



GESTIONE DEL TRAUMA DI INTERESSE CHIRURGICO

Gestione integrata del trauma maggiore dalla scena dell'evento alla cura definitiva

31 maggio - 1 giugno 2023 - Petralia Sottana (PA)

Nuove Strategie di Damage Control nello Sfacelo Traumatico degli Arti

Dott. Patrizio Festa

Direttore UO Trauma Center
AORN Cardarelli, Napoli

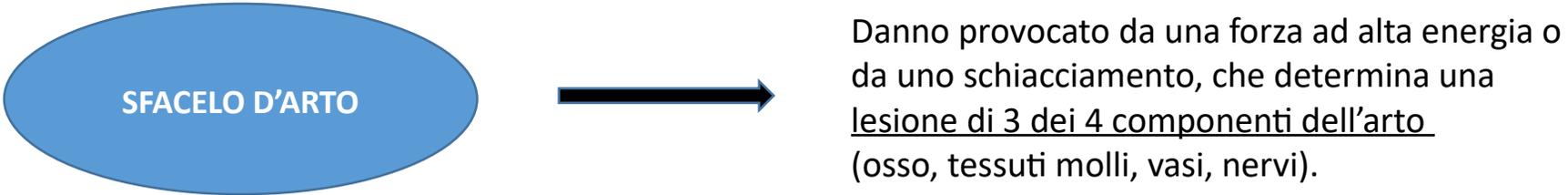
TRAUMA MAGGIORE:

RISULTATO DI UN EVENTO CAPACE DI CAUSARE LESIONI CHE RAPPRESENTANO UN RISCHIO IMMEDIATO O POTENZIALE PER LA SOPRAVVIVENZA DEL PAZIENTE. E' LA PRIMA CAUSA DI MORTE TRA LE PERSONE CON ETÀ INFERIORE A 45 ANNI.

LE VITTIME DI TRAUMA MAGGIORE PRESENTANO LESIONI GRAVI, ASSOCIATE AD UNA ELEVATA PROBABILITÀ DI MORTE E DISABILITÀ.

LA CORRETTA GESTIONE DEL TRAUMA GRAVE È DETERMINANTE NEL RIDURRE LA DISABILITÀ ED È IMPORTANTE ANCHE DAL PUNTO DI VISTA DELLA SPESA SANITARIA.

- 85%: GRAVI LESIONI AGLI ARTI, PIÙ COMUNEMENTE «SFACELI D'ARTO» E FRATTURE (INCIDENTI SUL LAVORO E STRADALI).



SFACELO D'ARTO

Danno provocato da una forza ad alta energia o da uno schiacciamento, che determina una lesione di 3 dei 4 componenti dell'arto (osso, tessuti molli, vasi, nervi).

LESIONE SEMPLICE:

- AMPIA MAX 10 CM; PROFONDA MAX 3 CM
- NON OLTREPASSA IL PIANO FASCIALE SENZA ESPOSIZIONE OSSEA

PRIMO SOCCORSO:

- Ferita ampiamente detersa e coperta con garze medicate (betadine, amuchina, ??) e/o teli sterili (NO SUTURA)
- Riduzione/Immobilizzazione provvisoria in caso di frattura
- Antibioticoterapia (? – ampio spettro)



LESIONE INTERMEDIA:

- AMPIA > 10 CM; PROFONDA > 3 CM
- FLC CON PERDITA DI SOSTANZA E/O FRATTURA ESPOSTA

PRIMO SOCCORSO:

- Monitoraggio continuo (aspetto di cute e tessuti molli; rilievo dei polsi periferici)
- Controllo del sanguinamento
- Ferita ampiamente detersa e coperta con garze medicate (betadine, altro) e/o teli sterili (NO SUTURA)
- Antibioticoterapia e terapia del dolore
- Riduzione della frattura (possibilmente in analgosedazione)



SFACELO TOTALE:

LESIONE COMPLESSA

CON O SENZA AMPUTAZIONE DELL'ARTO

PRIMO SOCCORSO:

- ABCDE secondo ATLS → Protocollo trasfusione massiva
- Stretto controllo dell'emodinamica e trattamento dello shock
- Controllo di emorragie esterne evidenti (emorragie comprimibili)
- Ferita ampiamente detersa e coperta con garze medicate (betadine, altro) e/o teli sterili (NO SUTURA)
- Antibioticoterapia e terapia del dolore
- Valutazione primaria del danno: M.E.S.S. (Mangled Extremity Severity Score) – Gustilo - Andersen



FRATTURE ESPOSTE: CLASSIFICAZIONE DI GUSTILO - ANDERSON

- **TIPO I.** FRATTURA ESPOSTA, FERITA <1 CM DI LUNGHEZZA, PULITA
- **TIPO II.** FRATTURA ESPOSTA, FERITA > 1 CM < 10 CM, MINIMA PERDITA DI SOSTANZA, PULITA O POCO CONTAMINATA
- **TIPO III.** FRATTURA ESPOSTA, FERITA > 10 CM, CON DANNO ESTESO DEI TESSUTI MOLLI E/O LESIONE OSSEA COMMINUTA, INSTABILITÀ SCHELETRICA
 - IIIA – FRATTURA CON ESPOSIZIONE MODESTA E ADEGUATA COPERTURA CUTANEA
 - IIIB – FRATTURA CON IMPORTANTE ESPOSIZIONE OSSEA; PERDITA CONSISTENTE DI TESSUTI MOLLI, DANNO PERIOSTALE; RICHIEDE LEMBO PER LA COPERTURA
 - IIIC – COME IIIB ASSOCIATA A DANNO VASCOLARE CHE RICHIEDE RIPARAZIONE CHIRURGICA



MANAGEMENT

AMPUTAZIONE



SALVATAGGIO DELL'ARTO

- **Muscoli e nervi recisi oltre il ginocchio (in particolare il N.Tibiale Posteriore)**
- **Occlusione arteriosa da più di 6 h**
- **Sfacelo o grave lesione del piede omolaterale**
- **Politrauma severo associato a persistente ipotermia, acidosi o coagulopatia**

- **Comorbidity' (es.: diabete, cardiopatie)**
- **Instabilità emodinamica**
- **Danno dei tessuti molli**

- **Centri ad alta specializzazione**
- **Nuove tecniche di recupero dei tessuti molli**

M.E.S.S.

