deformity con la tecnica prepettorale, a fronte di una maggiore frequenza di rippling e sieroma in quest'ultima {18}.

Nel complesso, quindi, l'attuale ruolo della ricostruzione retropettorale non dovrebbe essere interpretato come quello di una tecnica "superata", ma come quello di un'opzione ancora appropriata in specifici contesti clinici. Le evidenze disponibili non dimostrano infatti una superiorità assoluta di un piano rispetto all'altro: le meta-analisi hanno evidenziato vantaggi della ricostruzione prepettorale soprattutto per l'assenza di

animation deformity, mentre molte delle principali complicanze postoperatorie mostrano differenze meno marcate o non uniformi {18,19,26}.

La scelta del piano ricostruttivo deve pertanto essere considerata come una decisione individualizzata, nella quale la tecnica retropettorale mantiene un ruolo quando la copertura muscolare e la strategia ricostruttiva in due tempi possono offrire vantaggi rispetto all'approccio prepettorale {22,24,25}. In questa prospettiva, l'evoluzione della chirurgia ricostruttiva non consiste tanto nella sostituzione di una tecnica con l'altra, quanto nella possibilità di selezionare il piano più adeguato alle caratteristiche della singola paziente {22,24}.

Negli ultimi anni, anche la tecnica retropettorale ha subito importanti modifiche evolutive. L'approccio iniziale con copertura completamente muscolare dell'impianto è stato progressivamente sostituito dalla tecnica dual-plane o partial subpectoral, spesso associata all'utilizzo di matrici dermiche acellulari o mesh sintetiche {14,22,25}. Queste modifiche hanno permesso di migliorare la definizione del polo inferiore della mammella, aumentare la proiezione e ottenere risultati estetici più naturali rispetto alle tecniche tradizionali {14}.

Pertanto, la ricostruzione retropettorale non deve essere considerata una tecnica superata, ma uno strumento ancora fondamentale all'interno dell'algoritmo ricostruttivo. La scelta tra posizione prepettorale e retropettorale deve basarsi su una valutazione individualizzata della paziente, considerando anatomia, qualità dei tessuti, caratteristiche oncologiche, trattamenti adiuvanti e obiettivi estetici {22,24,25}.

La moderna chirurgia ricostruttiva non si basa quindi sulla superiorità assoluta di una singola tecnica, ma sulla capacità del chirurgo di selezionare l'approccio più appropriato per ogni singola paziente. {22,24,25}.

6.5 Prospettive future della ricostruzione mammaria protesica

La ricostruzione mammaria protesica è un ambito in continua evoluzione, nel quale l'innovazione non riguarda esclusivamente la tecnica chirurgica, ma coinvolge parallelamente i dispositivi implantabili, i materiali di supporto, le strategie di medicina rigenerativa e le modalità di valutazione dei risultati {13,25}. Le prospettive future sono pertanto orientate verso una ricostruzione sempre più personalizzata, con l'obiettivo di migliorare contemporaneamente sicurezza, risultato estetico, funzionalità e qualità di vita {13,25}.

Un primo settore di sviluppo riguarda l'evoluzione degli impianti mammari. La ricerca è rivolta alla progettazione di dispositivi con caratteristiche biomeccaniche più adeguate ai diversi contesti ricostruttivi, con particolare attenzione alla forma, alla coesività del gel e alle caratteristiche della superficie implantare {13}. Nel contesto della ricostruzione prepettorale, la scelta dell'impianto assume particolare importanza, poiché l'assenza della copertura muscolare rende maggiormente rilevanti le caratteristiche del dispositivo e la sua integrazione con i tessuti circostanti {22,25}. L'obiettivo futuro è ottenere impianti capaci di garantire stabilità, naturalezza e risultati estetici duraturi, riducendo al contempo le complicanze correlate al dispositivo {13,25}.

