

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

Dottorato di Ricerca

**SCIENZE DERMATOLOGICHE E RICOSTRUTTIVE
MAXILLO-FACCIALI E PLASTICHE**

CICLO XXII

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE DI AFFERENZA: MED 29

**RUOLO DEI LEMBI RIVASCOLARIZZATI ASSIALI E
PERFORANTI NELLA RICOSTRUZIONE DEL DISTRETTO
CERVICO-FACCIALE**

Presentata da: Dott. Francesco Concetto Laganà

Coordinatore dottorato

Relatore

Prof.ssa Annalisa Patrizi

Prof. Claudio Marchetti

Introduzione	3
Il difetto tissutale nel distretto cervico-facciale.....	5
La ricostruzione nel distretto cervico-facciale.....	7
La ricostruzione microchirurgica nell' amputazione facciale.....	8
La ricostruzione su demolizione chirurgica in oncologia del distretto cervico-facciale: casistica 2007-2009	12
Lembo osteo-cutaneo di fibula:	13
Caso clinico:	17
Lembo osteo-mio-cutaneo di cresta iliaca:.....	19
Caso clinico:	23
La ricostruzione dei difetti cervico-facciali con lembi perforanti	25
Lembo perforante antero-laterale di coscia	28
Caso clinico lembo perforante peroniero	30
Lembi perforanti free-style.....	32
Caso clinico	32
Discussione	37
BIBLIOGRAFIA.....	38

Introduzione

La ricostruzione del distretto testa e collo è resa estremamente attraente dalla complessità anatomica e funzionale della regione stessa. In questa regione sono presenti un numero di tessuti differenti da ricostruire come in nessun'altra regione del corpo. L'evoluzione della tecnica chirurgica, con l'introduzione della microchirurgia per il confezionamento di anastomosi vascolari e nervose su vasi e nervi con diametri riferibili a frazioni del millimetro, ha aperto l'orizzonte della ricerca di una migliore soddisfazione nella ricostruzione dei difetti chirurgici o traumatici della regione cefalo-cervicale. Gli stessi erano stati trattati, fino al principio degli anni '80, con lembi peduncolati loco-regionali, che non sempre garantivano una ricostruzione valida per estetica e funzione. Gli anni '80 furono quelli in cui andò affermandosi la tecnica di trasposizione di tessuti prelevati e reimpiantati grazie a tecniche anastomotiche microvascolari. Questa evoluzione si concretizzò nella capacità di trasferire lembi caratterizzati da tessuti sottili, plicabili, potenzialmente re-innervati e composti da uno o più istotipi compreso l'osso ed il muscolo. Senza abbandonare le tecniche classiche di ricostruzione, che in alcune situazioni rappresentano anche oggi la soluzione migliore, la disponibilità di opzioni ricostruttive nuove, introdotte dall'utilizzo dei lembi liberi rivascolarizzati, ha permesso una maggior incisività in campo demolitivo oncologico spostando l'orizzonte della demolizione ricostruibile diverse lunghezze più oltre. Ciò non di meno la natura composita di molti lembi ha condotto ad una migliore estetica e funzione della ricostruzione stessa, basti ad esempio la possibilità riabilitativa in senso implantoprotesico della ricostruzione dei mascellari con lembo di perone o di cresta iliaca. La maggior parte dei lembi liberi proposti dagli anni '80 e '90 sono basati su di peduncoli vascolari assiali, il che determina la necessità di sacrificare un asse vascolare nella realizzazione del lembo. La natura stessa del peduncolo vascolare rende necessario escludere la prevalenza dell'asse vascolare da prelevare nella vascolarizzazione del territorio a valle. Ad esempio, la valutazione del rapporto tra il sistema artero-venoso radiale e quello ulnare, nel contribuire alla realizzazione degli archi anastomotici di vascolarizzazione della mano, è d'obbligo pena la possibile ischemia della mano o di parte di essa. Il più grosso fattore limitante l'utilizzazione dei lembi liberi assiali è costituito dalla morbilità a livello del sito di prelievo; non sono da dimenticare le potenzialmente catastrofiche complicanze legate all'ischemia dei territori di cui l'asse vascolare interessato contribuisce a fornire apporto ematico. L'utilizzo di questa tipologia di lembi è gravato da un costo biologico non indifferente. Basandosi sugli studi anatomici condotti da Taylor al principio degli anni '90, dai quali emerse il concetto d'angiosoma quale unità funzionale del sistema vascolare, la tecnica dei lembi liberi si è evoluta con l'introduzione dei lembi perforanti.

I lembi perforanti sono basati su un'asse vascolare perforante, dominante e terminale, che limita il suo apporto ematico al territorio prelevato. I maggiori vantaggi nel loro utilizzo sono la riduzione di morbidity a livello del sito di prelievo e la mancata interferenza con sistemi assiali di vascolarizzazione poiché il peduncolo vascolare del lembo si limita ai vasi perforanti senza condizionare la struttura assiale di origine. L'utilizzo di questa tipologia di lembi ha notevolmente implementato la capacità ricostruttiva dei chirurghi, consentendo ricostruzioni migliori di difetti in cui l'utilizzo di un lembo assiale avrebbe comportato un eccesso di costo biologico rispetto al beneficio e che sarebbero stati ricostruiti con altre tecniche a discapito del risultato funzionale e/o estetico. Scopo di questo lavoro è quello di evidenziare il valore della ricostruzione di difetti complessi della regione cervico-facciale per mezzo dei lembi liberi rivascolarizzati, nello specifico dei lembi perforanti presentando una casistica ed alcuni esempi aneddotici dell'applicazione di tali tecniche.

Il difetto tissutale nel distretto cervico-facciale.

Parlare di ricostruzione ha senso solo dopo aver focalizzato i concetti di demolizione e di difetto residuo. Il distretto cervico-facciale è uno tra i più complessi dell'organismo umano, poiché in esso trovano sede i principali apparati sensoriali, le nostre finestre sul mondo, ed i principali organi di trasmissione idraulica ed elettrica, vasi e nervi, senza dimenticare le vie di alimentazione energetica, vie aereo-digestive, in altre parole tutto ciò che alla centrale operativa afferisce o dalla stessa efferisce transita da questo distretto.

Proprio a questa complessità biologica e all'elevata presenza di tessuti specializzati si deve il grande numero di patologie che possono interessare il distretto.

Tra queste non sono da dimenticare le patologie traumatiche che grande contributo danno al realizzarsi di difetti tissutali degni di ricostruzione.

Nell'accezione più comune il concetto di ricostruzione è legato a quello di difetto chirurgico conseguente ad un atto chirurgico di demolizione per patologie neoplastiche, non vanno dimenticati i difetti legati all'ontogenesi non corretta (schisi, agenesie, ecc...) ne quelli determinati dagli esiti di traumatismi, ustioni, patologie autoimmuni ed infezioni.

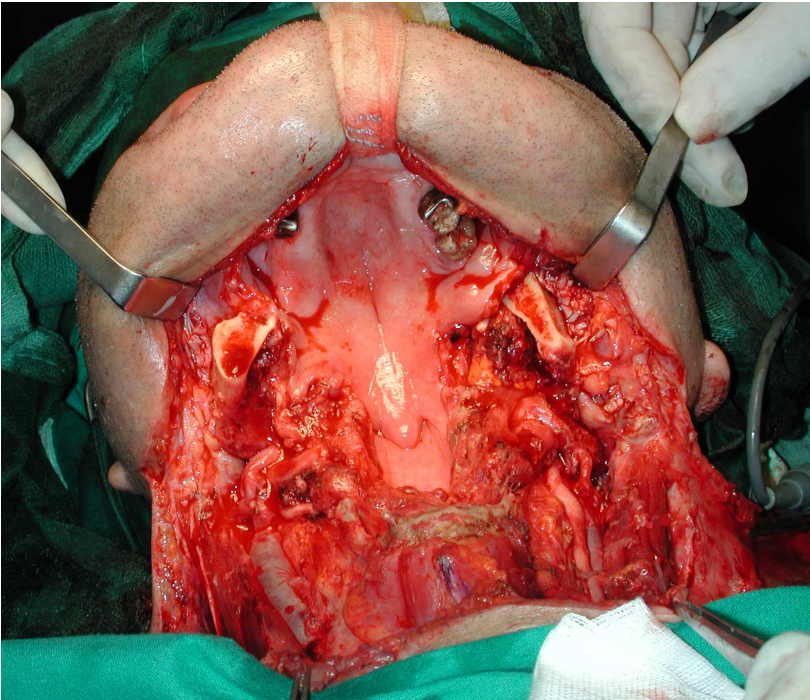
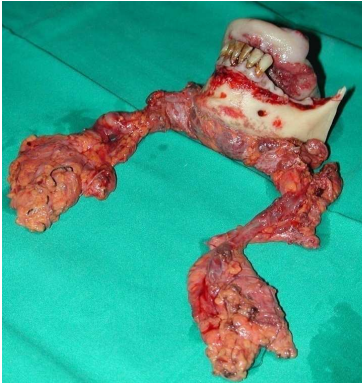
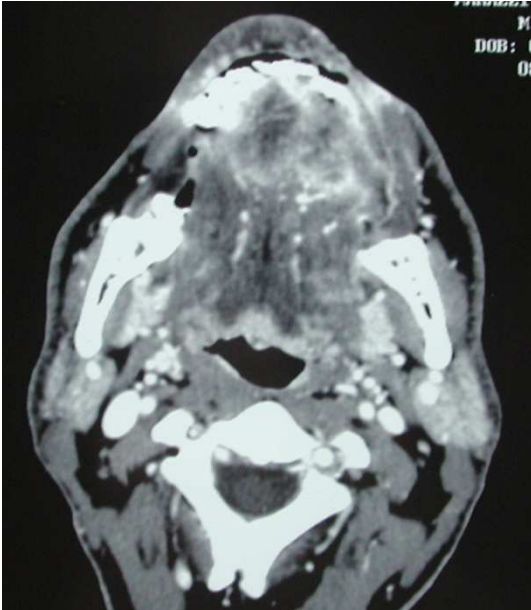
Il difetto tissutale può interessare i tegumenti (cute e mucose), i tessuti molli sottostanti e/o lo scheletro facciale; lo stesso può determinare il realizzarsi di comunicazioni tra ambienti microbiologicamente contaminati ed ambienti virtualmente sterili, può consentire la diffusione di enzimi proteolitici in spazi non protetti (comunicazioni oro-cervicali, esofago-tracheali o esofago-mediastiniche, ecc...), può interferire con la funzione fonatoria o deglutitoria e non da ultimo può causare importanti mutamenti nella fisionomia del volto.

Il nostro organismo è programmato per risolvere la maggior parte dei problemi dovuti ai difetti tissutali attuando processi sostitutivi cicatriziali, almeno fintanto che le conseguenze dei difetti stessi non portino l'organismo ad uno stato di deviazione dall'omeostasi incompatibile con la vita e quindi lo conducano all'exitus. Le necessità di ricostruire i difetti tissutali sono nell'ordine schematizzabili come segue:

1. evitare l'exitus
2. preservare al massimo grado la funzione d'organo
3. restituire un estetica accettabile del volto.

Il difetto tissutale si configura sempre come costo biologico per l'organismo, lo è anche quello del difetto realizzato nel sito donatore di tessuto autologo prelevato per la ricostruzione.

Qualsiasi ricostruzione con tessuto autologo prevede la realizzazione di un difetto chirurgico gravato da problematiche che devono essere pesate nella valutazione del rapporto costi benefici che guida il progetto di chirurgia ricostruttiva.



La ricostruzione nel distretto cervico-facciale

In ragione della storia della ricostruzione cervico-facciale non è scorretto affermare che il processo ideativo che sottende un progetto ricostruttivo della faccia probabilmente pesa maggiormente rispetto all'abilità del gesto chirurgico in se; alcune tecniche, molto utili e gratificanti per la ricostruzione di una determinata regione estetico-funzionale, possono essere inefficaci, se non addirittura da proscrivere, in regioni a questa attigue. Sempre in una prospettiva storica in cui le ricostruzioni facciali erano condotte utilizzando trasposizioni tissutali da siti donatori prossimi al distretto in difetto; spessore della cute, mobilità della cute, presenza di follicoli piliferi, regioni di confine tra le unità estetico-funzionali dovevano essere considerati per progettare la migliore opzione chirurgica.