Età	<30	30-50		>50
	0	1		2
Shock	Pa >90	Ipotensione transitoria		Ipotensione persistente
	0	1		2
Ischemia arto *	Polso piccolo o assente ma perfusione presente	Polso assente Parestesie Ridotto Refill capillare		Arto freddo con paralisi di moto o senso
	1	2		3
Dinamica	Bassa energia	Media energia (Fratture esposte multiple)	Elevata energia (Arma da fuoco)	Elevata energia (Contaminazione e perdita di sostanza)
	1	2	3	4



* il punteggio raddoppia per ischemia > 6 ore - MESS = 7 100% amputazione

U.O. Trauma Center – AORN Cardarelli, Napoli

Casistica Traumi Complessi degli Arti

Agosto 2019 – Febbraio 2023 (43 mesi)

Tipo	N°	Solo tessuti molli	VAC	Amputazione subito	Amputazione differita	Terapia conservativa
SEMPLICI	94	88	23	0	16	78
INTERMEDIE	52	26	31	7	14	31
SFACELO	26	0	18	11	5	10
TOTALE CASI	172	114	72	18	35	119
TOTALE PAZIENTI	152					





T.R. , maschio, anni 42 – trauma della strada (incidente con motociclo)

Mortificazione dei tessuti molli con fratture metatarsali e tibio-tarsica – scollamento dei tessuti molli calcaneali

**Trattamento immediato: debridement chirurgico e fissazione scheletrica con fili intraossei
NPWT standard immediata con protezione dei tendini (white foam)**

Rapida involuzione ischemica dei tessuti molli dovuta a trombosi dei vasi dell'avampiede.

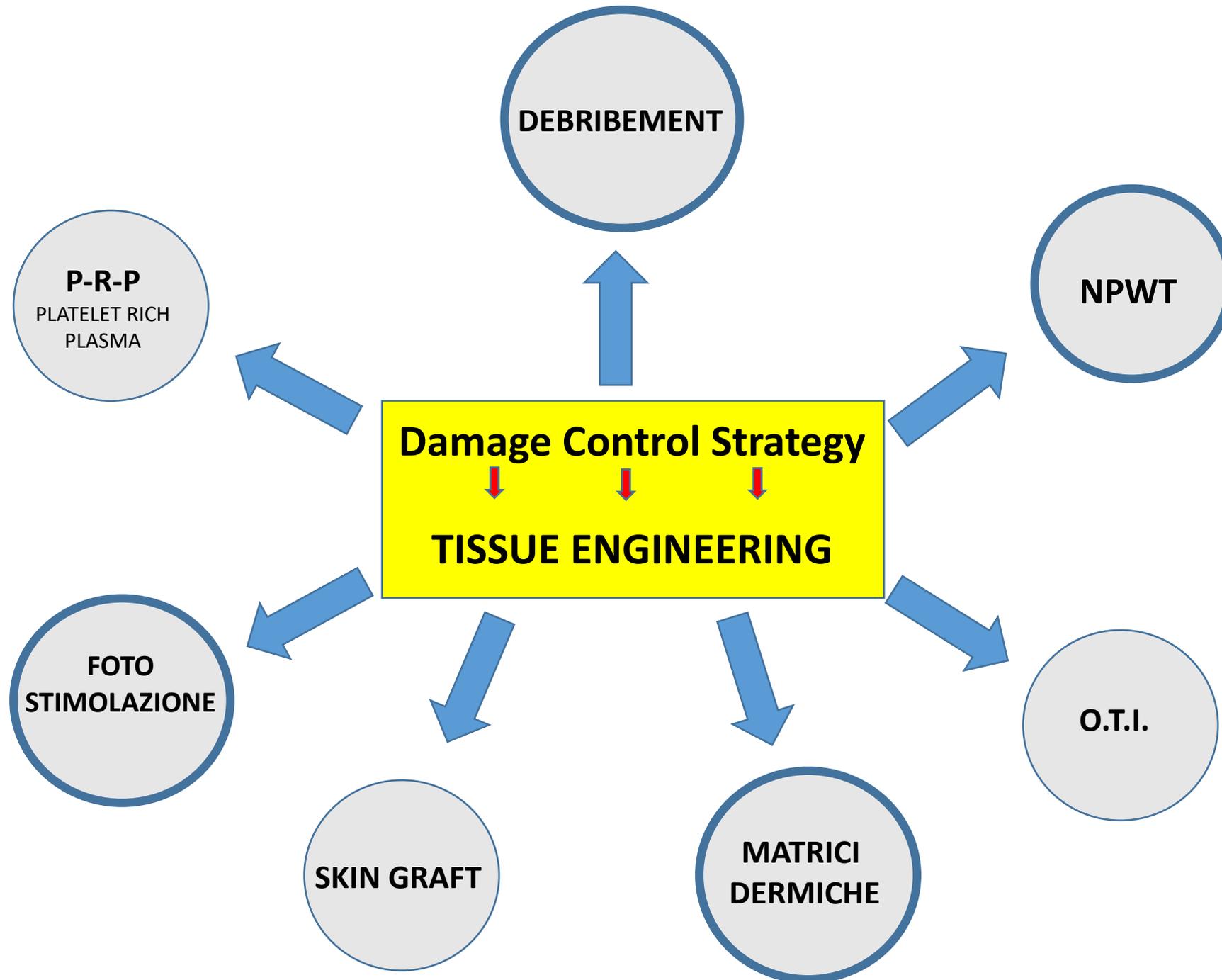
Amputazione di necessità (tentativo amputazione di Pirogof*)

* amputazione completa del piede ad esclusione del terzo posteriore del calcagno



NPWT-i dopo amputazione con protezione dei segmenti scheletrici con white foam (2 cicli da 4 giorni)

Amputazione definitiva al terzo inferiore di gamba



DEBRIDEMENT

L'atto di rimuovere materiale necrotico, escara, tessuti devitalizzati, tessuti infetti, ecc. da una ferita con l'obiettivo di promuoverne la guarigione.

Debridement Enzimatico

Consiste nell'applicazione sulla lesione di **enzimi proteolitici esogeni** (proteasi come tripsina, chimotripsina, bromelina) che aiutano nell'asportazione del tessuto necrotico.

Debridement Meccanico

Implica l'uso di medicazioni a base di **garze** (asciutte, garze bagnato-asciutte (wet-to-dry), garze impregnate) o una medicazione in fibre monofilamento (collagenasi) per rimuovere il tessuto non vitale dal letto della ferita.

Debridement Chirurgico

E' quello che con **l'ausilio di un bisturi** (taglienti, laser, ultrasuoni) toglie tutto il tessuto devitalizzato dalla ferita.

Debridement Autolitico

Avviene attraverso l'applicazione di medicazioni che favoriscono produzione di **enzimi autolitici endogeni**.



**C. A. , donna, anni 62 – Il Cura
Esiti trauma della strada: estesa
necrosi settica
Debridement e NPWT-i (2 cicli)**



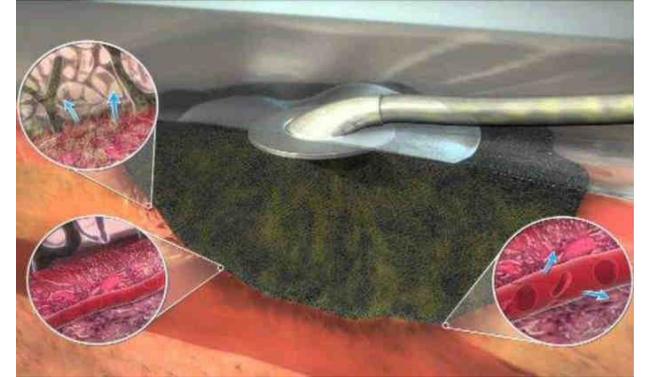


NPWT

(Negative Pressure Wound Therapy)

La terapia a pressione negativa (NPWT) rappresenta - insieme alla terapia iperbarica, terapia con gel piastrinico e innesti di cute - un trattamento aggiuntivo usato in wound care nel momento in cui le ferite non raggiungono segni di guarigione significativi con medicazioni avanzate.