Un secondo ambito riguarda lo sviluppo di nuovi materiali di supporto. Le matrici dermiche acellulari e le mesh sintetiche hanno contribuito alla diffusione della ricostruzione prepettorale, ma il loro impiego ottimale non è ancora completamente definito {16,17,25}. Studi recenti non hanno dimostrato differenze significative nella maggior parte delle complicanze tra ricostruzioni prepettorali eseguite con o senza ADM, sottolineando la necessità di una selezione più razionale dei casi e di ulteriori studi comparativi {16}. In prospettiva, l'interesse è rivolto allo sviluppo di materiali più standardizzati, accessibili e biocompatibili, capaci di garantire un adeguato supporto implantare con un minore impatto economico e senza incrementare il rischio di complicanze {17}.

Anche l'integrazione tra ricostruzione protesica e tecniche di medicina rigenerativa rappresenta un'importante prospettiva. Il lipofilling può essere utilizzato come procedura

complementare per ottimizzare il contorno mammario e la qualità dei tessuti molli e potrebbe assumere un ruolo sempre più rilevante nei percorsi ricostruttivi personalizzati {13,25}. L'interesse futuro è rivolto soprattutto alla definizione di protocolli più standardizzati, in grado di individuare quali pazienti possano ottenere il maggiore beneficio dall'integrazione delle tecniche protesiche con quelle autologhe.

Particolarmente promettente è inoltre la ricerca finalizzata al recupero della sensibilità della mammella ricostruita. La neurotizzazione rappresenta uno degli sviluppi più significativi della chirurgia ricostruttiva contemporanea, con l'obiettivo di ristabilire, almeno parzialmente, la sensibilità cutanea e del complesso areola-capezzolo {8,9}. Le evidenze più recenti indicano un possibile miglioramento del recupero della sensibilità tattile, termica e protettiva nelle ricostruzioni sottoposte a reinnervazione, anche se l'efficacia delle diverse tecniche e la loro applicabilità alla ricostruzione protesica necessitano ancora di una maggiore standardizzazione.

Un ulteriore sviluppo sarà rappresentato dalla crescente personalizzazione del percorso ricostruttivo. La scelta del piano implantare, del tipo di dispositivo e dell'eventuale utilizzo di materiali di supporto dovrebbe essere sempre più integrata con le caratteristiche anatomiche della paziente, il profilo oncologico, la necessità di radioterapia, le aspettative estetiche e gli esiti riferiti direttamente dalla paziente {22,24,25}. In questo contesto, gli strumenti di valutazione patient-reported, come il BREAST-Q, potranno assumere un ruolo crescente nella definizione del successo della ricostruzione, affiancando i tradizionali indicatori chirurgici e complicanze postoperatorie {18,19}.

Infine, una delle principali prospettive future riguarda il miglioramento della qualità delle evidenze scientifiche. Nonostante il rapido sviluppo della ricostruzione prepettorale, una parte significativa della letteratura disponibile deriva ancora da studi retrospettivi e non randomizzati, con differenze nelle caratteristiche delle pazienti, nelle tecniche chirurgiche e nei dispositivi utilizzati {18,24,26}. Saranno pertanto necessari studi prospettici, studi randomizzati e protocolli di valutazione maggiormente standardizzati, accompagnati da follow-up più lunghi, per definire con maggiore precisione i risultati a medio e lungo termine delle diverse strategie ricostruttive {18,24,26}.

In questa prospettiva, il futuro della ricostruzione protesica non dipenderà esclusivamente dall'introduzione di nuove tecnologie, ma dalla capacità di integrare innovazione tecnologica, conoscenze biologiche ed evidenze cliniche in percorsi ricostruttivi sempre più individualizzati. {13,25}.

CAPITOLO 7 – CONCLUSIONI

La ricostruzione mammaria dopo mastectomia rappresenta oggi un percorso terapeutico complesso, nel quale l'obiettivo non è esclusivamente il ripristino della forma della mammella, ma il raggiungimento di un risultato complessivo che tenga conto della sicurezza oncologica, della qualità dei tessuti, dell'esito estetico, della funzionalità e della qualità di vita della paziente.

Nel corso degli ultimi anni, la ricostruzione prepettorale ha modificato in maniera significativa l'approccio alla ricostruzione protesica, proponendosi come alternativa alla tradizionale posizione retropettorale. Il principale vantaggio dimostrato riguarda la riduzione della deformità dinamica, associata alla preservazione del muscolo grande pettorale. Altri possibili benefici, quali la riduzione del dolore postoperatorio e del deficit funzionale della spalla, sono stati descritti in diversi studi, sebbene la loro entità non risulti uniforme in tutta la letteratura.