Tutte le volte che un tessuto è avanzato, ruotato, trasposto o interposto per ricostruire un difetto; le possibilità che si realizzi una distorsione della cicatrice o una asimmetria del sito ricevente e/o del sito donatore sono sempre da considerare. La responsabilità critica del chirurgo è quella diminuire il prezzo biologico da pagare per una corretta opzione ricostruttiva.

In questa ottica è possibile distinguere tra la ricostruzione di piccoli difetti cutanei o a tutto spessore dei tessuti molli del viso e difetti più complessi per ampiezza e coinvolgimento di organi funzionali o della struttura scheletrica di sostegno. Se nel primo caso una lunga e affascinante storia di tecnica chirurgica ha arricchito il saper comune di soluzioni sperimentate e dagli esiti affascinanti; nel secondo caso l'esperienza è comunque recente ed in continua evoluzione. Nel caso di difetti chirurgici realizzati nel contesto di trattamenti per patologie tumorali, l'entità del difetto realizzabile è strettamente connessa alla capacità ricostruttiva dello stesso. La filosofia chirurgica oncologica, che negli anni '90 si basava sulla dicotomia operativa tra l'equipe demolitrice e quella ricostruttrice arrivando a separare i due atti anche sul piano progettuale, è radicalmente mutata; oggi il progetto chirurgico è unico e si sviluppa intorno alle accresciute capacità ricostruttive introdotte dalle tecniche dei lembi liberi sia assiali che perforanti. L'obiettivo del trattamento chirurgico in oncologia maligna è la radicalità oncologica basata sull'asportazione completa del tumore e l'ottenimento di margini di resezione liberi da malattia. Il limite posto dall'estensione dell'atto demolitivo si è molto spostato verso demolizioni sempre più estese, annullando virtualmente uno dei fattori di giudizio d'inoperabilità in neoplasie maligne del distretto cervico-facciale. Anche la cosiddetta chirurgia di salvataggio su patologie recidivate si è giovata dell'evoluzione tecnica introdotta dai lembi liberi.

La prospettiva più intrigante in ambito ricostruttivo è quella creata dalla possibilità di allestire lembi perforanti, anche compositi, per sanare difetti minimi ma di grande impatto estetico; che coinvolgano unità morfo-funzionali del volto.

La ricostruzione microchirurgica nell'amputazione facciale

Presentiamo un caso aneddótico di ricostruzione microchirurgica dopo amputazione del labbro superiore tramite reimpianto della porzione amputata.

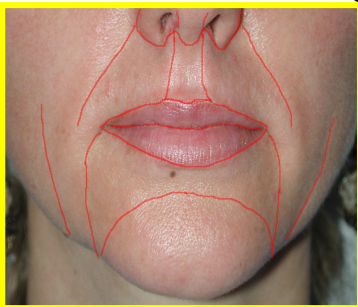
Caso 1°

Donna di 32 anni che ha subito l'amputazione parziale del labbro superiore compreso il filtro a seguito di un morso canino.

La ricostruzione è stata ottenuta mediante il reimpianto microchirurgico ed alcuni interventi secondari di revisione.



L'amputazione del labbro è un evento raro, generalmente vi è una prevalenza delle amputazioni del labbro superiore in un rapporto di 2:1 e la causa più frequente sono i morsi animali o umani, seguiti da altri traumatismi della regione; in letteratura sono descritti 28 casi di reimpianti microchirurgici.



Gli obiettivi della ricostruzione del labbro sono:

- mantenere la competenza labiale
- preservare motilità e sensibilità
- ottenere morfologia e dimensione soddisfacenti
- rispettare la subunità estetico-funzionale

I problemi da affrontare sono:

- ferite sporche e contaminate
- danni da strappamento a carico dei vasi
- ischemia dei tessuti amputati
- nel caso specifico reperimento di un recipiente venoso per l'anastomosi

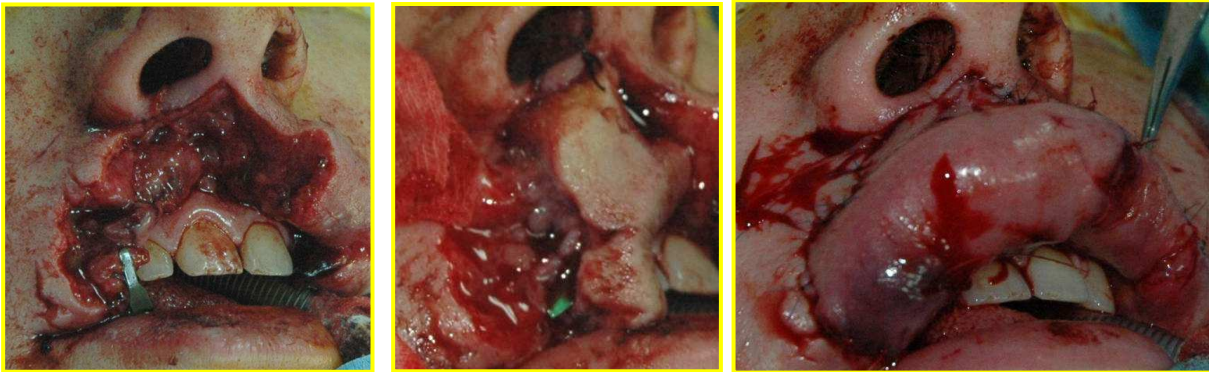
Le opzioni ricostruttive sono:

- reimpianto microchirurgico (*Walton et Al. 1998*)
- lembi locali: FAMM, ABBÈ (*Abbè R. 1898*)
- lembi liberi (*Takada 1987, Lee J.W. 2006*)
- innesti compositi liberi (*Walker J.C.1972, Millard R.1977*)



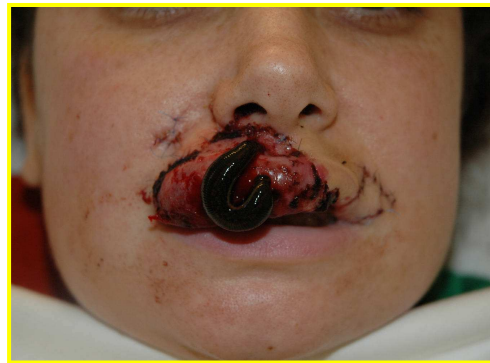
L'anatomia vascolare della regione, che prevede la costante presenza dell'arteria labiale superiore ma un drenaggio venoso non garantito dal collettore principale(vena facciale), che si trova più distalmente rispetto alla mediana del volto ed alla diramazione dell'arteria labiale dall'arteria facciale, è decisamente sfavorevole e ci ha costretti ad adottare una tecnica di drenaggio del tessuto reimpiantato particolare ma efficace.



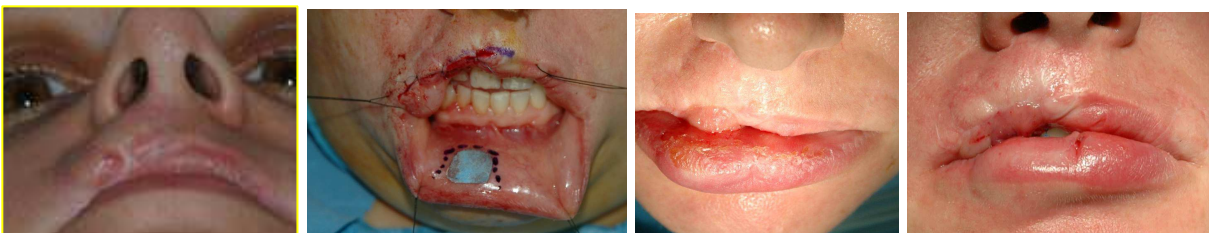


La fase post-operatoria ha previsto i seguenti atti terapeutici:

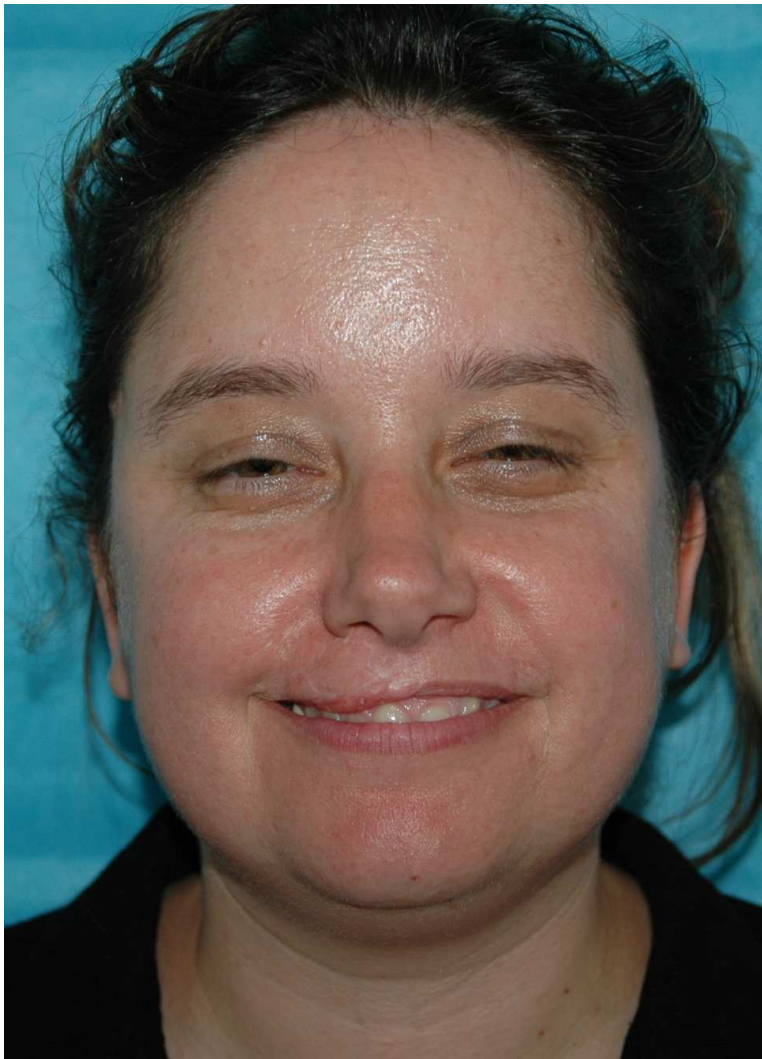
- applicazione di sanguisughe (*hirudo medicinalis*): una ogni 3 ore per 13 giorni
- antibiotico profilassi: Gentamicina 5 giorni, Cefalosporina 2nd e Metronidazolo 10 giorni
- eparina a basso peso molecolare: 15 giorni
- aspirina: 100mg 30 giorni
- trasfusioni ematiche: 7 unità



Il trattamento è stato completato con un intervento di “cross-lip adesion” ha restituire bordo rosso dopo la fase di maturazione cicatriziale a circa sei mesi dal primo intervento.



In questo tipo di difetti l'opzione del reimpianto deve essere considerata come prima scelta dove possibile; la mancanza di vene riceventi per l'anastomosi è un problema superabile ed i risultati ottenibili sono i migliori considerando la delicatezza di questa specifica unità estetico-funzionale.



Walton RL et Al. Microsurgical replantation of the lip: a multi-institutional experience. Plast Reconstr Surg 1998.

Jeng SF,Wei FC et Al. Successful replantation of a bitten-off vermillion of the lower lip by microvascular anastomosis: Microsurg 1993.

Venter TH et Al. Microvascular replantation of avulsed tissue after a dog bite of the face. S Afr Med 1993.

La ricostruzione su demolizione chirurgica in oncologia del distretto cervico-facciale: casistica 2007-2009

Presso il reparto di chirurgia maxillo-facciale clinicizzata dell'I.R.C.C.S Istituto Ortopedico Galeazzi di Milano nel periodo 2007-2009 sono stati operati 52 pazienti per patologia oncologica del distretto e realizzati 53 lembi liberi per ricostruire il difetto chirurgico.

Il rapporto tra maschi e femmine è di 32/21 e l'età media dei pazienti è di 53 anni, il 90% dei tumori trattati sono carcinomi squamocellulari, il restante 8% è composto da altri tumori (sarcomi, linfomi, melanomi, ecc...), per il 2% si è trattato di ricostruzioni secondarie in esiti di resezione chirurgica o radionecrosi delle ossa mascellari.

La percentuale di successo delle ricostruzioni è stata del 93% (tab.1), si sono verificate 4 complicanze acute e due croniche che hanno determinato la perdita totale di 4 lembi e quella parziale di 2 lembi.