- *Schiuma in poliuretano o alcool polivinilico*, che limita la formazione del **BIOFILM** e favorisce la granulazione
- *Film adesivo*, che sigilla la ferita e la garza



- Una volta applicata la medicazione viene attivata la **pompa** che crea il vuoto (fra -200 mmHg e -25 mmHg).
- A seconda del tipo di ferita, della sede anatomica e del paziente trattato, **la pressione può essere applicata continuamente o in modo intermittente**.
- Esistono anche dei **sistemi che instillano** in misura controllata prodotti antisettici e antibatterici direttamente sulla ferita.

V.A.C. VERAFLU™ SYSTEM AND DRESSING



Schiuma di
poliuretano



Schiuma di
poliuretano
(Choise)



Alcool polivinilico

BIOFILM

Che cos'è

Aggregato polimicrobico allocato all'interno di una matrice polimerica 3D extracellulare autoprodotta che si fissa alle superfici sia viventi (tessuti) che inerti (cateteri, tubi)

Come si forma

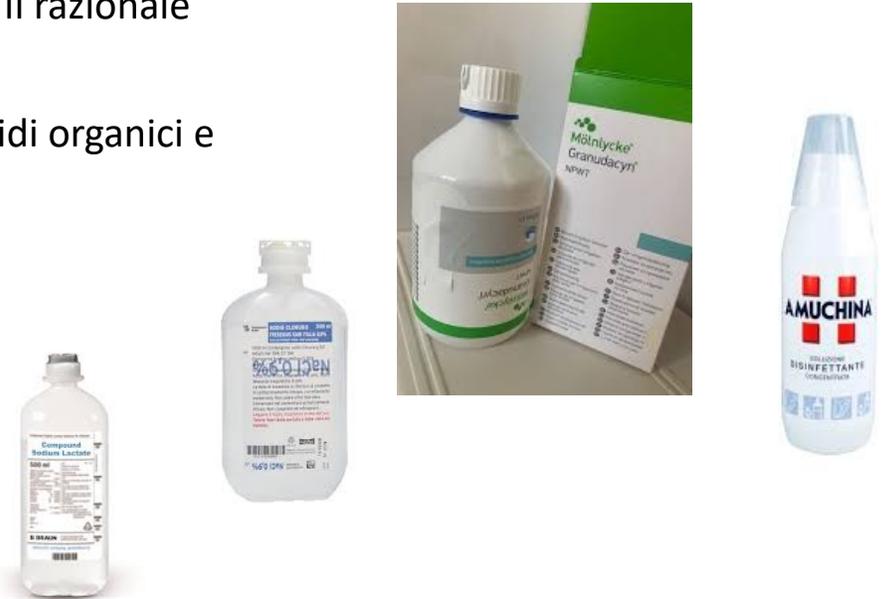
- Attecchimento
- Crescita della microcolonie
- Strutturazione 3D
- Dispersione e ulteriore colonizzazione

Come si previene

- Igiene ambientale e degli operatori
- Rimozione/sostituzione dei devices

NPWT NEL TRAUMA

- Nessuna differenza sostanziale per le indicazioni alla NPWT nel trauma, ma diverso il razionale d'utilizzo: **trattamento di partenza per le lesioni complesse**
- Ricorso all' **instillazione e' la regola** ed e' motivato dalla necessita' di rimuovere fluidi organici e contaminanti
- Campi di applicazione:
 - **Ferite complesse bisognevoli di debridement**
 - Contaminazione addominale
 - Sindrome compartimentale
 - Second look
- Ancora da valutare i vantaggi della instillazione con soluzioni medicate



NPWT NEL TRAUMA DEGLI ARTI

- Procedura **STANDARD** che consente uniformità di trattamento
- Maggior **CONFORT** per il paziente (medicazione asciutta, nessun odore)
- Riduce il **RISCHIO DI INFEZIONE** nel trattamento delle fratture esposte
- Accellera il **TEMPO DI GUARIGIONE** per seconda intenzione
- Prepara in modo adeguato il **SUBSTRATO** per ulteriori interventi chirurgici (materiali protesici, innesti, lembi liberi o pedunculati)

NON VI SONO EVIDENZE SUFFICIENTI PER AFFERMARE CHE RIDUCE:

- **IL RISCHIO DI DEISCENZE, SIEROMI, EMATOMI, VESCICHE**
- **IL RISCHIO DI RE-INTERVENTO**
- **LA MORTALITA' E GLI EVENTI AVVERSI**



**B.I. , maschio, anni 47- operaio agricolo travolto dal trattore che conduceva
Gravissimo stato di shock da trauma da schiacciamento**



Trattamento immediato:

Amputazione di entrambi gli arti al terzo superiore di coscia e debridement dei tessuti mortificati – bendaggio standard

Revisione dei monconi dopo 18 ore:

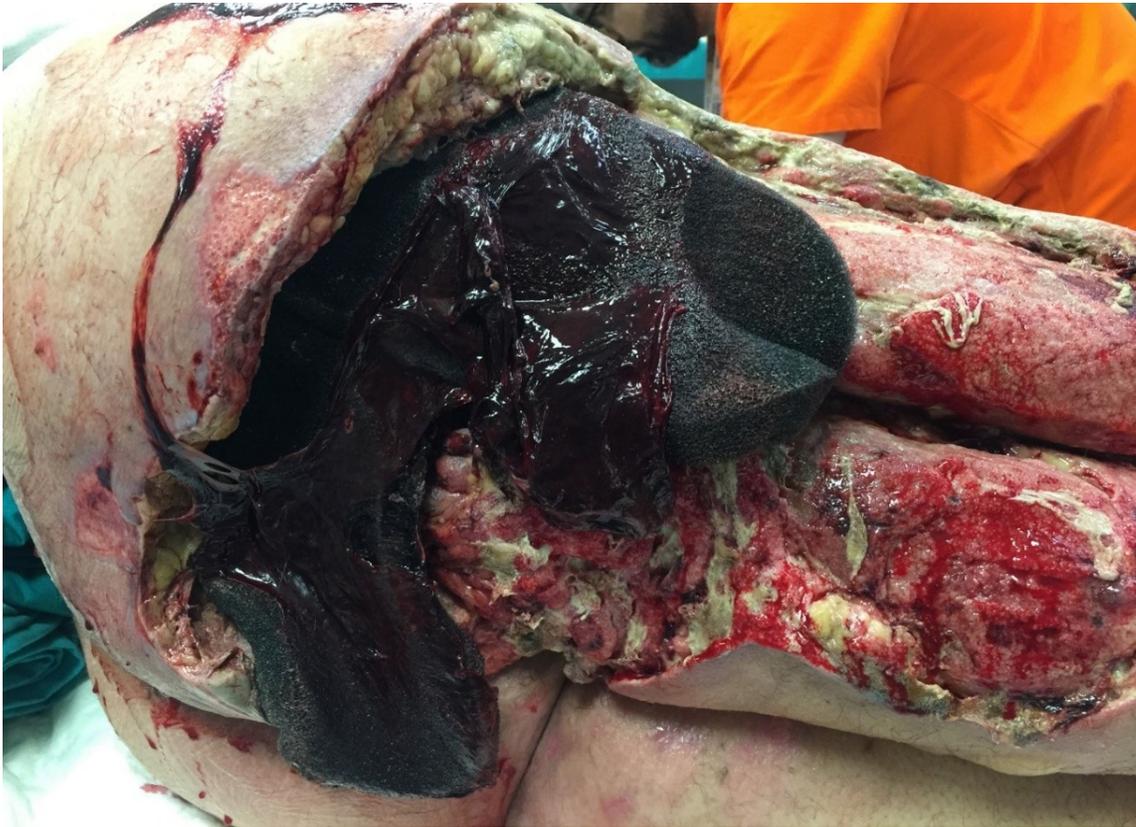
Applicazione di NPWT con instillazione di soluzione salina