La ricostruzione prepettorale non può tuttavia essere considerata una tecnica universalmente superiore. La qualità dei tessuti molli, le caratteristiche della mastectomia, il trattamento radioterapico, la morfologia della paziente e gli obiettivi estetici continuano a condizionare la scelta del piano implantare. Allo stesso modo, la ricostruzione retropettorale mantiene un ruolo clinico significativo, soprattutto nei casi nei quali la copertura muscolare possa offrire un vantaggio nell'ambito della strategia ricostruttiva complessiva.

Anche il ruolo delle matrici dermiche acellulari e delle mesh deve essere interpretato in maniera critica. Sebbene questi materiali abbiano contribuito allo sviluppo della ricostruzione prepettorale, le evidenze più recenti non dimostrano in modo definitivo un vantaggio dell'impiego sistematico delle ADM rispetto alle ricostruzioni senza matrice. La loro indicazione dovrebbe pertanto essere valutata sulla base delle caratteristiche del singolo caso e dell'esperienza del chirurgo, evitando di considerarle un elemento indispensabile in ogni ricostruzione prepettorale.

Un ulteriore elemento emerso dall'analisi della letteratura è la crescente importanza degli outcome riferiti direttamente dalla paziente. La valutazione del risultato ricostruttivo non può infatti essere limitata alla frequenza delle complicanze o alla durata della sopravvivenza dell'impianto, ma deve comprendere anche soddisfazione, percezione dell'immagine corporea, benessere fisico e qualità di vita. In questo senso, strumenti standardizzati come il BREAST-Q rappresentano un importante complemento alla valutazione clinica tradizionale.

Le prospettive future appaiono pertanto orientate verso un modello di ricostruzione sempre più personalizzato. L'evoluzione degli impianti, dei materiali di supporto, del lipofilling e delle tecniche di neurotizzazione potrà contribuire a migliorare ulteriormente i risultati estetici e funzionali. In particolare, il recupero della sensibilità rappresenta una delle frontiere più interessanti, poiché affronta un aspetto della ricostruzione che per lungo tempo è stato considerato secondario, ma che può avere un'importante influenza sulla qualità di vita delle pazienti.

Alla luce delle evidenze disponibili, il futuro della ricostruzione mammaria protesica non sembra quindi essere rappresentato dall'affermazione definitiva di una singola tecnica, ma dalla possibilità di disporre di un insieme sempre più ampio di strategie da adattare alle caratteristiche individuali della paziente. La contrapposizione tra ricostruzione prepettorale e retropettorale dovrebbe pertanto essere progressivamente superata in favore di un approccio decisionale personalizzato, nel quale benefici e limiti di ciascuna tecnica vengano valutati all'interno del quadro clinico complessivo.

In conclusione, la qualità della ricostruzione mammaria futura dipenderà non soltanto dall'innovazione tecnologica, ma dalla capacità di integrare selezione della paziente, esperienza chirurgica, appropriatezza oncologica, nuove tecnologie e valutazione degli outcome a lungo termine. L'obiettivo finale rimane quello di offrire una ricostruzione sicura, esteticamente soddisfacente e funzionalmente adeguata, capace di rispondere alle esigenze individuali della donna dopo il trattamento del carcinoma mammario.

BIBLIOGRAFIA

1. Riberti C, Parodi PC, Longhi P, Osti M. La ricostruzione mammaria [Breast reconstruction]. Ann Ital Chir. 1999 May-Jun;70(3):355-8. Italian. PMID: 10466238

2. Malekpour M, Malekpour F, Wang HT. Breast reconstruction: Review of current autologous and implant-based techniques and long-term oncologic outcome. World J Clin Cases. 2023 Apr 6;11(10):2201-2212. doi: 10.12998/wjcc.v11.i10.2201. PMID: 37122510; PMCID: PMC10131028.