La perdita del lembo si è verificata in 3 casi per trombosi arteriosa ed in 1 caso per stasi venosa; i vasi arteriosi riceventi sono sempre stati collaterali della carotide esterna, nessuna anastomosi è stata confezionata con vasi non appartenenti al sistema carotideo.

Le riesplorazioni chirurgiche delle anastomosi confezionate sono state 7 delle quali nel 50% dei casi si è evidenziata una stasi venosa, nel 43% dei casi si è evidenziata una trombosi arteriosa e nella restante percentuale di casi non si è evidenziata con certezza la causa di sofferenza del lembo.

Il 43% delle manovre di riesplorazione chirurgica e l'eventuale riconfezionamento delle anastomosi ha avuto esito positivo con il salvataggio del lembo ricostruttivo.

Tab.1

<u>SITO DI PRELIEVO</u>	N°
FIBULA	19
AVAMBRACCIO	10
ALT	9
CRESTA ILIACA	3
GRAN DORSALE-SERRATO-COSTA	3
GRAN DORSALE	3
RETTO ADDOMINALE	2
RETTO + COSTA	1
SUBMENTALE	1
PERFORANTE PERONIERO	1
LEMBO LIBERO RETROAURICOLARE	1

I lembi liberi basati su peduncoli vascolari assiali si sono dimostrati estremamente efficaci nella ricostruzione di difetti complessi del distretto cervico-facciale; nonostante questo, il costo biologico del loro prelievo in termini di morbidità del sito donatore è a volte elevato e non sempre giustifica il loro utilizzo in applicazioni estetiche o riabilitative preprotesi per esempio.

Descriveremo alcuni dei lembi più utilizzati nella nostra casistica corredando la descrizione con esempi clinici.

Lembo osteo-cutaneo di fibula:

Nei centri oncologici questo lembo osteo-cutaneo è considerato lo standard per la riparazione della mandibola. La difficoltà nell'allestimento risiede nel fatto che i vasi perforanti sottocutanei e muscolocutanei possono avere localizzazione e numero variabile. Il lembo è basato sull'arteria peroniera e sulle due vene commitanti.

I vantaggi offerti da questo lembo sono:

- Lunghezza e solidità della componente ossea
- Natura composita del lembo con possibilità di ricostruzione di più tessuti
- Possibile supporto di impianti dentari osteointegrati
- Ridotta morbidità del sito donatore
- Eccellente apporto ematico periostale

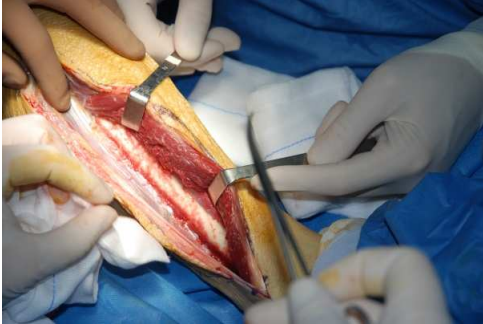
La valutazione clinica di fattibilità nell'elevazione del lembo si basa su seguenti parametri:

- Anamnesi (episodi traumatici e/o interventi chirurgici) e palpazione dell'arteria tibiale anteriore e posteriore e dell'arteria dorsale del piede
- Test di Allen modificato
- Ecocolordoppler dei vasi arteriosi e venosi
- AngioRM e/o angioTC
- Angiografia tradizionale (in pz obesi)
- Rx tradizionale di entrambi gli arti inferiori

Una controindicazione specifica è rappresentata dalle alterazioni vascolari su base aterosclerotica, traumatica o malformativa degli arti inferiori.

Esistono diverse tecniche di allestimento del lembo di fibula, noi preferiamo l'approccio laterale come descritto da M.L.Urken:

1. Esposizione della fibula: incisione cute-sottocute e scollamento m.peroniero lungo poi riflettuto anteriormente



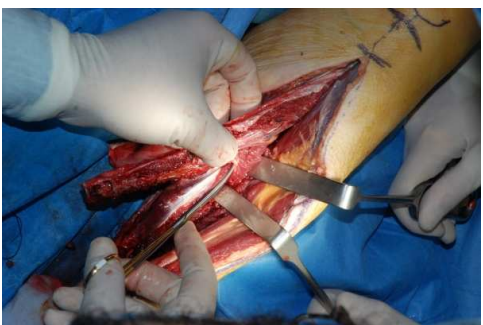
2. Esposizione membrana interossea: localizzazione del setto crurale e vasi perforanti, con dissezione parziale m.estensore lungo dell'alluce



3. Osteotomia distale e prossimale del perone



4. Esposizione distale del peduncolo vascolare: dissezione dei muscoli flessore lungo dell'alluce, soleo e tibiale posteriore. Al di sotto di quest'ultimo si trova il peduncolo che viene poi legato.

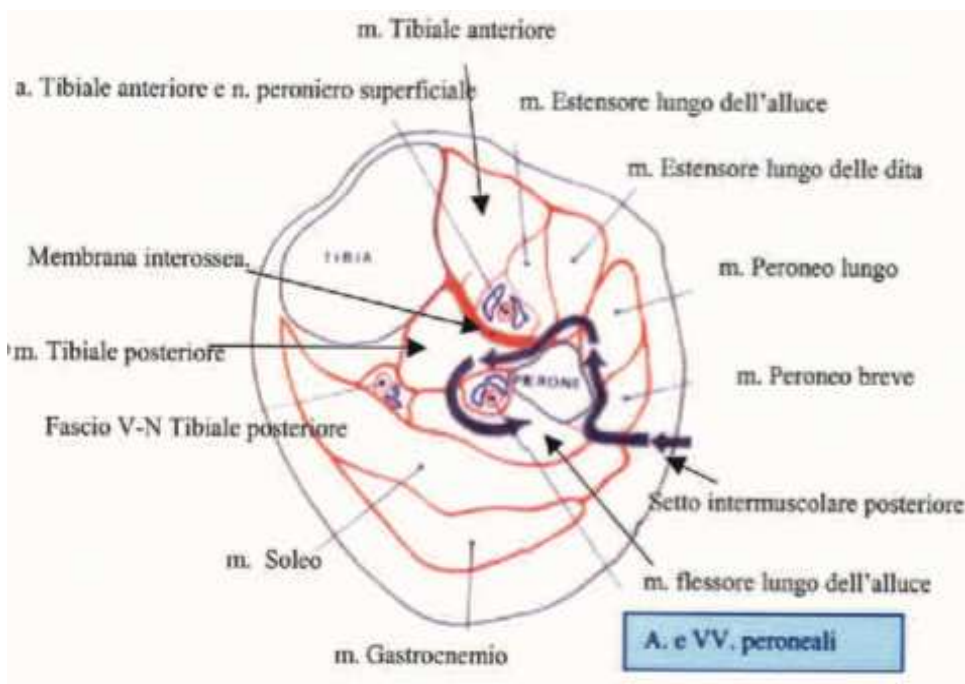


5. Esposizione disto-proximale del peduncolo fino alla biforcazione arteria tibiale posteriore
6. Rivascularizzazione lembo. I polsi tibiali anteriori e posteriori vengono palpati prima di eseguire la legatura proximale del peduncolo



La ferita chirurgica della gamba viene chiusa di prima intenzione o tramite innesto di cute

Schema della dissezione chirurgica



Le complicanze correlate all'elevazione del lembo di fibula sono:

- Ematoma, edema, infezione
- Ischemia dell'arto inferiore, rara: mancanza di circoli collaterali dopo interruzione arteria peroneale (angiografia pre-operatoria)
- Postura in dorsiflessione del piede a seguito di una lesione al nervo peroneale e/o dissezione muscolare, in particolare del flessore lungo dell'alluce
- Postura equino-varo del piede ed anestesia della porzione antero-laterale della gamba e del dorso del piede: insulto al nervo peroneale a seguito della trazione dello stesso o alla sua errata dissezione (identificare il nervo prima della dissezione)
- "Sindrome compartimentale" prevenuta evitando la chiusura serrata delle fasce muscolari
- Instabilità caviglia: si verifica solo se non viene conservato il segmento distale della fibula
- Limitazione variabile della mobilità articolare, causata dalla resezione muscolare, ma non presenza di deficit funzionali
- Algia arto inferiore rara. Se presente, è associata ad edema linfatico.

Caso clinico:

Ameloblastoma mandibolare trattato con mandibulectomia parziale e ricostruzione immediata con innesto da cresta iliaca, questa prima ricostruzione è fallita e si è deciso di ricostruire con un lembo libero di fibula in due segmenti.



nel caso presentato il lembo di fibula osseo è stato utilizzato in una ricostruzione secondaria di un difetto mandibolare laterale in persona giovane con progetto riabilitativo implanto-protetico, la tecnica a doppia barra consente di ovviare ad un limite critico del lembo utilizzato per la ricostruzione mandibolare, il suo spessore.



data la vascolarizzazione ossea garantita dal periostio in maniera efficace, è possibile realizzare una o più osteotomie sottoperiostali dell'osso ottenendo una estrema flessibilità di forma ed utilizzo del lembo realizzato.



il difetto osseo è stato validamente ricostruito utilizzando un lembo di fibula confezionato a doppia barra affinché possa essere impiantato garantendo una riabilitazione impianto-protetica dell'occlusione dentaria del paziente. Un risultato simile si sarebbe potuto ottenere con un lembo di cresta iliaca, lembo gravato da una maggior morbidity del sito di prelievo.



Lembo osteo-mio-cutaneo di cresta iliaca:

questo lembo è tra i più utili nelle ricostruzioni complesse poiché può essere elevato sfruttando tutte le sue componenti, osso, muscoli, fascia e cute. Inoltre la vascolarizzazione periostale della componente ossea ne consente l'osteotomia per la realizzazione di ricostruzioni tridimensionali. Il lembo è basato sul peduncolo vascolare costituito dall'arteria e dalla vena iliache circonflesse profonde.

I vantaggi offerti da questo lembo sono:

- Quantità della componente ossea prelevabile.
- Natura composita del lembo con possibilità di ricostruzione di più tessuti
- Possibile supporto di impianti dentari osteointegrati
- Buon apporto ematico periostale

La valutazione clinica di fattibilità nell'elevazione del lembo si basa su seguenti parametri:

- Anamnesi (episodi traumatici e/o interventi chirurgici)
- AngioRM e/o angioTC
- Angiografia tradizionale
- Rx tradizionale del bacino

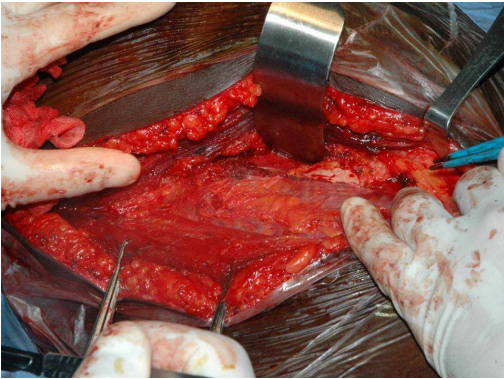
Una controindicazione specifica è rappresentata dalle alterazioni vascolari su base aterosclerotica, traumatica o malformativa dell'aorta addominale e delle sue diramazioni.

Sono stati descritti almeno due approcci alla dissezione di questo lembo, uno da periferico a centrale (M. Urken) ed uno da centrale a periferico, dove per centrale si intende la dalla biforcazione tra l'arteria iliaca esterna e l'arteria iliaca circonflessa profonda. Questo seconda tecnica permette di individuare subito il peduncolo e di proteggerlo lungo il progredire della dissezione; d'altro canto la tecnica periferica è basata sul riconoscimento di punti di repere e piani settori molto ben evidenziabili e non richiede una completa esposizione del peduncolo.