Revisione dei tessuti molli dopo 72 ore:

**Ulteriore debridement
Programmazione di OTI**

Exitus:

In IV giornata per grave stato tossico settico e insufficienza renale



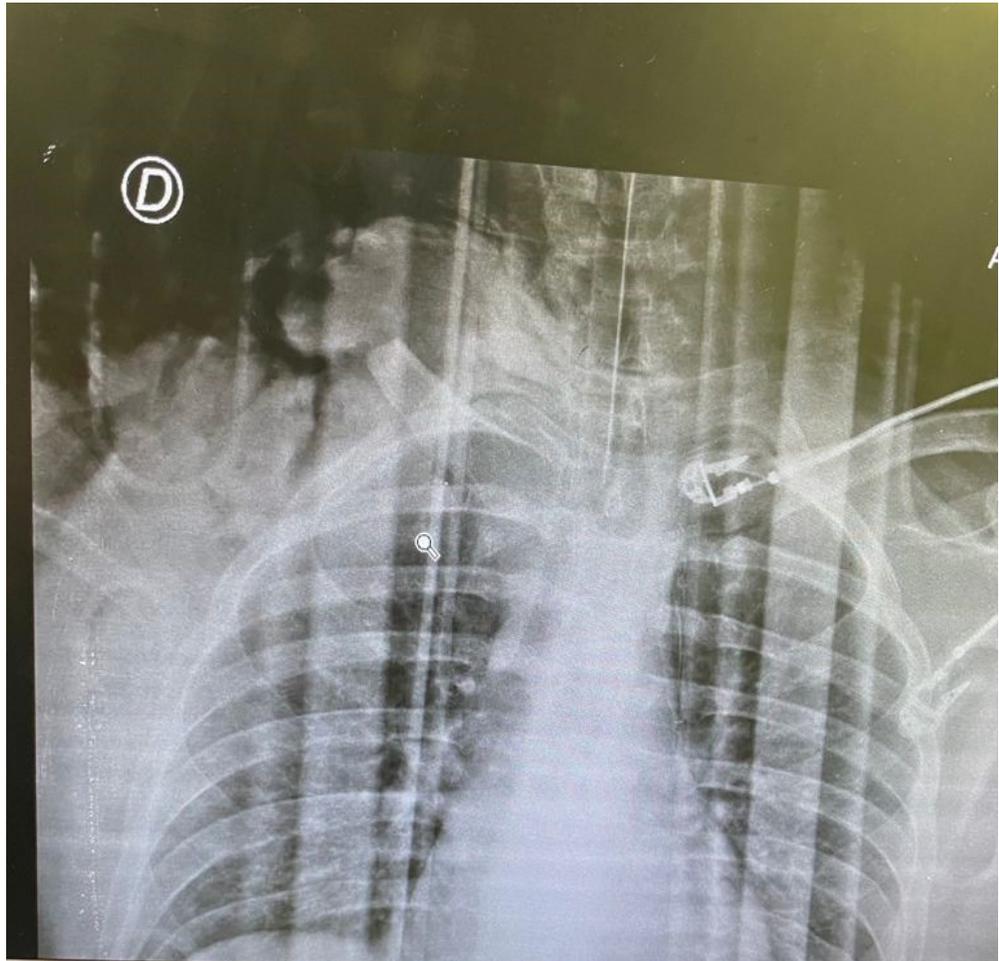
A.N. , donna, anni 81 – investimento stradale con trascinamento per molti metri sull’asfalto – Il cura

Esteso processo di necrosi settica e colliquativa con esteso scollamento dei piani cutanei e muscolari – comorbidità di rilievo (diabete tipo II – IRC –cardiomiopatia ischemica cronica)



Ampio e ripetuto debridement con aggressione dei tessuti molli danneggiati
Terapia antibiotica mirata sulla base dei tamponi colturali seriat
NPWT standard dopo 48 ore dalla presa in carico – Avvio di NPWT-i dalla seconda medicazione

Cambio della medicazione ogni 4 giorni - Evidenza di miglioramento delle condizioni locali
EXITUS: per complicanze metaboliche



M.M. anni 22 – maschio, operaio di una impianto industriale - arto superiore destro maciullato dalle lame elicoidali di una tramoggia



Intervento immediato di asportazione dei tessuti danneggiati (intero arto superiore), controllo dell'emostasi e copertura provvisoria – applicazione di NPWT dopo 48 ore



Due cicli di 5 giorni ciascuno con NPWT e Cleanse CHOICE™



A.C. , maschio, anni 67
caduta da una scaletta
ferita penetrante regione perianale dovuta alle chiavi
contenute nella tasca posteriore dei pantaloni

Lacerazione della arteria femorale profonda sinistra che
viene trattata con stent occludente la lesione ed escludente
il flusso ematico