3. Jesinger RA. Breast anatomy for the interventionalist. Tech Vasc Interv Radiol. 2014 Mar;17(1):3-9. doi: 10.1053/j.tvir.2013.12.002. PMID: 24636325.

4. Alex A, Bhandary E, McGuire KP. Anatomy and Physiology of the Breast during Pregnancy and Lactation. Adv Exp Med Biol. 2020;1252:3-7. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_1. PMID: 32816256.

5. Aesthetic Mammaplasties – Practical Atlas of Plastic Surgery

6. Murray AC, Rozen WM, Alonso-Burgos A, Ashton MW, Garcia-Tutor E, Whitaker IS. The anatomy and variations of the internal thoracic (internal mammary) artery and implications in autologous breast reconstruction: clinical anatomical study and literature review. Surg Radiol Anat. 2012 Mar;34(2):159-65. doi: 10.1007/s00276-011-0886-7. Epub 2011 Oct 11. PMID: 21986988.

7. van Deventer PV, Graewe FR. The Blood Supply of the Breast Revisited. Plast Reconstr Surg. 2016 May;137(5):1388-1397. doi: 10.1097/PRS.0000000000002048. PMID: 27119914.

8. Smeele HP, Bijkerk E, van Kuijk SMJ, Lataster A, van der Hulst RRWJ, Tuinder SMH. Innervation of the Female Breast and Nipple: A Systematic Review and Meta-Analysis of Anatomical Dissection Studies. Plast Reconstr Surg. 2022 Aug 1;150(2):243-255. doi: 10.1097/PRS.0000000000009306. Epub 2022 Jun 3. PMID: 35652898.

9. Sarhadi NS, Shaw Dunn J, Lee FD, Soutar DS. An anatomical study of the nerve supply of the breast, including the nipple and areola. Br J Plast Surg. 1996 Apr;49(3):156-64. doi: 10.1016/s0007-1226(96)90218-0. PMID: 8785595.

10. Sanchez ER, Howland N, Kaltwasser K, Moliver CL. Anatomy of the sternal origin of the pectoralis major: implications for subpectoral augmentation. Aesthet Surg J. 2014 Nov;34(8):1179-84. doi: 10.1177/1090820X14546370. Epub 2014 Aug 13. PMID: 25121786.

11. Chopra S, Rehnke RD, Raghavan V. Implant-based Prepectoral Breast Reconstruction: The Importance of Oncoplastic Plane, its Blood Supply and Assessment Methods. World J Plast Surg. 2021 Jan;10(1):108-113. doi: 10.29252/wjps.10.1.108. PMID: 33833962; PMCID: PMC8016379.

12. Sbitany H. Important Considerations for Performing Prepectoral Breast Reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2017 Dec;140(6S Prepectoral Breast Reconstruction):7S-13S. doi: 10.1097/PRS.0000000000004045. PMID: 29166342.

13. Amro C, Sorenson TJ, Boyd CJ, Hemal K, Vernice NA, Park JJ, Cohen OD, Choi M, Karp NS. The Evolution of Implant-Based Breast Reconstruction: Innovations, Trends, and Future Directions. J Clin Med. 2024 Dec 5;13(23):7407. doi: 10.3390/jcm13237407. PMID: 39685866; PMCID: PMC11642416.

14. Oh C, Winocour SJ, Lemaine V. Latest Trends in Subpectoral Breast Reconstruction. Semin Plast Surg. 2019 Nov;33(4):224-228. doi: 10.1055/s-0039-1696964. Epub 2019 Oct 17. PMID: 31632204; PMCID: PMC6797489.

15. Kaplan J, Wagner RD, Braun TL, Chu C, Winocour SJ. Prepectoral Breast Reconstruction. Semin Plast Surg. 2019 Nov;33(4):236-239. doi: 10.1055/s-0039-1696966. Epub 2019 Oct 17. PMID: 31632206; PMCID: PMC6797493.

16. Nolan IT, Farajzadeh MM, Boyd CJ, Bekisz JM, Gibson EG, Salibian AA. Do we need acellular dermal matrix in prepectoral breast reconstruction? A systematic review and meta-analysis. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2023 Nov;86:251-260. doi: 10.1016/j.bjps.2023.09.042. Epub 2023 Sep 21. PMID: 37793198.