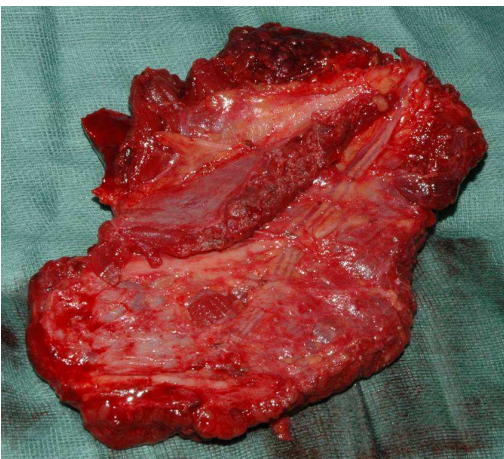
L'elevazione dell'lembo si sviluppa lungo una linea che congiunge la spina iliaca anteriore superiore al bordo inferiore della scapola come segue:

1. incisione lungo il margine anteriore della padella cutanea, che è elevata, ad evidenziare il muscolo obliquo esterno e l'aponeurosi, fino a circa 2-2.5 cm dal margine interno della cresta ossea, in questo spessore sono contenuti i vasi perforanti mio-cutanei che la nutrono. Una delicata dissezione, per via smussa nel piano sottocutaneo, permette di evidenziare i vasi perforanti per la cute.
2. a circa 3 cm dal bordo osseo si disegna la linea di dissezione del muscolo obliquo esterno, che sarà dissecato nella sua porzione prossimale ad esporre il muscolo obliquo interno sottostante; la dissezione dell'obliquo interno non si conduce caudalmente dove i piani di clivaggio tra i due obliqui sono meno netti e si rischierebbe di interferire con i vasi perforanti mio-cutanei.

3. il muscolo obliquo interno è esposto sino all'inserzione alla 12° costa, che è facilmente palpabile, e per tutta la sua estensione.



4. il piano di dissezione tra i muscoli obliquo interno e trasverso è, nella regione della 12° costa, ben definito e facilmente individuabile per il diverso orientamento delle fibre muscolari, il che rappresenta un importante punto di repere. Il muscolo obliquo interno è dissecato completamente procedendo da craniale a caudale, individuando e proteggendo la branca ascendente del peduncolo vascolare; in questa fase è necessario mantenere l'integrità del muscolo trasverso dell'addome. Cranialmente nella regione descritta esistono rami nervosi motori per la muscolatura addominale che attraversano la regione da laterale a mediale e devono essere risparmiati durante la dissezione per ridurre al minimo il danno a carico della parete addominale.



5. la branca ascendente del peduncolo si congiunge con quella principale in una posizione mediana rispetto alla spina iliaca anteriore superiore, e da questa posizione si evidenzia il peduncolo fino alla sua derivazione dai vasi iliaci esterni. Si procede quindi alla dissezione del muscolo trasverso, con una piccola cuffia di 2 cm di spessore, evidenziando il sottostante muscolo iliaco ed il nervo femoro-cutaneo che percorre la regione da mediale a laterale. Il peduncolo vascolare è compreso in un tunnel creato dalle fasce del muscolo trasverso dell'addome e dal muscolo iliaco nella sua parte prossimale per poi portarsi in una doccia compresa tra i due muscoli nella sua componente laterale. In questa regione non è necessario esporre il peduncolo che è facilmente palpabile. Alcune varianti anatomiche possono complicare il quadro; nel caso illustrato il nervo femoro-cutaneo era intrappolato tra i rami vascolari del peduncolo.

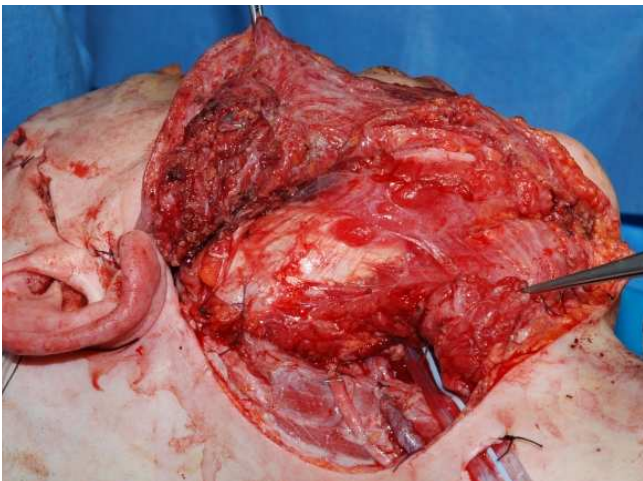
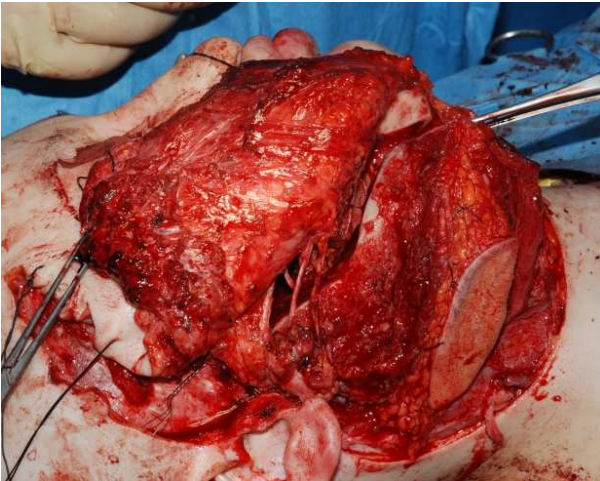
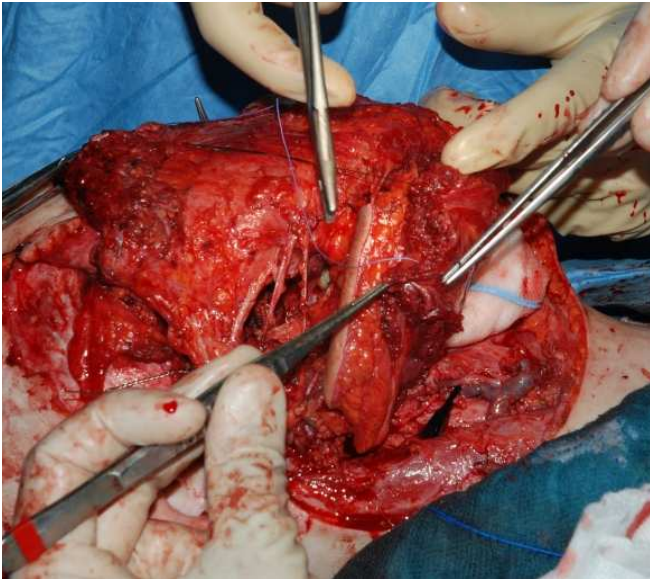


6. si procede con la dissezione del muscolo iliaco lasciando una cuffia di circa 2cm attaccata all'ileo, a protezione del peduncolo, e scheletrizzando il tavolo interno dello stesso osso per effettuare l'osteotomia. quindi si realizza la dissezione della parte laterale della padella cutanea fino all'inserzione del tendine del muscolo grande gluteo e si procede scheletrizzando il tavolo esterno dell'ileo.



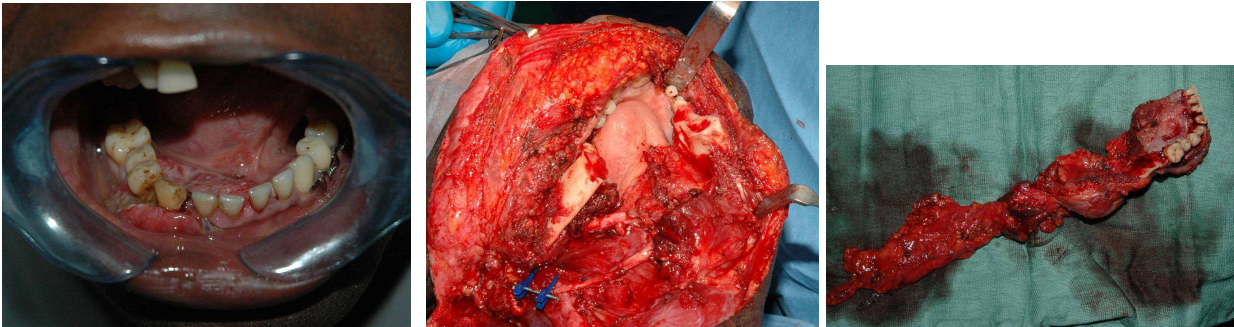
7. l'elevazione del lembo termina con l'osteotomia dell'ileo.

8. il lembo autonomizzato è trapiantato ed anastomizzato ad i vasi cervicali

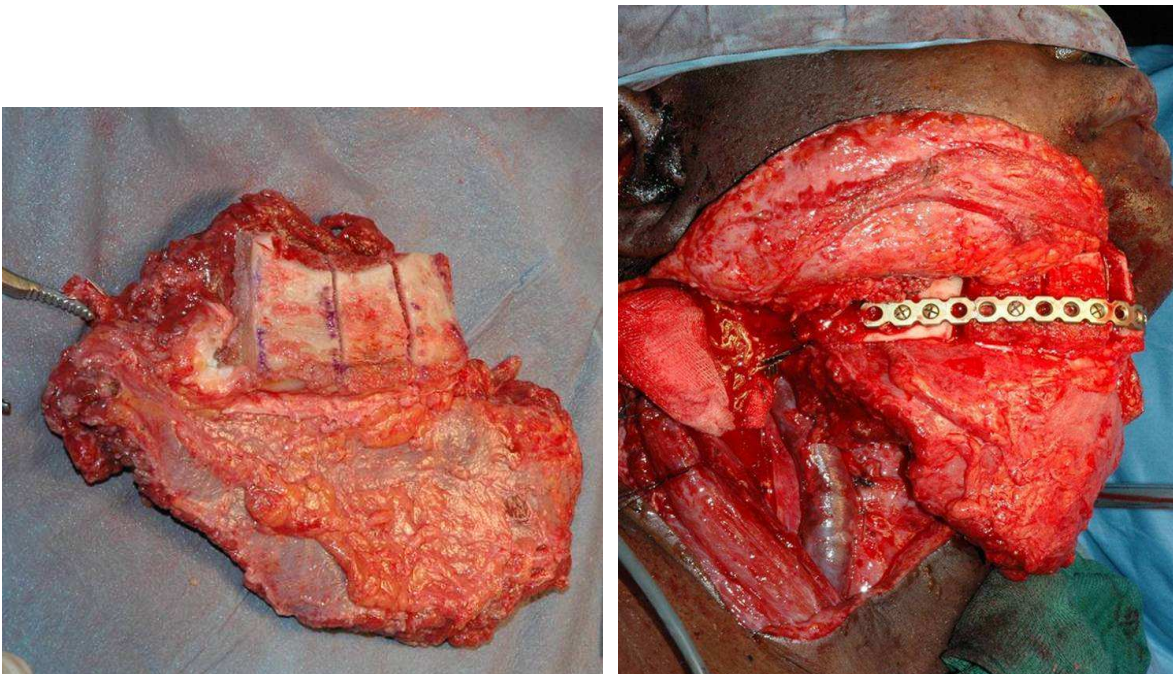


Caso clinico:

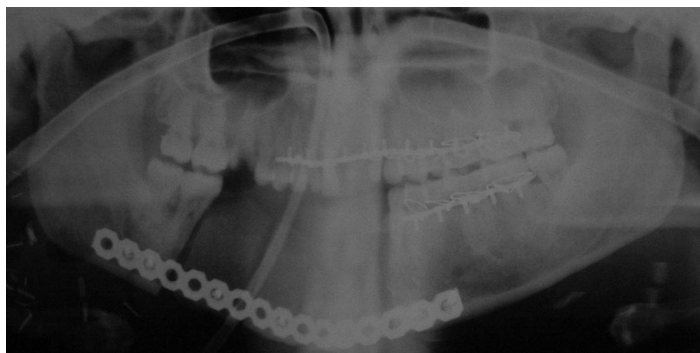
uomo di 38 anni con Ca Squamocellulare T4 N2b M0 G2 cresta alveolare e pelvi orale; la demolizioni ha previsto una pelvi-mandibulectomia del corpo e della sinfisi mandibolare ed uno svuotamento radicale modificato tipo III del collo. La ricostruzione ha previsto il trapianto di un lembo osteo-miocutaneo di cresta iliaca.



considerata l'entità della demolizione, l'importanza del difetto, che imponeva la chiusura della comunicazione oro-cervicale e la protezione dei vasi del collo, e la necessità di ricostruire la sinfisi mandibolare in un paziente così giovane; si è optato per l'utilizzo di un lembo composto di cresta iliaca. La componente cutanea utilizzata per ricostruire la pelvi orale, quella ossea, debitamente osteotomizzata, a ricostruire la mandibola ed infine quella muscolare a protezione dei vasi del collo e a chiusura degli spazi morti.



questo tipo di ricostruzione è ideale nelle mandibulectomie in soggetti giovani avviati a percorsi riabilitativi impianto-protetici in cui le esigenze di ripristino morfo-funzionale sono molto elevate.