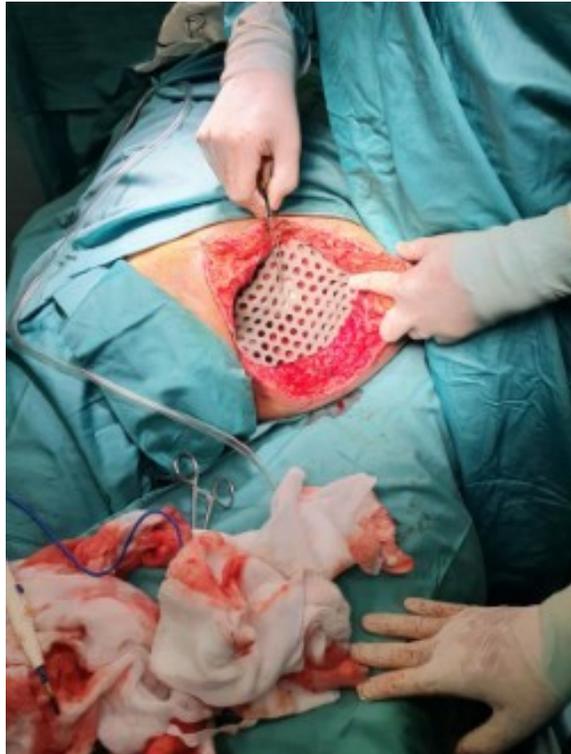
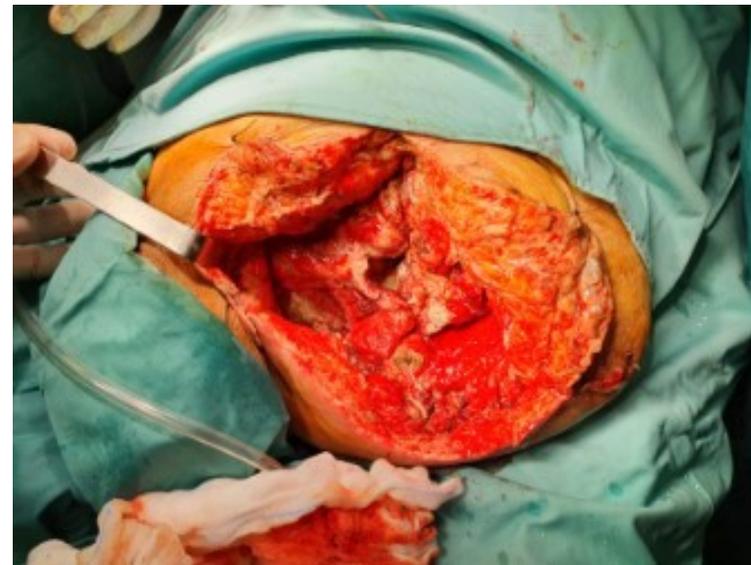
**Fallito tentativo di
ricanalizzazione/by pass**

**Esito in progressiva necrosi
ischemica e colliquativa dei
tessuti**



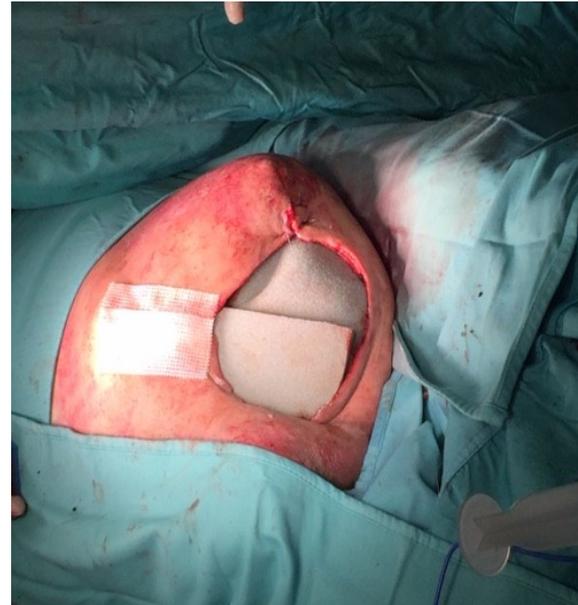
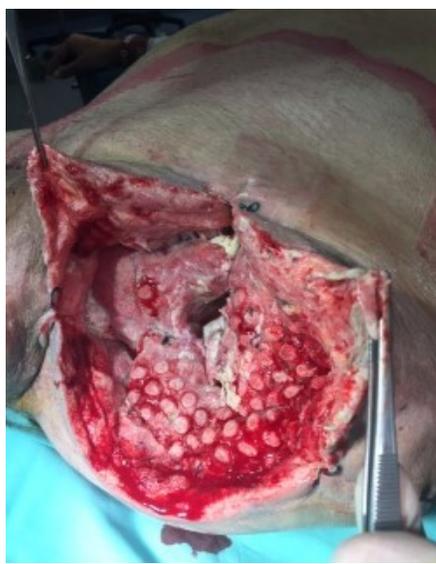
**Ulteriore
debridement
chirurgico**

**Intervento di
disarticolazione**



**In II gg post operatoria avvia OTI
(totale 15 sedute)**

**In V gg avvia NPWT i-d con
medicazione a larghi fori (VAC
Veraflo Cleance Choice)**



**Sintesi del trattamento
(6 cicli da 4-5 gg ciascuno)**



Trasferito in chirurgia plastica

Lembo di trasposizione
peduncolato (retto inferiore
addome)

Dimissione (3 mesi dall'amissione)

MATRICI DERMICHE

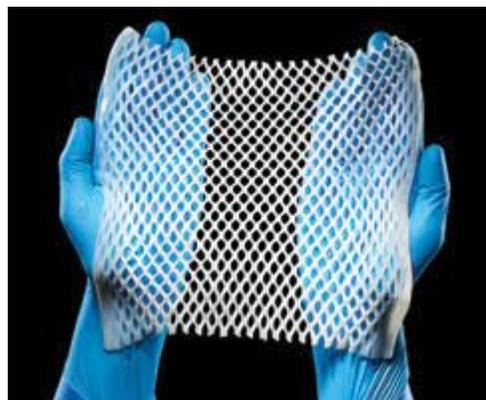
Termine generico che indica un **SOSTITUTO DERMICO** - cute artificiale – atto a favorire la rigenerazione di tessuti dermici in previsione di una copertura definitiva con cute.

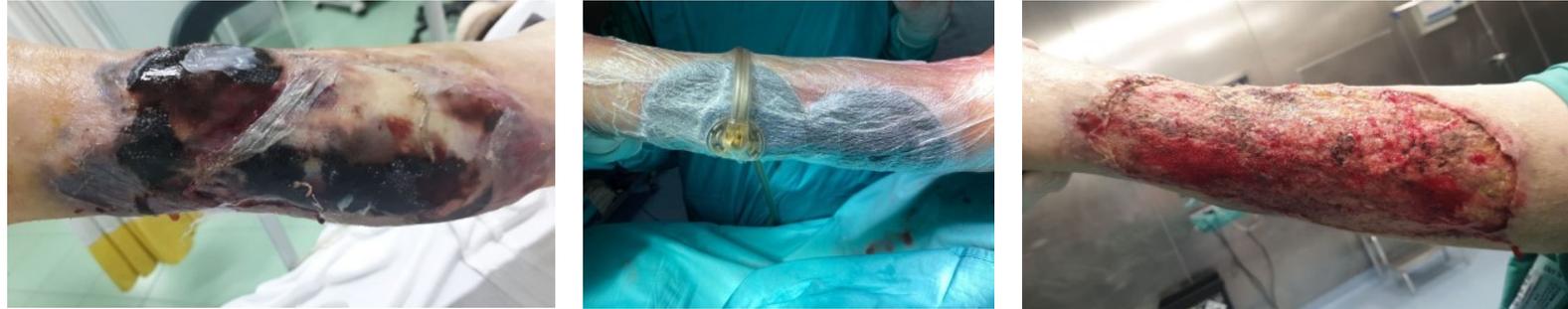
La cute artificiale può essere a singolo o duplice strato.