17. Karp NS, Salibian AA. Splitting the Difference: Using Synthetic and Biologic Mesh to Decrease Cost in Prepectoral Immediate Implant Breast Reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2021 Mar 1;147(3):580-584. doi: 10.1097/PRS.0000000000007638. PMID: 33620924.

18. Ostapenko E, Nixdorf L, Devyatko Y, Exner R, Wimmer K, Fitzal F. Prepectoral Versus Subpectoral Implant-Based Breast Reconstruction: A Systemic Review and Meta-analysis. Ann Surg Oncol. 2023 Jan;30(1):126-136. doi: 10.1245/s10434-022-12567-0. Epub 2022 Oct 16. PMID: 36245049; PMCID: PMC9726796.

19. Kim YH, Yang YJ, Lee DW, Song SY, Lew DH, Yang EJ. Prevention of Postoperative Complications by Prepectoral versus Subpectoral Breast Reconstruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. Plast Reconstr Surg. 2024 Jan 1;153(1):10e-24e. doi: 10.1097/PRS.0000000000010493. Epub 2023 Apr 4. PMID: 37010460.

20. Manrique OJ, Huang TC, Martinez-Jorge J, Ciudad P, Forte AJ, Bustos SS, Boughey JC, Jakub JW, Degnim AC, Galan R. Prepectoral Two-Stage Implant-Based Breast Reconstruction with and without Acellular Dermal Matrix: Do We See a Difference? Plast Reconstr Surg. 2020 Feb;145(2):263e-272e. doi: 10.1097/PRS.0000000000006442. PMID: 31985613.

21. Zingaretti N, Piana M, Battellino L, Galvano F, De Francesco F, Riccio M, Beorchia Y, Castriotta L, Parodi PC. Pre-pectoral Breast Reconstruction: Surgical and Patient-Reported Outcomes of Two-Stages vs Single-Stage Implant-Based Breast Reconstruction. Aesthetic Plast Surg. 2024 May;48(9):1759-1772. doi: 10.1007/s00266-023-03601-x. Epub 2023 Aug 29. PMID: 37644192; PMCID: PMC11093833.

22. Nahabedian MY. Current Approaches to Prepectoral Breast Reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2018 Oct;142(4):871-880. doi: 10.1097/PRS.0000000000004802. PMID: 30252807.

23. Vidya R, Berna G, Sbitany H, Nahabedian M, Becker H, Reitsamer R, Rancati A, Macmillan D, Cawthorn S. Prepectoral implant-based breast reconstruction: a joint consensus guide from UK, European and USA breast and plastic reconstructive

surgeons. Ecancermedicalscience. 2019 May 7;13:927. doi: 10.3332/ecancer.2019.927. PMID: 31281424; PMCID: PMC6592711.

24. Salibian AA, Frey JD, Karp NS. Strategies and considerations in selecting between subpectoral and prepectoral breast reconstruction. Gland Surg. 2019 Feb;8(1):11-18. doi: 10.21037/gs.2018.08.01. PMID: 30842923; PMCID: PMC6378251.

25. Graziano FD, Lu J, Sbitany H. Prepectoral Breast Reconstruction. Clin Plast Surg. 2023 Apr;50(2):235-242. doi: 10.1016/j.cps.2022.09.004. Epub 2023 Jan 2. PMID: 36813401.

26. Montorfano L, Hung YC, Chaker S, Saad M, Kalmar CL, Ferri F, Higdon KK, Perdikis G. Examination of Outcome Disparities in Reports of Prepectoral and Subpectoral Direct-to-Implant Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. Ann Plast Surg. 2023 May 1;90(5):506-515. doi: 10.1097/SAP.0000000000003524. Epub 2023 Mar 8. PMID: 36975095.

27. Poveromo LP, Franck P, Ellison A, Janhofer DE, Asadourian PA, Otterburn DM. Prepectoral Breast Reconstruction Without the Use of Acellular Dermal Matrix: A 3-Year Review. Ann Plast Surg. 2022 May 1;88(3 Suppl 3):S205-S208. doi: 10.1097/SAP.0000000000003188. PMID: 35513321.