La ricostruzione dei difetti cervico-facciali con lembi perforanti

Un lembo perforante è un lembo di cute o di tessuto sottocutaneo che è basato sulla disezione di un vaso perforante.

Un vaso perforante, o brevemente, una perforante è un vaso che trae la sua origine da un sistema vascolare assiale da quale si diparte ed attraversando le strutture frapposte, fasce, muscoli, adipe, ecc..., si porta alla cute per vascolarizzarla.

Nel corpo sono presenti un numero finito di perforanti e sono nominati dal nome dell'arteria da cui prendono origine; esiste una grande eterogenicità di calibro e di posizione di questi vasi nella loro distribuzione somatica, ma tutti rispondono al concetto introdotto da Taylor degli angiosomi.

Il vaso perforante è un sistema vascolare costituito dall'arteria perforante e dalle due vene commitanti.

Taylor ha introdotto il concetto di angiosoma quale unità anatomica tridimensionale vascolarizzata da un sistema perforante ben riconoscibile, la cui origine da un sistema assiale è altrettanto evidenziabile. Secondo questi concetti i vari angiosomi sono interconnessi tramite reti anastomotiche che si sviluppano all'interno dei tessuti e delle strutture del corpo, pertanto uno stesso territorio può essere vascolarizzato da più sistemi perforanti. Questa deduzione ha risvolti clinici estremamente interessanti; da un punto di vista chirurgico possiamo distinguere tra due sistemi perforanti, i vasi perforanti setto-fascio-cutanei e quelli mio-fascio-cutanei, a seconda che il vaso attraversi o meno il muscolo prima di portarsi alla fascia e quindi alla cute. Questa grossolana classificazione, unita alla consapevolezza della ricchezza anastomotica tra i sistemi perforanti di una data regione, permette al chirurgo di scegliere il sistema perforante su cui basare il lembo considerando nell'ordine:

1. calibro dei vasi
2. vasi possibilmente setto-fascio-cutanei
3. possibilità di orientamento del lembo
4. condizione dei chiusura del sito donatore.

Come evidenziato in precedenza uno degli obiettivi della chirurgia ricostruttiva è quello di ridurre al minimo la morbilità a livello del sito donatore, da questo punto di vista i lembi perforanti setto-fascio-cutanei sono la migliore scelta possibile. La conservazione funzionale del muscolo è uno degli obiettivi nell'utilizzo di lembi perforanti, anche quando è necessaria la dissezione del peduncolo all'interno del muscolo che attraversa, il danno causato al muscolo è minimo e i processi riparativi riescono a garantire un ottima ripresa funzionale dello stesso senza particolari reliquari.

Non si è nell'errore affermando che i lembi perforanti cutanei garantiscono gli stessi vantaggi dei lembi assiali mio-cutanei (retto dell'addome) riducendo di molto la morbidity del sito di prelievo. Nei lembi perforanti cutanei la mancanza della componente muscolare denervata, rende più predicibile la valutazione del volume finale della ricostruzione e consente una miglior progettazione dell'intervento. Comunque l'elevazione di un lembo perforante muscolo-cutaneo attraverso la componente muscolare richiede una dissezione meticolosa che preveda l'individuazione e l'esclusione di tutte le collaterali per il muscolo stesso. Questa dissezione spesso tediosa richiede al chirurgo una buona abilità tecnica e spesso un aumento dei tempi dell'intervento. Un altro svantaggio dei lembi perforanti è rappresentato dalla variabilità di calibro e posizione dei peduncoli perforanti. La tecnologia offerta dalla diagnostica strumentale è molta, nella realtà per l'individuazione dei vasi perforanti è sufficiente un doppler portatile; che ne permette la mappatura ed in mani abili anche la stima del calibro. La descrizione della mappa angiosomica del corpo umano, riportata a più riprese nei lavori di Taylor è un altro valido strumento di orientamento. La consapevolezza della delicatezza dei peduncoli vascolari perforanti nei confronti di traumatismi e vasospasmi, pericolosi per la sopravvivenza del lembo ricostruttivo, deve guidare l'azione del chirurgo.

L'utilizzo dei lembi perforanti è in continua evoluzione e molti altri lembi oltre a quelli già descritti irromperanno sulla scena della chirurgia ricostruttiva; già i lembi "stile libero" iniziano ad affacciarsi sul palco e le tecniche microchirurgiche definite "super-microchirurgiche" sono proposte da alcuni autori. Generalmente, è accettato un sito donatore per lembi perforanti che presenti le caratteristiche:

- apporto ematico predicibile e consistente
- almeno una vaso perforante di diametro $\geq 0,5$ mm
- una lunghezza del peduncolo sufficiente ad assolvere al caso
- la possibilità di chiusura del sito donatore per prima intenzione e senza eccessiva tensione.

Il lembo perforante più utilizzato nelle ricostruzioni dei difetti dei tessuti molli nel distretto cervico-facciale è senza dubbio il lembo antero-laterale di coscia (ALT), basato su peduncoli perforanti provenienti dal sistema dell'arteria femorale circonflessa laterale; questo lembo, probabilmente grazie alla sua versatilità, è diventato quello più scelto per la ricostruzione dei tessuti molli dell'estremo cefalico.

Recentemente sono stati introdotti anche lembi compositi perforanti dalla regione cutanea intorno alla cresta iliaca basati sul sistema dell'arteria iliaca circonflessa profonda. Questi lembi osteo-cutanei diventeranno popolari in virtù della minor morbidity rispetto al lembo di cresta iliaca,

soprattutto nel rispetto anatomico della parete muscolare addominale. Anche le componenti cutanee del lembo di fibula possono essere elevate come lembi perforanti dal sistema dell'arteria peroniera; questi lembi, grazie al minor spessore ed alla maggior plicabilità, sono più simili al lembo di avambraccio e più indicati, rispetto al lembo antero-laterale di coscia, per ricostruzioni della pelvi orale o della lingua nelle glossectomie parziali.

Se il "gold standard" per le ricostruzioni dei difetti di tessuti molli dell'estremo cefalico è stato negli ultimi 20 anni il lembo assiale di avambraccio, oggi a questo si preferisce il lembo perforante antero-laterale di coscia in tutte le sue declinazioni; a nostro avviso anche i lembi perforanti peronieri, pur gravati da un maggior peso in termini di morbidità del sito di prelievo, sono da considerarsi valide alternative. Questo in funzione del minor spessore e della maggiore plicabilità, la lunghezza del peduncolo e la necessità di una chiusura con innesto del sito di prelievo, soprattutto nei perforanti disegnati al terzo distale del perone, sono fattori limitanti nel confronto con il lembo antero-laterale di coscia. Non è inoltre da dimenticare che l'anastomosi dei peduncoli perforanti richiede un'ampia disponibilità di vasi sia del sistema della carotide esterna come di quello della giugulare interna. Nei casi oncologici in cui, per ragioni di radicalità, è necessario sacrificare i vasi del collo, più precisamente la giugulare interna; i lembi perforanti non sono una buona scelta ed è meglio ricorrere a lembi fascio-cutanei con peduncoli più lunghi come il lembo di avambraccio.

Lembo perforante antero-laterale di coscia

Il lembo perforante antero-laterale di coscia ha sostituito virtualmente il lembo di avambraccio nella ricostruzione dei difetti estesi dei tessuti molli nell'estremo cefalico.

In base alla determinazione angiosomatica, descritta da Taylor, è evidenziabile una massima concentrazione di vasi perforanti collocata nei pressi del punto mediano di una retta passante per la spina iliaca anteriore-superiore e per il margine laterale dell'osso rotuleo. Questo tipo di lembi, grazie alla possibilità di essere alimentati da più peduncoli e alla possibilità di sacrificare il ramo discendente del sistema femorale circonflesso, si sono dimostrati eccellenti per le ricostruzioni di difetti dei tessuti molli complessi che coinvolgono tutti i piani dello spazio.

La conferma della presenza dei peduncoli perforanti e l'eventuale scelta del peduncolo/i perforante per l'allestimento del lembo, può essere determinata con l'utilizzo di un apparecchio dopler portatile prima dell'intervento, che è condotto come segue:

1. determinazione dell'area di interesse per l'elevazione del lembo e disegno dello stesso.



2. incisione padella cutanea mediale fino al piano sotto-fasciale e visualizzazione dei peduncoli perforanti.



3. dissezione intramuscolare del peduncolo perforante fino al raggiungimento del peduncolo assiale.



4. incisione margine laterale della padella cutanea, elevazione del lembo e valutazione, previo clampaggio provvisorio, del apporto di vascolarizzazione di ciascuno dei peduncoli.



5. eventuale divisione del lembo per ricostruzioni tridimensionali di difetti complessi.

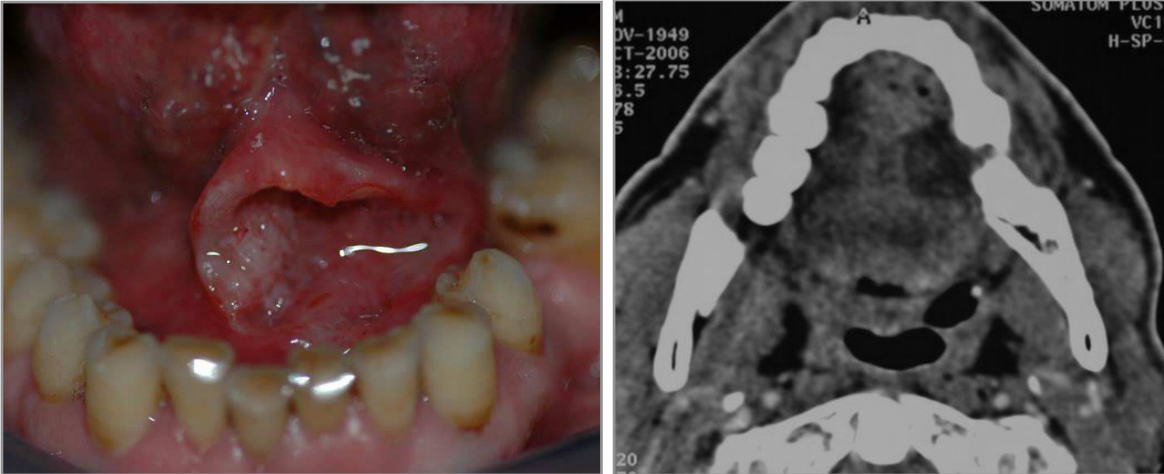


6. autonomizzazione del lembo ed anastomosi ai vasi cervicali



Caso clinico lembo perforante peroniero

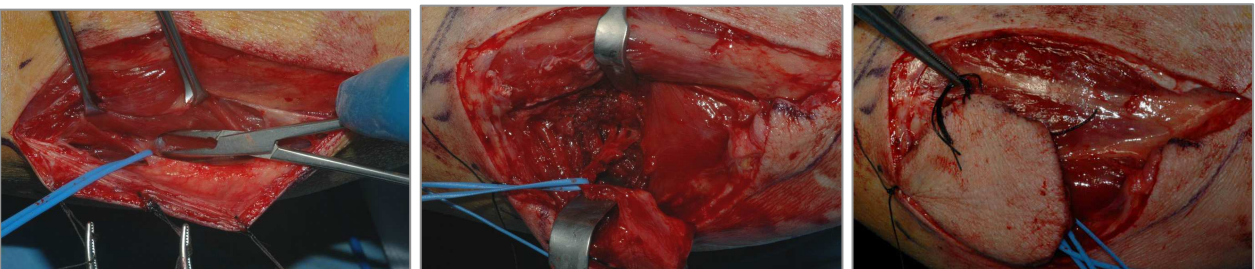
Uomo di 65 anni, affetto da carcinoma squamocellulare (G1 T2N0M0) della pelvi orale anteriore, trattato con glosso-pelvectomia parziale anteriore e svuotamento laterocervicale sovraomioideo bilaterale. La ricostruzione del difetto è stata eseguita mediante lembo libero perforante di perone.