Lo strato per la sostituzione del derma è formato da una matrice porosa composta di fibre di collagene reticolato di origine animale.

Lo strato per la sostituzione dell'epidermide è costituito invece da una sottile pellicola di polisilossano (silicone) per controllare la perdita di umidità della ferita.

Dopo l'applicazione si medica con bendaggio occlusivo che viene tenuto in situ per 21 giorni





S.C., maschio, anni 81
Caduta in casa – diabetico

Trattamento iniziale NPWT s (2 cicli da 5 gg)
Preparazione del fondo con NPWT i-d
Innesto con matrice dermica di collagene

Trasferimento in Chirurgia Plastica

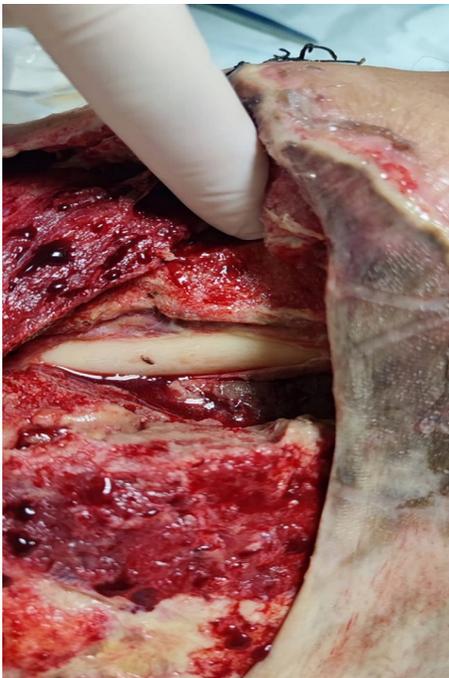


**F.M., donna, anni 59
Incidente stradale (motociclo)**

**Preparazione del substrato con NPWT-i
Innesto di matrice dermica di collagene
Copertura con innesto autologo di cute**

C. F. maschio, anni 37

Grave incidente stradale – scooter contro camion – con lesioni toraciche (emo pnx con fratture costali multiple e bil.), addominali (lacerazione del meso a «manico di secchia») e vasta ferita della coscia sin

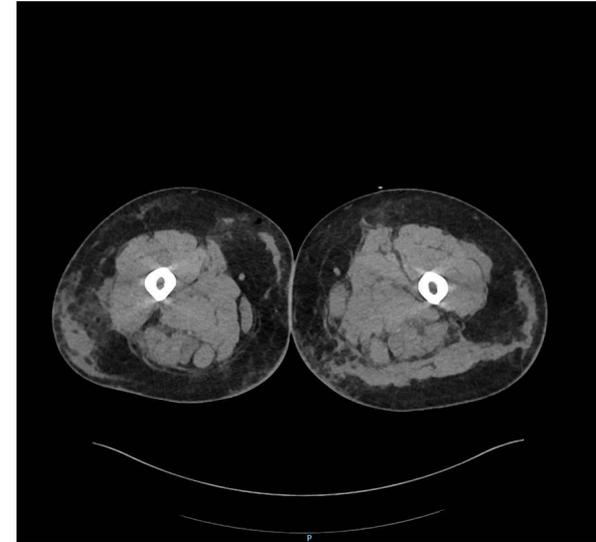




Impianto di matrice di collagene

Innesto di cute autologa





C. A. C. – donna a. 57
Pedone investito (arrotamento)

Schiacciamento e sofferenza
ischemica dei tessuti molli della
loggia anteriore di coscia e
ginocchio dx.

Ampia escarectomia ed avvio di
NPWT



Ulteriore estensione della superficie ischemica e conseguente nuova escarectomia.

Trattamento in corso



FOTO STIMOLAZIONE

Utilizza la **LUCE BLU** nello spettro visibile compreso tra i 400 e i 430 nm.

Si basa sul principio che l'attivazione foto mediata di **CROMOFORI** come Citocromo C e Citocromo C ossidasi determina un aumento di ATP (adenosin trifosfato) e quindi di energia immediatamente disponibile per le cellule del derma

Maggiormente attivati risultano i **FIBROBLASTI** e quindi i processi di riparazione fibro cicatriziale

Altro effetto immediato è la stimolazione alla **NEOANGIOGENESI** nelle aree trattate con conseguente aumento dell'apporto di Ossigeno e quindi del metabolismo aerobio



S.G. maschio, anni 52
Operaio, infortunio sul lavoro







SKIN GRAFT

Il **trapianto di pelle o innesto cutaneo** è una pratica comune alla quale si ricorre per riparare danni da estesa perdita di tessuto come avviene nelle ampie ferite, nei traumi, nelle ustioni, nelle infezioni necrotizzanti (fasciti, miositi, ecc.).

Gli innesti, diversamente dai lembi, non possiedono una vascolarizzazione propria e necessitano di un'area ricevente ben vascolarizzata; agiscono con un meccanismo «passivo» di protezione fornendo all'area ricevente il tessuto mancante. Il risultato estetico è tanto migliore quanto più l'innesto è spesso, mentre l'attecchimento è tanto più facile quanto più l'innesto è sottile.

Autologo: ricevente e donatore sono la stessa persona

Isogenico: donatore e ricevente sono individui geneticamente identici (gemelli omozigoti)

Allogenico: donatore e ricevente sono della stessa specie (uomo-uomo))

Xenogenico: donatore e ricevente sono di specie diverse (es.: cartilagine bovina, cute suina)

Protesico: il tessuto perso è rimpiazzato da materiale sintetico

Gli innesti allogenici, xenogenici e protesici di solito hanno carattere temporaneo (“bridge”) agendo come medicazioni biologiche per prevenire infezioni e perdite di fluidi.



C. A. – maschio a. 62
Pedone investito (arrotamento)

Schiacciamento e sofferenza
ischemica dei tessuti molli di
tutto l'arto inferiore sinistro

Medicazione e sutura in prima
battuta in P.S.



Rapida involuzione del trofismo dei tessuti con evidente sofferenza ischemica a 24 ore dal trauma

Rimozione dei punti ed ampia escissione dei tessuti sofferenti





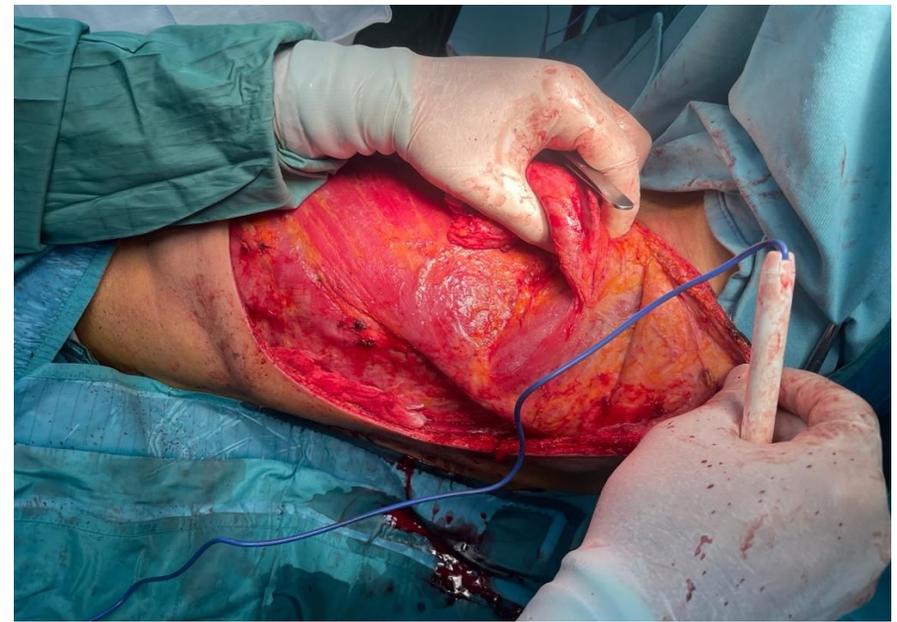
Avvio della
NPWT





Due cicli di NPWT (4 giorni ciascuno con pressione – 100 mm Hg, solo aspirazione) intervallati da abbondante lavaggio dei tessuti (acqua per preparazioni iniettabili ed amuchina – soluzione 10%, 5 litri)

Copertura con «medicazione biologica» ossia cute da cadavere come trattamento bridge per innesto autologo eseguito a 15 giorni dall'arrivo



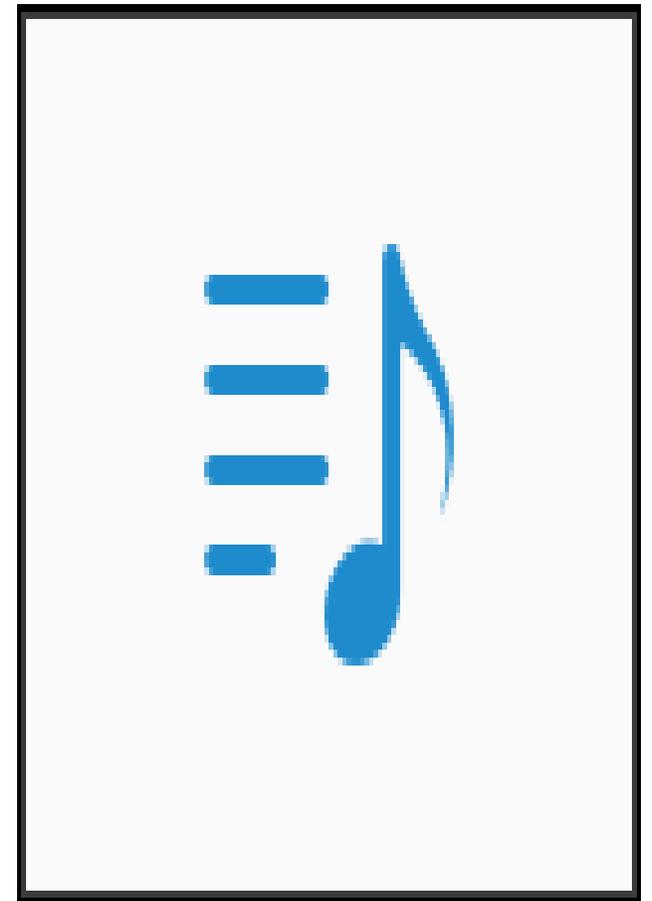
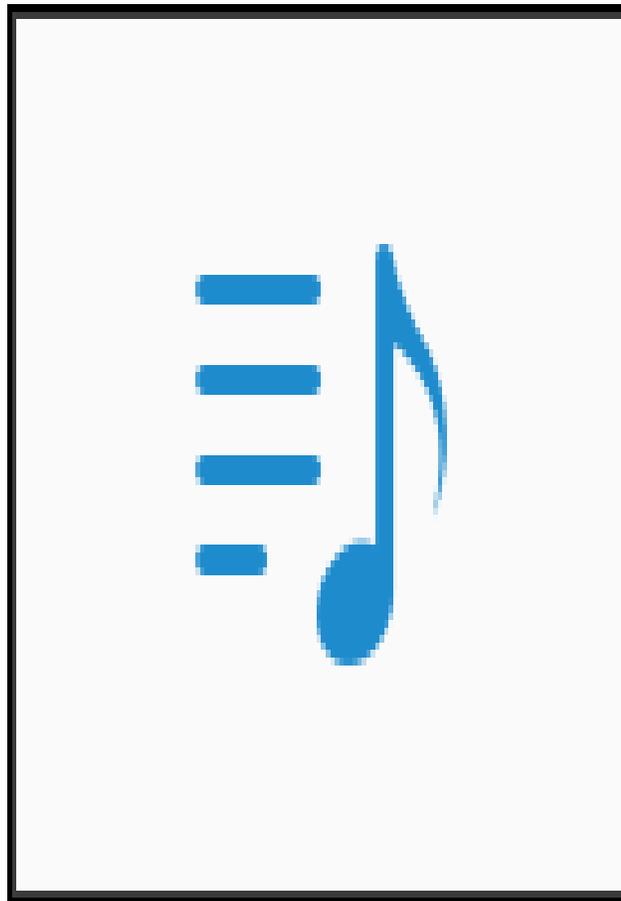
Scollamento di soletta plantare e sofferenza ischemica con esposizione tendinea

Ricostruzione con lembo pedunculato di muscolo gran dorsale micro innestato



Nonostante tutto si riesce ad essere ottimisti?

I nostri sforzi possono davvero fare la differenza tra invalidità e una vita diversa?