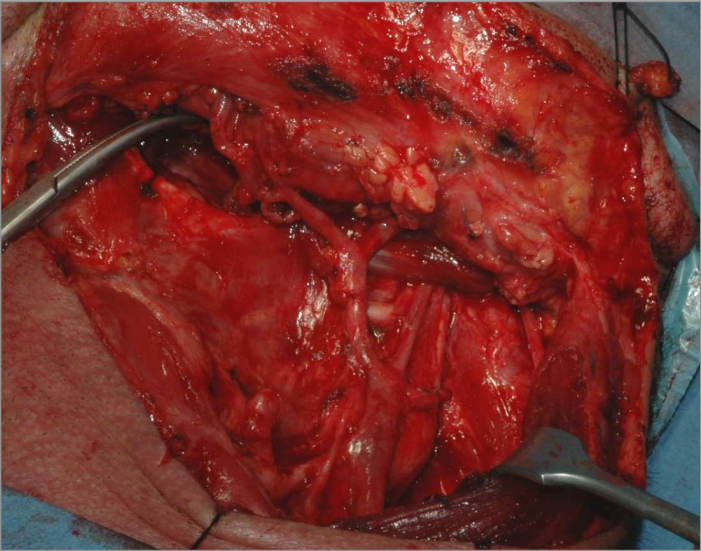
il lembo perforante di perone è stato disegnato su di un vaso perforante prossimale del sistema peroniero per garantire una minor morbidity al sito di prelievo.



individuato il peduncolo si procede con la dissezione intramuscolare.



il lembo è trapiantato ed autonomizzato microchirurgicamente ai vasi submentali.



il sito di prelievo chiuso per prima intenzione.



il difetto chirurgico ricostruito adeguatamente.



Lembi perforanti free-style

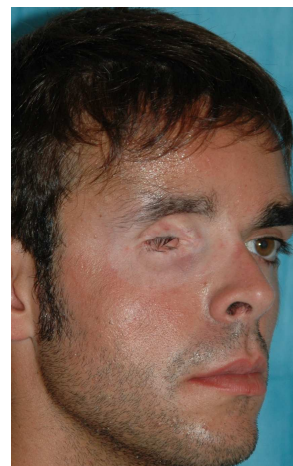
Per lembi perforanti free-style si intendono lembi perforanti disegnati sulla base di un peduncolo perforante evidenziato dalla sonda dopler e non rappresentante una perforante dominante. La realizzazione di questi lembi è funzionale alla necessità ricostruttiva e si basa sul reperimento del peduncolo vascolare perforante che è dissecato fino alla sua confluenza assiale, qualunque essa sia. Virtualmente questi lembi possono essere elevati da qualsiasi distretto del corpo con una morbidity veramente bassa per il sito donatore. Il calibro dei vasi, la lunghezza dei peduncoli e la delicatezza degli stessi, richiedono una grande abilità chirurgica nel loro allestimento e trapianto. Questi lembi sono molto utili nella ricostruzione di piccoli difetti, sia come lembi peduncolati sia come lembi liberi. Presentiamo un caso di lembo libero basato sull'arteria auricolare superiore; questo lembo può essere considerato un lembo perforante del distretto cefalico.

Caso clinico

Un giovane uomo, affetto da contrazione maligna dell'orbita anoftalmica in seguito a trattamento chirurgico e radiante per retinoblastoma in età pediatrica, si è presentato alla nostra attenzione dopo diversi tentativi di riabilitazione della cavità anoftalmica a scopo pre-protetico, tentativi falliti in parte per la scarsa qualità del letto ricevente degradato a causa della radioterapia subita.

Gli è stata proposta una soluzione basata sull'allestimento e trasposizione di un lembo libero perforante di arteria retroauricolare prelevato controlateralmente ed anastomizzato ai vasi temporali superficiali omolaterali. Il trattamento ha previsto anche un'orbito-plastica con innesti condrali costali per migliorare il contorno e aumentare la capacità ritentiva dell'orbita. I problemi evidenziati sono:

- Contrattura della tasca congiuntivale inadatta alla ritenzione della protesi retrazione palpebrale superiore ed inferiore
- Difetto scheletrico (orbito zigomatico) tridimensionale
- Ipovascularizzazione tissutale della regione

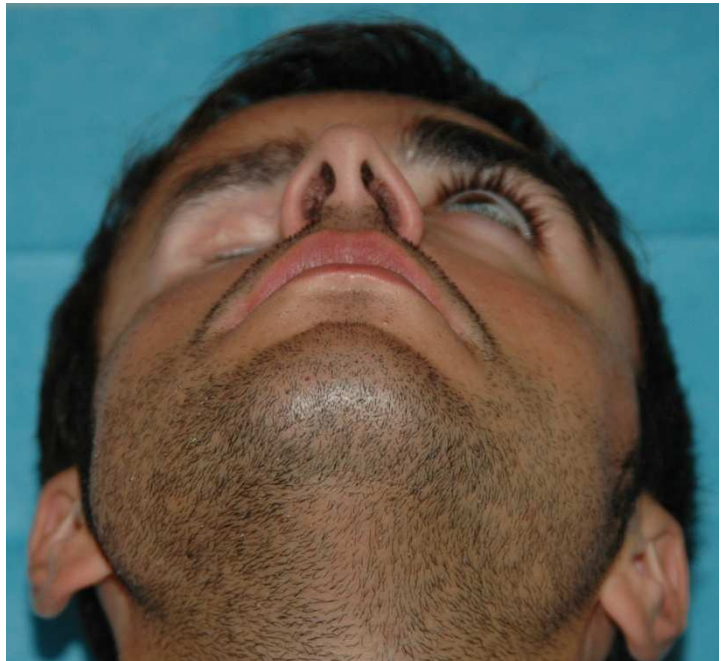
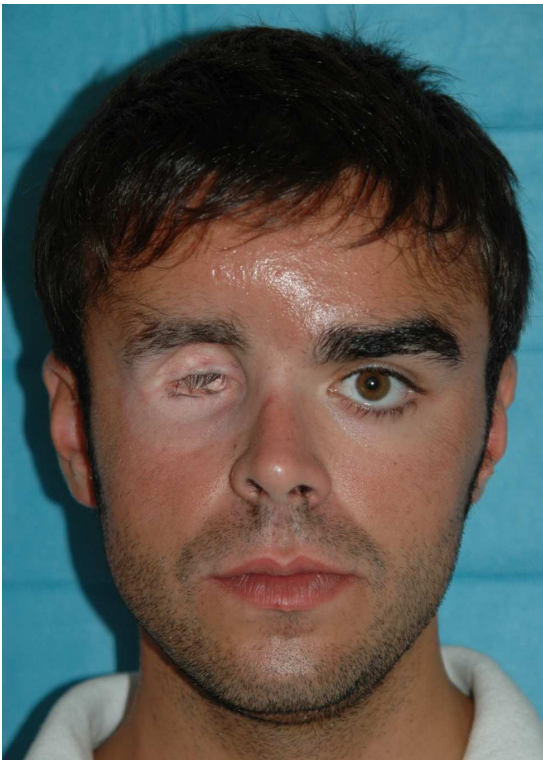


gli obiettivi sono:

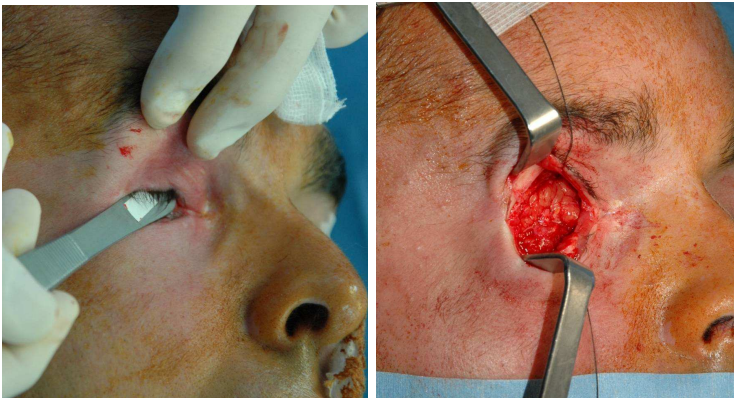
- Creare una tasca atta a ricevere la protesi oculare
- Correggere il difetto qualitativo e quantitativo dei tessuti molli
- Correggere la deformità scheletrica per difetto del complesso orbitario

Il programma chirurgico è strutturato come segue:

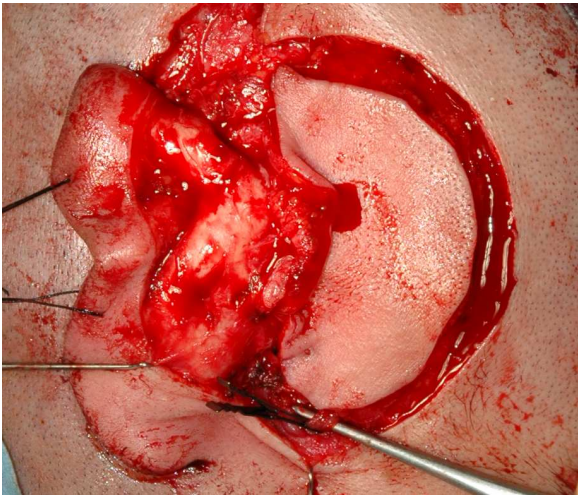
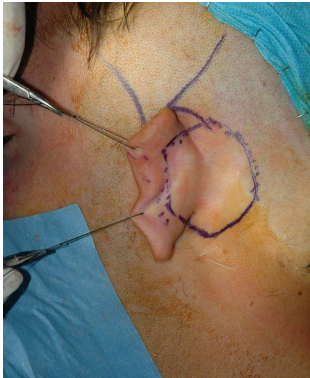
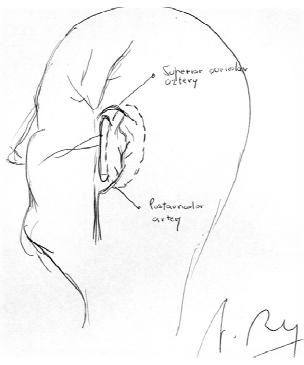
- Utilizzo del lembo libero retroauricolare controlaterale applicato alla ricostruzione della cavità
- Camouflage scheletrico con innesti cartilaginei per rendere stabile la correzione scheletrica (creare sottosquadri utili alla ritenzione protesica)
- Refinement chirurgici e utilizzo di lipofilling



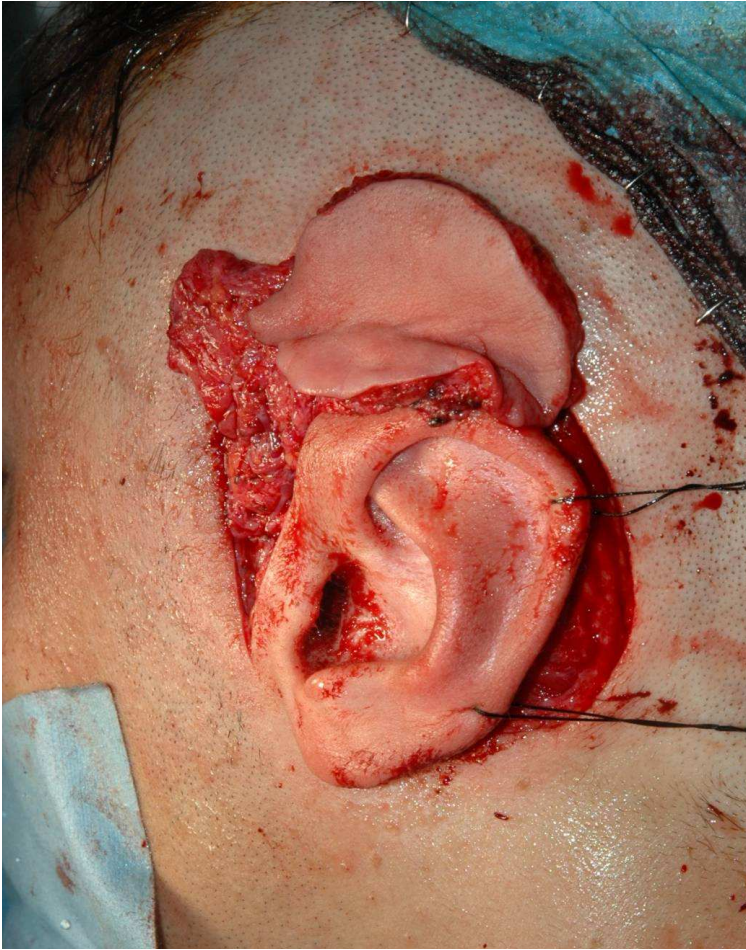
preparazione del sito ricevente mediante lisi cicatriziale



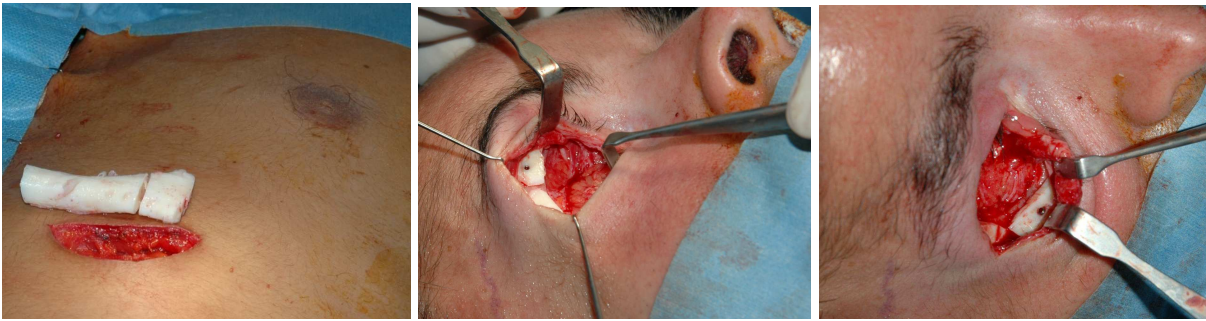
Disegno ed allestimento del lembo perforante



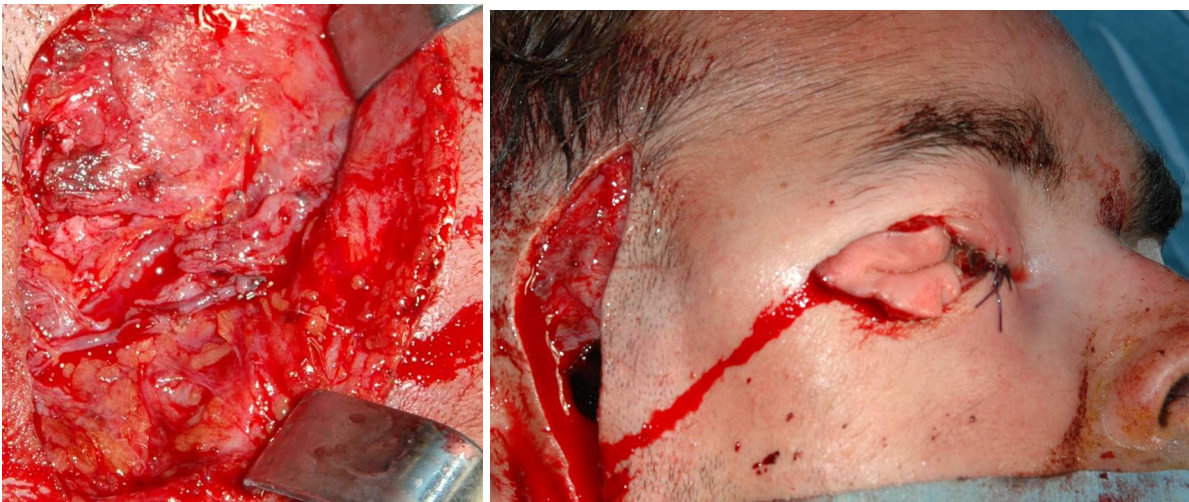
dissezione del peduncolo fino ai vasi temporali superficiali e scheletrizzazione di questi per allungare il peduncolo vascolare.



Realizzazione di orbito-plastica additiva ritentiva.

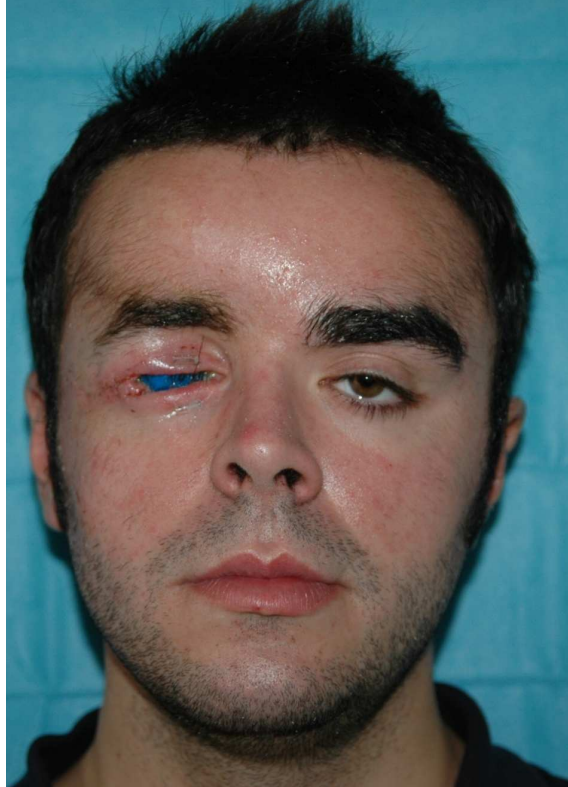
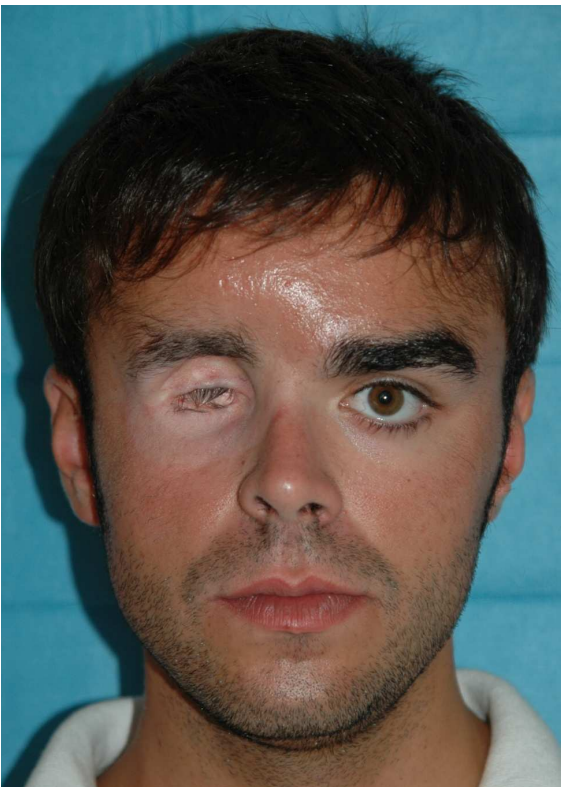
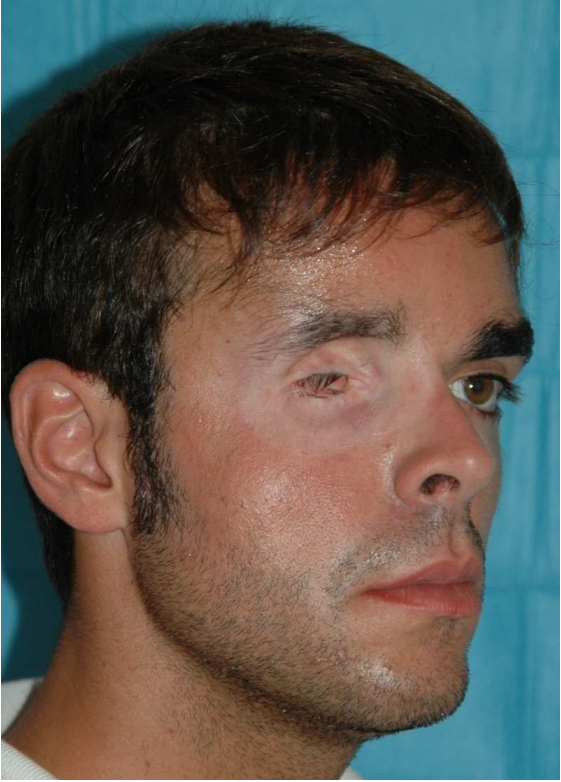


Preparazione dei vasi riceventi, arteria e vana temporali superficiali, ed allocazione del lembo ricostruttivo.



A due mesi dall'intervento principale il paziente è stato sottoposto, in anestesia locale ad un intervento di rifinitura del lembo. Il sito di prelievo innestato è ben guarito ed il risultato, in termini estetici e ritentivi, può essere considerato soddisfacente.





Discussione

L'aumento progressivo delle indicazioni all'utilizzo dei lembi liberi ha determinato una grande evoluzione nella tecnica chirurgica negli ultimi 25 anni, fino al concepimento e alla realizzazione dei lembi perforanti introdotti da Koshima e concettualizzati da Wei, nonostante alcuni autori avessero descritto lembi perforanti una decade prima. Per quel che riguarda la ricostruzione dei difetti di tessuti molli dell'estremo cefalico ed a maggior ragione del cavo orale i lembi perforanti si sono dimostrati altamente efficienti con percentuali di successo elevatissime. Questi lembi presentano le caratteristiche dei lembi fascio-cutanei più noti ed utilizzati in passato (lembo di avambraccio e lembo dorsale del piede) senza però essere gravati dello stesso grado di morbidity a livello del sito di prelievo. I lembi perforanti sono basati su peduncoli vascolari affidabili, facilmente reperibili ed eventualmente multipli, e sono ideali per ricostruzioni complesse multidimensionali. Il grande limite di questi lembi è la ridotta lunghezza del peduncolo, che li rende inutilizzabili nei casi in cui il letto vascolare ricevente è compromesso dall'estensione della malattia. Questi lembi possono essere utilizzati come lembi di rivestimento in associazione a lembi ossei per le ricostruzioni di difetti che coinvolgono più tessuti. Come proposto nella tesi, se l'obiettivo nella ricostruzione di un difetto tissutale è quello di ripristinare estetica e funzione del distretto interessato riducendo al minimo il grado di danno causato a livello del sito di prelievo, possiamo affermare che, dove vi siano le indicazioni e le condizioni adeguate, i lembi perforanti assolvono al meglio questo compito. L'introduzione di lembi perforanti compositi, contenenti osso, cartilagine ed altri tessuti, rappresenta un intrigante stimolo per i chirurghi nella ricerca di nuove soluzioni ricostruttive sempre più efficaci e modulabili, ad esempio il caso di ricostruzione con lembo perforante retroauricolare presentato.

BIBLIOGRAFIA

7. Triana RJ, Uglesic V, Virag M, et al. Microvascular free flap reconstructive options in patients with partial and total maxillectomy defects. *Arch Facial Plast Surg* 2000; **2**: 91–101.
8. Brown JS, Rogers SN, McNally DN, Boyle M. A modified classification for the maxillectomy defect. *Head Neck* 2000; **22**: 17–26.
9. McGregor IA, McGregor FM. Cancer of the face and mouth: pathology and management for surgeons. 1st edn. Edinburgh, London, Melbourne, New York: Churchill Livingstone, 1986.
10. Wells MD, Luce EA. Reconstruction of midfacial defects after surgical resection of malignancies. *Clin Plast Surg* 1995; **522**: 79–91.
11. Cordeiro PG, Santamaria E. A classification system and algorithm for reconstruction of maxillectomy and midfacial defects plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 2000; **105**: 2331–46.
12. Cordeiro PG, Disa JJ. Challenges in midface reconstruction. *Semin Surg Oncol* 2000; **19**: 218–25.
13. Okay DJ, Genden E, Buchbinder D, Urken M. Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects. *J Prosthet Dent* 2001; **86**: 352–63.
14. Robb GL, Marunick MT, Martin JW, Zlotolow IM. Midface reconstruction: surgical reconstruction versus prosthesis. *Head Neck* 2001; **23**: 48–58.
15. Ali A, Fardy MJ, Patton DW. Maxillectomy: to reconstruct or obturate? Results of a UK survey of oral and maxillofacial surgeons. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; **33**: 207–11.
16. Funk GF, Arcuri MR, Frodel JL Jr. Functional dental rehabilitation of massive palatomaxillary defects: cases requiring free tissue transfer and osseointegrated implants. *Head Neck* 1998; **20**: 38–48.
17. Gliklich RE, Rounds MF, Cheney ML, Varvares MA. Combining free flap reconstruction and craniofacial prosthetic techniques for orbit, scalp, and temporal defects. *Laryngoscope* 1998; **108**: 482–87.
18. Brown KE. Peripheral consideration in improving obturator retention. *J Prosthet Dent* 1968; **20**: 176–81.
19. Rahn AO, Boucher U. Maxillofacial Prosthetics: principles and concepts. Philadelphia: WB Saunders; 1970.
20. Gillespie CA, Kennan PD, Ferguson BJ. Hard palate reconstruction in maxillectomy. *Laryngoscope* 1986; **96**: 443–44.