Maschio, anni 26

Trauma della strada (motoveicolo)

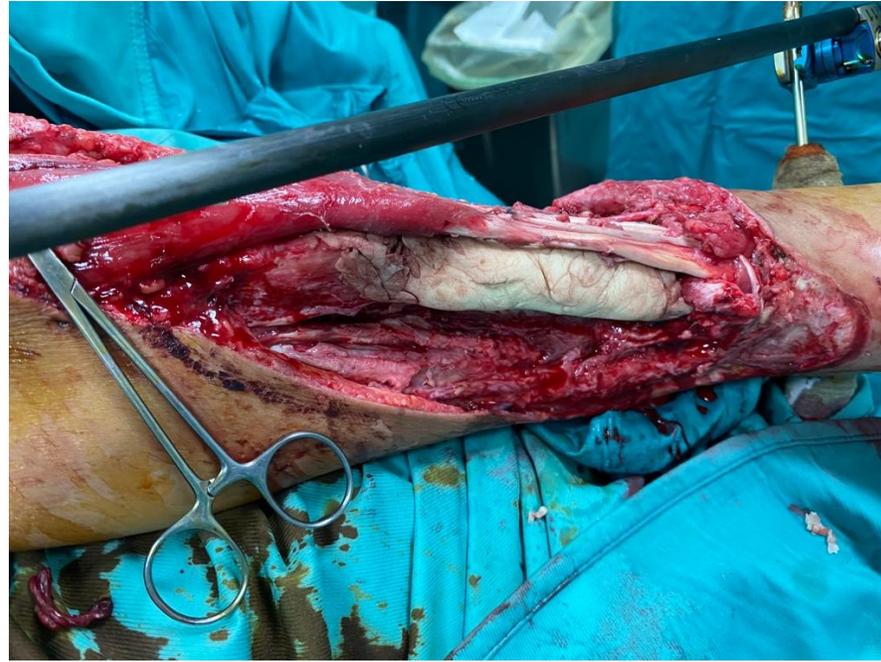
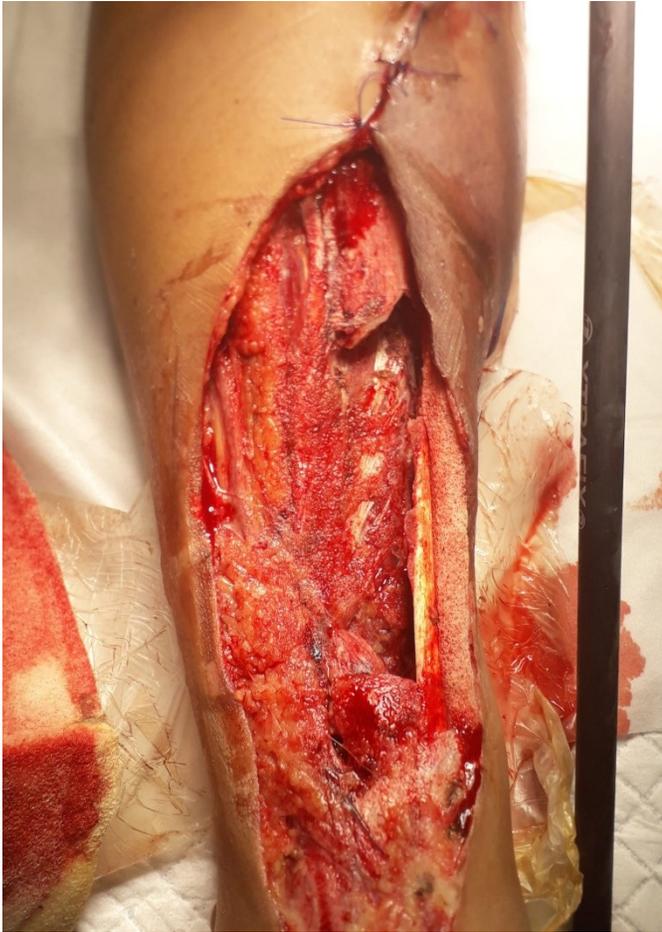
Danno accessorio: mielopatia cervico dorsale con ipostenia ed iposestesia al di sotto dell'ombelicale trasversa



M.M.F., donna, anni 34 – incidente stradale (motociclo)

Frattura scomposta ed esposta con perdita di sostanza ossea (diafisi della tibia) e vasta lacerazione dei tessuti molli

Vascularizzazione conservata



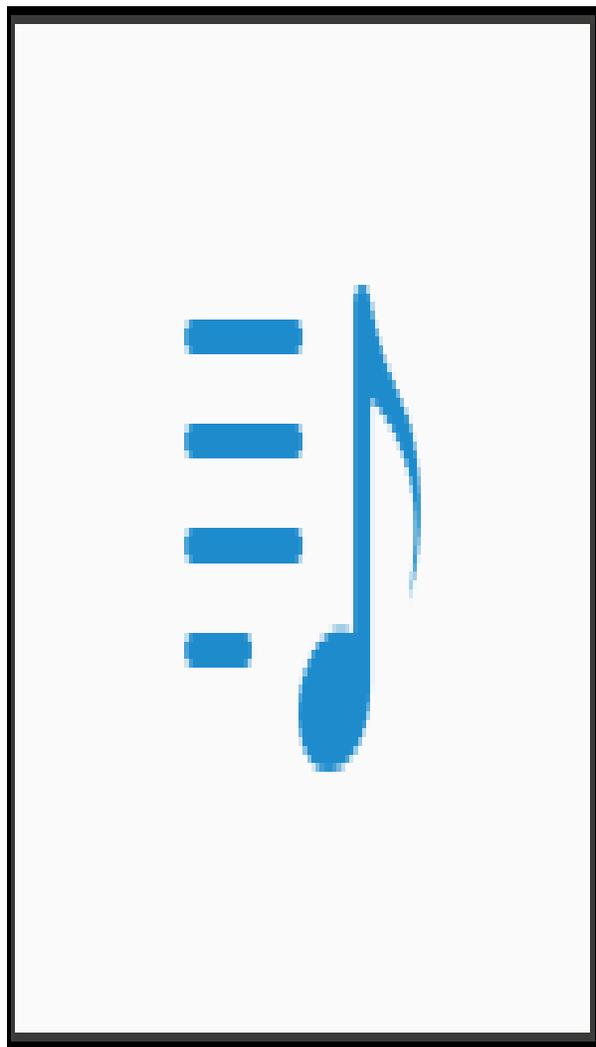
Debridement chirurgico e trattamento con NPWT- i dal principio

Bonifica del focolaio ed innesto di cemento antibiotato in VII gg e copertura con graft di cute





**Ripristino della
continuità scheletrica
mediante progressivo
accrescimento
(apparato di Ilizarov)**



Dottore buongiorno
Sono F. Maria Maddalena
Sono al mare con le mie
gambe
grazie a tutti voi

Aprile 2021

Conclusioni

- Le grandi lesioni dei tessuti molli così come le fratture esposte devono essere coperte subito, ma in forma provvisoria (semplice accostamento dei lembi cutanei) e quanto prima passare alla NPWT
- La toilette delle ferite contaminate è essenziale ai fini della rimozione degli agenti contaminanti e deve contemplare accurato debridement chirurgico e abbondante irrigazione a basso flusso (3-9 litri secondo la classificazione di Gustilo-Anderson – soluzione di ipoclorito di sodio)
- Segmenti distali d'arto maciullati vanno sacrificati senza indugio
- E' essenziale l'esecuzione di tamponi colturali seriati e/o biopsie delle ferite per poter mirare la terapia antibiotica
- La chiusura delle ferite mediante innesti o lembi andrebbe eseguita entro 7-9



Grazie per l'attenzione