21. Futran ND, Haller JR. Considerations for free-flap reconstruction of the hard palate. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; **125**: 665–69.
22. Olsen KD, Meland NB, Ebersold MJ, et al. Extensive defects of the sino-orbital region: results with microvascular reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; **118**: 828–33.
23. von Langenbeck B. Die Uranoplastik Mittelst Abosüing das Mucosperiostalen Guamenüberzuges. *Arch Klin Chir Bd II* 1862; 205–87.
24. Gullane PJ, Arena S. Palatal island flap for reconstruction of oral defects. *Arch Otolaryngol* 1977; **103**: 598–99.
25. Edgerton MT, DeVito RV. Closure of palatal defects by means of a hinged nasal septum flap. *Plast Reconstr Surg* 1963; **31–33**: 537–40.
26. Wallace AF. Esser's skin flap for closing large palatal fistulae. *Br J Plast Surg* 1966; **19**: 322–26.
27. Chambers RG, Jaques DA, Mahoney WD. Tongue flaps for intraoral reconstruction. *Am J Surg* 1969; **118**: 783–86.
28. Muzaffar AR, Adams WP, Hartog JM, et al. Maxillary reconstruction: functional and aesthetic considerations. *Plast Reconstr Surg* 1999; **104**: 2172–83.
29. Elliott RA Jr. Use of nasolabial skin flap to cover intraoral defects. *Plast Reconstr Surg* 1976; **58**: 201–05.
30. Guerrerrosantos J, Altamirano JT. The use of lingual flaps in repair of fistulas of the hard palate. *Plast Reconstr Surg* 1966; **38**: 123–26.
31. Miller TA. The Tagliacozzi flap as a method of nasal and palatal reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1985; **76**: 870–75.
32. Komisar A, Lawson W. A compendium of intraoral flaps. *Head Neck Surg* 1985; **8**: 91–97.
33. Ariyan S. The pectoralis major myocutaneous flap: a versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg* 1979; **63**: 73–81.
34. Baker SR. Closure of large orbito-maxillary defects with free latissimus dorsi myocutaneous flaps. *Head Neck Surg* 1984; **6**: 828–32.
35. MacLeod AM, Morrison WA, McCann JJ, et al. The free radial forearm flap with and without bone for closure of large palatal fistulae. *Br J Plast Surg* 1987; **40**: 391–95.
36. Hatoko M, Harashina T, Inoue T, et al. Reconstruction of palate with radial forearm flap: a report of 3 cases. *Br J Plast Surg* 1990; **43**: 350–54.

37. Cordeiro PG, Bacilious N, Schantz S, Spiro R. The radial forearm osteocutaneous “sandwich” free flap for reconstruction of the bilateral subtotal maxillectomy defect. *Ann Plast Surg* 1998;**40**: 397–402.
38. McLoughlin PM, Gilhooly M, Phillips JG. Reconstruction of the infraorbital margin with a composite microvascular free flap. *Br J Oral and Maxillofac Surg* 1993; **31**: 227–29.
39. Chepeha DB, Moyer JS, Bradford CR, et al. Osseocutaneous radial forearm free tissue transfer for repair of complex midfacial defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; **131**: 513–17.
40. Genden EM, Wallace DI, Okay D, Urken ML. Reconstruction of the hard palate using the radial forearm free flap: indications and outcomes. *Head Neck* 2004; **26**: 808–14.
41. Marshall DM, Amjad I, Wolfe SA. Use of the radial forearm flap for deep, central, midfacial defects. *Plast Reconstr Surg* 2003; **111**: 56–64.
42. Pribaz JJ, Morris DJ, Mulliken JB. Three-dimensional folded freeflap reconstruction of complex facial defects using intraoperative modeling. *Plast Reconstr Surg* 1994; **93**: 285–93.
43. Yamamoto Y, Nohira K, Minakawa H, et al. “Boomerang” rectus abdominis musculocutaneous free flap in head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg* 1995; **34**: 48–55.
44. Brown JD, Burke AJC. Benefits of routine or maxillectomy and orbital reconstruction with the rectus abdominis free flap. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; **121**: 203–09.
45. Nakayama B, Matsuura H, Ishihara O, et al. Functional reconstruction of a bilateral maxillectomy defect using a fibula osteocutaneous flap with osseointegrated implants. *Plast Reconstr Surg* 1995; **96**: 1201–04.
46. Yim KK, Wei FC. Fibula osteoseptocutaneous free flap in maxillary reconstruction. *Microsurgery* 1994; **15**: 353–57.
47. Nakayama B, Matsuura H, Hasegawa Y, et al. New reconstruction for total maxillectomy defect with a fibula osteocutaneous free flap. *Br J Plast Surg* 1994; **47**: 247–49.
48. Anthony JP, Foster RD, Sharma AB, et al. Reconstruction of a complex midfacial defect with the folded fibular free flap and osseointegrated implants. *Ann Plast Surg* 1996; **37**: 204–10.
49. Kazaoka Y, Shinohara A, Yokou K, Hasegawa T. Functional reconstruction after a total maxillectomy using a fibula osteocutaneous flap with osseointegrated implants. *Plast Reconstr Surg* 1999; **103**: 1244–46.

50. Futran ND, Wadsworth JT, Villaret D, Farwell DG. Midface reconstruction with the fibula free flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; **128**: 161-66.
51. Swartz WM, Banis JC, Newton ED, et al. The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1986; **77**: 530-45.
52. Granick MS, Ramasastry SS, Newton ED, et al. Reconstruction of complex maxillectomy defects with the scapular-free flap. *Head Neck* 1990; **12**: 377-85.
53. Schusterman MA, Reece GP, Miller MJ. Osseous free flaps for orbit and midface reconstruction. *Am J Surg* 1993; **6**: 341-45.
54. Coleman JJ 3rd. Osseous reconstruction of the midface and orbits. *Clin Plast Surg* 1994; **1**: 113-24.
55. Shestak KC, Schusterman MA, Jones NF, Johnson JT, Immediate microvascular reconstruction of combined palatal and midfacial defects using soft tissue only. *Microsurgery* 1988; **2**: 128-31.
56. Schmelzeisen R, Schliephake H. Interdisciplinary microvascular reconstruction of maxillary, midfacial and skull base defects. *J Craniomaxillofac Surg* 1998; **6**: 1-10.
57. Holle J, Vinzenz K, Wuringer E, et al. The prefabricated combined scapula flap for bony and soft-tissue reconstruction in maxillofacial defects: a new method. *Plast Reconstr Surg* 1996; **98**: 542-52.
58. Uglesic V, Virag M, Varga S, et al. Reconstruction following radical maxillectomy with flaps supplied by the subscapular artery. *J Craniomaxillofac Surg* 2000; **28**: 153-60.
59. Schliephake H. Revascularized tissue transfer for the repair of complex midfacial defects in oncologic patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; **58**: 1212-18.
60. Brown JS. Deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle as a new method of immediate reconstruction of maxillectomy defect. *Head Neck* 1996; **18**: 412-21.
61. Genden EM, Wallace D, Buchbinder D, et al. Iliac crest internal oblique osteomusculocutaneous free flap reconstruction of the postablative palatomaxillary defect. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; **127**: 854-61.
62. Futran, ND. Improvements in the art of midface reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; **9**: 214-19.
63. Futran, ND. Retrospective case series of primary and secondary microvascular free tissue transfer reconstruction of midfacial defects. *J Prosthet Dent* 2001; **86**: 369-76.
64. Bui DT, Cordeiro PG, Hu QY, et al. Free flap reexploration: indications, treatment, and outcomes in 1193 free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2007;119(June (7)):2092-100.

65. Chou EK, Ulusal B, Ulusa A, et al. The descending branch of the lateral femoral circumflex vessel as a source of two independent flaps. *Plast Reconstr Surg* 2006;117(May (6)):2059–63.
66. Coskunfirst OK, Ozkan O. Free tensor fascia lata perforator flap as a backup procedure for head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg* 2006;57(August (2)):159–63.
67. Hallock GG. Color duplex imaging for identifying perforators prior to pretransfer expansion of fasciocutaneous free flap. *Ann Plast Surg* 1994;32(June (6)):595–601.
68. Kamath BJ, Joshua TV, Pramod S. Perforator based flap coverage from the anterior and lateral compartment of the leg for medium sized traumatic pretibial soft tissue defects—a simple solution for a complex problem. *J Plast Reconstr Surg Aesth Surg* 2006;59(5):515–20.
69. Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S, et al. Anatomic variations and technical problems of the anterolateral thigh flap a report of 74 cases. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(October (5)):1517–23.
70. Kimura N, Satoh K, Hasumi T, et al. Clinical application of the free thin anterolateral thigh flap in 31 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 2001;108(October (5)):1197–208.
71. Koshima I, Moriguchi T, Fukuda H, et al. Free, thinned, paraumbilical perforator based flaps. *J Reconstr Microsurg* 1991;7(October (4)):313–6.
72. Koshima I. Free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects following cancer ablation. *Plast Reconstr Surg* 2000;105(June (7)):2358–60.
73. Mardini S, Tsai FC, Wei FC. The thigh as a model for free style free flaps. *Clin Plast Surg* 2003;30(July (3)):473–80.
74. Niranjana NS, Price RD, Golvilkar P. Fascial feeder and perforator based V–Y advancement flaps in the reconstruction of lower limb defects. *Br J Plast Surg* 2000;53(December (8)):679–89.
75. Rajacic N, Gang RK, Krishnan J, et al. Thin anterolateral thigh free flap. *Ann Plast Surg* 2002;48(March (3)):252–7.
76. Taylor GI, Daniel RK. The anatomy of several free-flap donor sites. *Plast Reconstr Surg* 1975;56(September (3)):243–53.
77. Taylor GI, Doyle M, McCarten G. The Doppler probe for planning flaps: anatomic study and application. *Br J Plast Surg* 1990;43(January (1)):1–16.
78. Wei FC, Mardini S. Free-style free flap. *Plast Reconstr Surg* 2004;114(September (4)):910–6.

79. Wei FC, Chen HC, Chuang CC, et al. Fibula osteoseptocutaneous flap: anatomic study and clinical application. *Plast Reconstr Surg* 1986;78(August (2)):191–200.
80. Wei FC, Jain V, Suominen S, et al. Confusion among perforator flap: What is a true perforator flaps? *Plast Reconstr Surg* 2001;107(March (3)):874–6.
81. Wei FC, Jian V, Celic N, et al. Have we found an ideal soft-tissue flap an experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg* 2002;109(June (7)):
82. Aihara, M., S. Sakai, T. Sozumi, N. Tana, K. Matsuzaki, H. Kashiwa, H. Ishida; Eye socket reconstructions using free scapular flaps. *Jpn. J. Plast. Reconstr. Surg.* 39 (1996) 889-894
83. Antia, N., S. Arora: Malignant contracture of the eyesocket. *Plast. Reconstr. Surg.* 74 (1984) 292-294
Asato, I., K. Hari, A. Yamada, K. Ueda: Eye socket reconstruction with free-flap transfer. *Plast. Reconstr. Surg.* 92(1993) 1061-1067
84. Guyuron, B: The role of flaps in the management of contracted eye sockets. *Adv. Ophthalmic Plast. Reconstr. Surg.* 9 (1992) 143-157
85. Guyuron, B., H.P. Labandter: Dorsalis Pedis free flap for eye socket reconstruction. In: Strauch, B., Vasconez, L.O., Hall-Findlay, EJ (Eds) *Grabb's Encyclopedia of Flaps*. Boston: Little Brown, 1990; 130-132
86. Kobus, I. Retroauricular secondary island flap. *Ann. Plast. Surg.* 14 (1985) 24-32
87. Silva, G D: Reconstruction after orbital exenteration. *Br. J. Plast. Surg.* 14 (1961) 76-81
88. Tahara, S., T Suzuki: Eye socket reconstruction with free radial forearm flap. *Ann. Plast. Surg.* 23 (1989) 112-116
89. Yanai, A., K. Harii: Microvascular free flap reconstruction of a severely contracted eyesocket. *Jpn. J. Plast. Reconstr. Surg.* 32(1989) 461-467
90. Masaki Aihara, Shigemi Sakai, Kyoichi Matsuzaki, Hiroto Ishida *Eye socket reconstruction with free flaps in patients who have had postoperative radiotherapy* *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* (1998) 26, 301-305